
ROBOTICS

Manual del producto

IRB 140



Trace back information:

Workspace 20B version a11

Checked in 2020-05-27

Skribenta version 5.3.033

Manual del producto

**IRB 140 type C
IRB 140T type C
IRB 140-6/0.8 type C
IRB 140T-6/0.8 type C**

IRC5

ID de documento: 3HAC027400-005

Revisión: Z

La información de este manual puede cambiar sin previo aviso y no puede entenderse como un compromiso por parte de ABB. ABB no se hace responsable de ningún error que pueda aparecer en este manual.

Excepto en los casos en que se indica expresamente en este manual, ninguna parte del mismo debe entenderse como una garantía por parte de ABB por las pérdidas, lesiones, daños materiales, idoneidad para un fin determinado ni garantías similares.

ABB no será en ningún caso responsable de los daños accidentales o consecuentes que se produzcan como consecuencia del uso de este manual o de los productos descritos en el mismo.

Se prohíbe la reproducción o la copia de este manual o cualquiera de sus partes si no se cuenta con una autorización escrita de ABB.

Guardar para futuras referencias.

Usted puede obtener copias adicionales de este manual a través de ABB.

Traducción del manual original.

**© Copyright 2004-2020 ABB. Reservados todos los derechos.
Las especificaciones están sujetas a cambios sin previo aviso.**

Contenido

Descripción general de este manual	9
Documentación del producto	14
Cómo leer el manual del producto	16
1 Seguridad	19
1.1 Información de seguridad	19
1.1.1 Limitación de responsabilidad	19
1.1.2 Requisitos del personal	20
1.2 Señales y símbolos de seguridad	21
1.2.1 Señales de seguridad del manual	21
1.2.2 Símbolos de seguridad de las etiquetas del manipulador	23
1.3 Funciones de paro del robot	29
1.4 Instalación y puesta en servicio	30
1.5 Funcionamiento	33
1.5.1 Movimiento inesperado del brazo del robot	33
1.6 Mantenimiento y reparación	34
1.6.1 Mantenimiento y reparación	34
1.6.2 Liberación de emergencia del brazo del robot	37
1.6.3 Prueba de los frenos	38
1.7 Solución de problemas	39
1.8 Retirada del servicio	40
2 Instalación y puesta en servicio	41
2.1 Introducción a la instalación y puesta se servicio	41
2.2 Desembalaje	42
2.2.1 Procedimiento previo a la instalación	42
2.2.2 Área de trabajo del IRB 140	46
2.2.3 Riesgo de volcado/estabilidad	48
2.2.4 La unidad es sensible a las descargas electrostáticas	49
2.3 Instalación en el lugar de trabajo	50
2.3.1 Elevación del manipulador mediante eslingas de elevación	50
2.3.2 Elevación y giro del manipulador	52
2.3.3 Liberación manual de los frenos	56
2.3.4 Orientación y fijación del manipulador	59
2.3.5 Fijación del equipo al manipulador	60
2.3.6 Cargas	62
2.3.7 Ajuste de parámetros de sistema para un robot suspendido o inclinado	63
2.3.8 Plantilla de pernos	68
2.3.9 Instalación de la lámpara de señales (opcional)	70
2.4 Limitación del área de trabajo	71
2.4.1 Limitación del área de trabajo	71
2.5 Conexiones eléctricas	72
2.5.1 Punto de puesta a tierra y conexión equipotencial del manipulador	72
2.5.2 Conexiones del usuario en el manipulador	73
2.6 Arrancar el robot en ambientes fríos	75
3 Mantenimiento	77
3.1 Introducción	77
3.2 Programas de mantenimiento	78
3.2.1 Especificación de intervalos de mantenimiento	78
3.2.2 Calendario de mantenimiento	79
3.3 Actividades de inspección	81
3.3.1 Inspección de los amortiguadores de los ejes de 2 a 5	81
3.3.2 Inspección del cableado del robot	83
3.3.3 Inspección de las correas de temporización	84
3.3.4 Revisión del nivel de aceite de la caja reductora del eje 1	88

Contenido

3.3.5	Revisión del nivel de aceite de la caja reductora del eje 2	91
3.3.6	Revisión del nivel de aceite de la caja reductora del eje 3	94
3.3.7	Revisión del nivel de aceite de la caja reductora del eje 4	97
3.3.8	Revisión del nivel de aceite de la caja reductora de los ejes 5 y 6	100
3.3.9	Inspección de los adhesivos de información	103
3.4	Actividades de limpieza	105
3.4.1	Limpieza del IRB 140 type C	105
3.5	Actividades de cambio/sustitución	108
3.5.1	Tipo de lubricación de las cajas reductoras	108
3.5.2	Cambio de aceite de las cajas reductoras de los ejes 5 y 6	109
4	Reparación	113
4.1	Introducción	113
4.2	Procedimientos generales	114
4.2.1	Instrucciones de montaje para rodamientos	114
4.2.2	Instrucciones de montaje de juntas	116
4.2.3	Corte la pintura o superficie del robot antes de sustituir las piezas	119
4.3	Robot completo	121
4.3.1	Sustitución del arnés de cables	121
4.3.2	Sustitución del brazo superior completo	129
4.3.3	Sustitución del brazo inferior completo	135
4.3.4	Sustitución de la base	139
4.4	Brazo superior	144
4.4.1	Sustitución de la unidad de muñeca	144
4.4.2	Sustitución del amortiguador del eje 3	149
4.4.3	Sustitución del amortiguador del eje 5	151
4.4.4	Sustitución de la cubierta de la carcasa del brazo	153
4.5	Brazo inferior	156
4.5.1	Sustitución de la cubierta del brazo inferior y la junta	156
4.5.2	Sustitución del amortiguador del eje 2	160
4.6	Bastidor y base	162
4.6.1	Sustitución de la cubierta de la consola	162
4.6.2	Sustitución de la consola	165
4.6.3	Sustitución de la tarjeta de medida serie y la batería	170
4.6.4	Sustitución del cable de control	176
4.7	Motores	181
4.7.1	Sustitución del motor del eje 1	181
4.7.2	Sustitución del motor del eje 2	186
4.7.3	Sustitución del motor y de la correa de temporización del eje 3	191
4.7.4	Sustitución del motor del eje 4	198
4.7.5	Sustitución del motor y la correa de temporización de los ejes 5 ó 6	203
4.7.6	Ajustes y mediciones	210
4.7.6.1	Medición del huelego de los engranajes del eje 5	210
4.7.6.2	Medición del huelego de los engranajes del eje 6	212
4.8	Cajas reductoras	214
4.8.1	sustitución de la caja reductora de los ejes 1-2 y del amortiguador del eje 1	214
4.8.2	Trabajos de servicio en la caja reductora del eje 4	220
5	Información de calibración	221
5.1	Cuándo realizar la calibración	221
5.2	Métodos de calibración	222
5.3	Marcas de sincronización y sincronización de la posición de los ejes	225
5.4	Sentidos de movimiento de calibración para todos los ejes	226
5.5	Actualización de los cuentarrevoluciones	227
5.6	Calibración con el método Calibration Pendulum	231
5.7	Calibración con el método Wrist Optimization	232
5.8	Comprobación de la posición de sincronización	234

6 Retirada del servicio	235
6.1 Información medioambiental	235
6.2 Achatarramiento del robot	237
7 Descripción del robot	239
7.1 Tipo C del IRB 140	239
8 Información de referencia	241
8.1 Introducción	241
8.2 Normas aplicables	242
8.3 Conversión de unidades	244
8.4 Uniones con tornillos	245
8.5 Especificaciones de peso	248
8.6 Herramientas estándar	249
8.7 Herramientas especiales	250
8.8 Realización de una prueba de fugas	251
8.9 Accesorios de elevación e instrucciones de elevación	252
9 Listas de repuestos	253
9.1 Listas de repuestos y figuras	253
10 Diagrama de circuitos	255
10.1 Diagramas de circuitos	255
Índice	257

Esta página se ha dejado vacía intencionadamente

Descripción general de este manual

Acerca de este manual

Este manual contiene instrucciones para las actividades siguientes:

- Instalación mecánica y eléctrica del robot
- Mantenimiento del robot
- Reparación mecánica y eléctrica del robot

Utilización

Este manual deberá ser utilizado durante los trabajos de:

- Instalación, desde la elevación del robot hasta su emplazamiento de trabajo y la fijación a la base hasta la preparación del robot para su uso
- Mantenimiento
- Trabajo de reparación y calibración

¿A quién va destinado este manual?

Este manual está dirigido a:

- Personal de instalación
- Personal de mantenimiento
- Personal de reparación

Requisitos previos

El personal de mantenimiento/reparación/installación que trabaje con un robot ABB debe:

- Haber recibido formación de ABB y tener conocimientos sobre trabajos de instalación/reparación/mantenimiento de tipo mecánico y eléctrico.

Ámbito del manual del producto

En el manual se detallan todos los diseños y variantes de la IRB 140 type C. Es posible que algunos diseños y variantes se hayan retirado de la oferta comercial y ya no puedan comprarse.

Organización de los capítulos

Este manual está organizado en los capítulos siguientes:

Capítulo	Contenido
Seguridad y servicio	Información de seguridad que debe leer atentamente antes de realizar cualquier trabajo de instalación o servicio técnico en el robot. Contiene aspectos generales de seguridad, así como información más específica acerca de cómo evitar lesiones y daños en el producto.
Instalación y puesta en servicio	Información necesaria para la elevación y la información del robot.
Mantenimiento	Procedimientos detallados que describen cómo realizar el mantenimiento del robot. Se basa en un programa de mantenimiento que puede usarse durante la planificación del mantenimiento periódico.

Continúa en la página siguiente

Descripción general de este manual

Continuación

Capítulo	Contenido
Reparación	Procedimientos detallados que describen cómo realizar las actividades de reparación del robot. Se basa en los repuestos disponibles.
Información de calibración	Procedimientos que no requieren equipos de calibración específicos. Información general sobre la calibración.
Retirada del servicio	Información medioambiental sobre el robot y sus componentes.
Información de referencia	Información útil a la hora de realizar trabajos de instalación, mantenimiento o reparación. Incluye listas con las herramientas necesarias, documentos adicionales, normas de seguridad, etc.
Repuestos y vistas ampliadas	Lista completa de repuestos y lista completas con los componentes del robot, mostrados en las vistas ampliadas.
Diagrama de circuitos	Referencias a los diagramas de circuitos del robot.

Referencias

Referencia	ID de documento
<i>Circuit diagram - IRB 140 type C</i>	3HAC6816-3
<i>Manual de seguridad para el robot - Manipulador e IRC5 o controlador OmniCore</i> ⁱ	3HAC031045-005
<i>Manual del producto - IRC5</i> IRC5 con ordenador principal DSQC 639.	3HAC021313-005
<i>Manual del producto - IRC5</i> IRC5 con ordenador principal DSQC1000.	3HAC047136-005
<i>Especificaciones del producto - IRB 140</i>	3HAC041346-005
<i>Product manual, spare parts - IRB 140</i>	3HAC049099--001
<i>Manual del operador - IRC5 con FlexPendant</i>	3HAC050941-005
<i>Manual del operador - Calibration Pendulum</i>	3HAC16578-5
<i>Manual del operador - Service Information System</i>	3HAC050944-005
<i>Technical reference manual - Lubrication in gearboxes</i>	3HAC042927--001
<i>Manual de referencia técnica - Instrucciones, funciones y tipos de datos de RAPID</i>	3HAC050917-005
<i>Application manual - CalibWare Field</i>	3HAC030421-001

ⁱ Este manual contiene todas las instrucciones de seguridad de los manuales de producto de los manipuladores y controladores.

Revisões

Revisión	Descripción
-	Primera edición; consulte también Tipo C del IRB 140 en la página 239 .
A	Añadidos el IRB 140-6/0.8 y IRB 140T-6/0.8.
B	Añadida la versión para sala limpia. Cambios hechos en: <ul style="list-style-type: none">• <i>Requisitos previos</i> en la sección <i>Descripción general</i>• <i>Cambio de aceite</i> en la sección <i>Mantenimiento</i>

Continúa en la página siguiente

Descripción general de este manual

Continuación

Revisión	Descripción
C	Contenido actualizado en la sección: <ul style="list-style-type: none">Preparación del robot para el funcionamiento, sala limpia , Procedimiento adicional de instalación.
D	Contenido actualizado en la sección: <ul style="list-style-type: none">Reparación, sustitución de piezas en los robots para sala limpiaMantenimiento, limpieza del robotCalendario de mantenimiento: Cambiado el intervalo de sustitución de la batería.Añadida la sección ¿Qué es un paro de emergencia? al capítulo Seguridad.
E	Contenido actualizado en las secciones: <ul style="list-style-type: none">Referencias añadidas o sustituidas en las secciones <i>Sustitución del brazo superior completo en la página 129, Sustitución del brazo inferior completo en la página 135, sustitución de la caja reductora de los ejes 1-2 y del amortiguador del eje 1 en la página 214 y Tipo C del IRB 140 en la página 239.</i>
F	Contenido actualizado en las secciones: <ul style="list-style-type: none">Equipamiento necesario actualizado en <i>Sustitución del motor y de la correa de temporización del eje 3 en la página 191.</i>Lista de repuestos actualizada acerca de la protección de cables de <i>Foundry Plus</i> y la nueva muñeca.Los diagramas de circuitos no están incluidos en este documento sino que se entregan como archivos separados. Consulte <i>Diagrama de circuitos en la página 255.</i>Actualizada la lista de normas; consulte <i>Normas aplicables en la página 242.</i>Compuesto sellante actualizado en <i>Corte la pintura o superficie del robot antes de sustituir las piezas. en la página 119.</i>Añadido el capítulo Retirada del servicio. Capítulo Seguridad actualizado con: <ul style="list-style-type: none">Actualizados los gráficos de las señales de seguridad para los niveles Peligro y Aviso. Consulte <i>Señales de seguridad del manual en la página 21.</i>Nuevos adhesivos de seguridad en los manipuladores; consulte <i>Símbolos de seguridad de las etiquetas del manipulador en la página 23.</i>Terminología revisada: <i>robot reemplazado con manipulador.</i>
G	Esta versión incluye las adiciones siguientes: <ul style="list-style-type: none">Nueva sección, <i>LIMITACIÓN DEL ÁREA DE TRABAJO EN LA PÁGINA 71.</i><i>ELEVACIÓN Y GIRO DEL MANIPULADOR EN LA PÁGINA 52.</i> Esta versión incluye las actualizaciones siguientes: <ul style="list-style-type: none">Corregida la cantidad de aceite de los ejes 3, 5 y 6; consulte Cantidad de aceite.Cambios en el capítulo Calibración.
H	Esta versión incluye las actualizaciones siguientes: <ul style="list-style-type: none">Corregida la referencia de la cubierta VK; consulte <i>Sustitución del brazo superior completo en la página 129 y Sustitución del motor y la correa de temporización de los ejes 5 ó 6 en la página 203.</i>

Continúa en la página siguiente

Descripción general de este manual

Continuación

Revisión	Descripción
J	<p>Esta versión incluye las actualizaciones siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none">• Añadido un nuevo bloque para las figuras generales en la sección Cómo leer el manual del producto en la página 16.• Eliminada la opción <i>Protector de cables de Foundry Plus</i>.• Cambiados/añadidos varios pares de apriete generales; consulte los valores actualizados en Uniones con tornillos en la página 245.• La figura de la base se ha actualizado en las secciones correspondientes.• Se ha añadido <i>Manejo de las baterías</i>.
K	<p>Esta versión incluye las actualizaciones siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none">• Se ha añadido información acerca del desmontaje de los robots Clean Room a las instrucciones de reparación correspondientes.• Cambiada la instrucción acerca de cómo montar la junta tórica del motor del eje 4 al montar el motor; consulte Sustitución del motor del eje 4 en la página 198.• Añadidas varias figuras para mostrar un diseño alternativo en el interior de la base; consulte Sustitución de la tarjeta de medida serie y la batería en la página 170.• Todos los datos acerca del tipo de lubricación de las cajas reductoras se han trasladado de este manual a un manual de lubricación separado; consulte Tipo y cantidad de aceite de las cajas reductoras en la página 108.• Corregida la referencia de la batería.• Introducidas una nueva unidad de tarjeta de medida serie y batería, con una vida útil más larga en la batería.
L	<p>Esta versión incluye las actualizaciones siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none">• Añadida información acerca de los riesgos relacionados con el achatarramiento de un robot retirado del servicio; consulte Achatarramiento del robot en la página 237.• Ni los repuestos ni las vistas ampliadas están incluidos en este documento sino que se entregan como documentos separados. Consulte <i>Listas de piezas Product manual, spare parts - IRB 140</i>.
M	<p>Esta versión incluye las actualizaciones siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none">• Correcciones menores.
N	<p>Esta versión incluye las actualizaciones siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none">• Sección actualizada Ajuste de parámetros de sistema para un robot suspendido o inclinado en la página 63.• Se ha retirado el accesorio de la brida giratoria de las herramientas especiales para calibración del Levelmeter.
P	<p>Esta versión incluye las actualizaciones siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none">• Eliminada una nota en Instalación de la lámpara de señales.
Q	<p>Publicado en la versión R16.2. En esta versión se hacen los siguientes cambios:</p> <ul style="list-style-type: none">• Añadido un procedimiento sobre cómo elevar y girar el robot; consulte Elevación y giro del manipulador en la página 52.• Se ha eliminado del manual la sección Cantidad de aceite, ya que los datos se han trasladado al manual de lubricación separado; consulte Tipo y cantidad de aceite de las cajas reductoras en la página 108.
R	<p>Publicado en la versión R17.1. En esta versión se hacen los siguientes cambios:</p> <ul style="list-style-type: none">• Se ha añadido un procedimiento sobre cómo revisar el nivel de aceite, consulte Actividades de inspección en la página 81.

Continúa en la página siguiente

Revisión	Descripción
S	Publicado en la versión R17.2. En esta versión se han hecho los siguientes cambios: <ul style="list-style-type: none"> • Información sobre ejes acoplados en Actualización de los cuentas-revoluciones en la página 227. • Añadida información sobre la frecuencia mínima de resonancia. • Lista actualizada de normas aplicables. • Actualizada inspección del nivel de aceite. • Añadida información acerca del punto de puesta a tierra. Consulte Punto de puesta a tierra y conexión equipotencial del manipulador en la página 72. • Añadida la sección Arrancar el robot en ambientes fríos en la página 75.
T	Publicado en la versión R18.1. En esta versión se han hecho los siguientes cambios: <ul style="list-style-type: none"> • Añadidas las secciones en Procedimientos generales en la página 114 • La sección de seguridad ha sido reestructurada. • Añadida información sobre el portal myABB Business Portal. • Añadida información medioambiental sobre el níquel.
U	Publicado en la versión R18.2. En esta versión se han hecho los siguientes cambios: <ul style="list-style-type: none"> • Se ha añadido una sección referente a la inspección de etiquetas en el capítulo de mantenimiento.
V	Publicado en la versión R18.2. En esta versión se han hecho los siguientes cambios: <ul style="list-style-type: none"> • Referencia actualizada.
W	Publicado en la versión 19B. En esta versión se han hecho los siguientes cambios: <ul style="list-style-type: none"> • Nuevo color de retoque Graphite White disponible. Consulte Corte la pintura o superficie del robot antes de sustituir las piezas. en la página 119. • El kit Levelmeter 2000 (6369901-347) ya no se encuentra disponible.
X	Publicado en la versión 19D. En esta versión se han hecho los siguientes cambios: <ul style="list-style-type: none"> • Se ha añadido una nota sobre la necesidad de calibrar si el robot se instala en una ubicación diferente al suelo. Consulte Cuándo realizar la calibración en la página 221. • Se ha añadido un paso para montar de nuevo el tapón del aceite durante la sustitución de la caja reductora del eje 1 y del eje 2.
Y	Publicado en la versión 20A. En esta versión se han hecho los siguientes cambios: <ul style="list-style-type: none"> • Información aclarada y añadida en las instrucciones de montaje de las juntas rotativas, ver Instrucciones de montaje de juntas en la página 116. • Se han eliminado referencias incorrectas al IRB 1600. La información en las secciones correspondientes es correcta, pero se mostró un nombre de producto equivocado.
Z	Publicado en la versión 20B. En esta versión se han hecho los siguientes cambios: <ul style="list-style-type: none"> • Añadida información sobre Wrist Optimization y Calibration Pendulum en el capítulo Calibración. • Sustituido el número de artículo y el nombre de la grasa, anteriormente 3HAB3537-1.

Documentación del producto

Categorías de documentación de usuario de ABB Robotics

La documentación de usuario de ABB Robotics está dividida en varias categorías.

Esta lista se basa en el tipo de información contenida en los documentos, independientemente de si los productos son estándar u opcionales.

Todos los documentos pueden encontrarse en el portal myABB Business Portal, www.myportal.abb.com.

Manuales de productos

Los manipuladores, los controladores, el DressPack/SpotPack y la mayoría de demás equipos se entregan con un **Manual del producto** que por lo general contiene:

- Información de seguridad
- Instalación y puesta en servicio (descripciones de la instalación mecánica o las conexiones eléctricas).
- Mantenimiento (descripciones de todos los procedimientos de mantenimiento preventivo necesarios, incluidos sus intervalos y la vida útil esperada de los componentes).
- Reparaciones (descripciones de todos los procedimientos de reparación recomendados, incluidos los repuestos)
- Calibración.
- Retirada del servicio.
- Información de referencia (normas de seguridad, conversiones de unidades, uniones con tornillos, listas de herramientas).
- Lista de piezas de repuesto con la imagen correspondiente (o referencias a otras listas de piezas de repuesto).
- Referencias a diagramas de circuitos.

Manuales de referencia técnica

Los manuales de consulta técnica contienen información de referencia para productos de robótica, como la lubricación, el lenguaje RAPID y los parámetros del sistema.

Manuales de aplicaciones

Las aplicaciones específicas (por ejemplo opciones de software o hardware) se describen en **Manuales de aplicaciones**. Cada manual de aplicaciones puede describir una o varias aplicaciones.

Generalmente, un manual de aplicaciones contiene información sobre:

- Finalidad de la aplicación (para qué sirve y en qué situaciones resulta útil)
- Contenido (por ejemplo cables, tarjetas de E/S, instrucciones de RAPID, parámetros del sistema, software).
- Forma de instalar el hardware incluido o necesario.
- Forma de uso de la aplicación.

Continúa en la página siguiente

- Ejemplos sobre cómo usar la aplicación.

Manuales del operador

Los manuales del operador describen el manejo de los productos desde un punto de vista práctico. Estos manuales están orientados a las personas que van a tener contacto directo con el producto, es decir, a operadores de células de producción, programadores y técnicos de resolución de problemas.

Cómo leer el manual del producto

Cómo leer los procedimientos

Los procedimientos contienen referencias a figuras, herramientas, material, etc.

Las referencias deben leerse de la forma descrita a continuación.

Referencias a figuras

Con frecuencia, los procedimientos contienen referencias a componentes o puntos de conexión situados en el manipulador o controlador. Los componentes o puntos de fijación aparecen identificados con *texto en cursiva* en los procedimientos y se complementan con una referencia a la figura en la que se muestra el componente o el punto de fijación actual.

La denominación del componente o el punto de fijación en el procedimiento se corresponden con la denominación que aparece en la figura a la que se hace referencia.

En la tabla siguiente se muestra el ejemplo de una referencia a una figura desde un paso de un procedimiento.

	Acción	Nota/figura
8.	Retire los tornillos de fijación posteriores de la caja reductora.	Se muestra en la figura Ubicación de la caja reductora de la página xx.

Referencias a equipo necesario

Con frecuencia, los procedimientos incluyen referencias al equipo (repuestos, herramientas, etc.) necesario para las distintas acciones del procedimiento. El equipo aparece identificado con *texto en cursiva* en los procedimientos y se complementa con una referencia a la sección en la que se indica el equipo necesario, junto con información adicional como su referencia y sus dimensiones.

La designación del componente o el punto de fijación en el procedimiento se corresponden con la designación que aparece en la lista a la que se hace referencia.

En la tabla siguiente se muestra el ejemplo de una referencia a una lista del equipo necesario desde un paso de un procedimiento.

	Acción	Nota/figura
3.	Monte una nueva junta de eje 2 en la caja reduc-tora.	La referencia se especifica en Equipo necesario de la página xx.

Información de seguridad

Este manual contiene un capítulo separado dedicado a la seguridad, que debe leerse atentamente antes de empezar cualquier procedimiento de servicio o instalación. Todos los procedimientos incluyen información de seguridad específica si se requiere la realización de pasos que entrañen algún peligro.

Para obtener más información, consulte el capítulo [Seguridad en la página 19.](#)

Figuras

El robot aparece ilustrado con figuras generales en las que no se considera la pintura ni el tipo de protección.

Continúa en la página siguiente

De modo parecido, determinados métodos de trabajo o informaciones generales válidos para varios modelos de robot pueden ilustrarse con figuras que presentan un modelo de robot distinto del descrito en el manual actual.

Esta página se ha dejado vacía intencionadamente

1 Seguridad

1.1 Información de seguridad

1.1.1 Limitación de responsabilidad

Limitación de responsabilidad

La información proporcionada en este manual en cuanto a la seguridad no constituye ninguna garantía por parte de ABB de que este robot industrial no cause lesiones ni daños incluso a pesar de que se sigan todas las instrucciones de seguridad.

La información no incluye cómo diseñar, instalar y operar un sistema de robot, ni incluye todos los equipos periféricos que pueden influir en la seguridad del sistema de robot.

En particular, no se puede aceptar ninguna responsabilidad si se han producido lesiones o daños causados por los siguientes motivos:

- La utilización del robot en tareas para las que no fue diseñado.
- Operación o mantenimiento incorrectos.
- Operación del robot con dispositivos de seguridad defectuosos, mal colocados o que no funcionen por cualquier otro motivo.
- Cuando no se siguen las instrucciones de operación y mantenimiento.
- Modificaciones de diseño no autorizadas realizadas en el robot.
- Las reparaciones en el robot y sus repuestos realizadas por personal inexperto o no cualificado.
- Objetos extraños.
- Fuerza mayor

Repuestos y equipos

ABB suministra repuestos y equipos originales que han sido verificados y aprobados. La instalación y/o el uso de repuestos y equipos no originales puede afectar negativamente a la seguridad, función, rendimiento y propiedades estructurales del robot. ABB no se hace responsable de los daños causados por el uso de repuestos y equipos no originales.

1 Seguridad

1.1.2 Requisitos del personal

1.1.2 Requisitos del personal

Generalidades

Solo personal con la formación adecuada puede instalar, realizar el mantenimiento, servicio, reparación y uso del robot. Esto incluye peligros eléctricos, mecánicos, hidráulico, neumáticos y otros peligros identificados en la evaluación de riesgos.

Los trabajos de instalación, mantenimiento, servicio y reparación no pueden ser realizados por ninguna persona que esté bajo los efectos del alcohol, las drogas o cualquier otra sustancia intoxicante.

El responsable de la planta debe asegurarse de que el personal reciba formación sobre el robot y sobre la respuesta ante situaciones de emergencia o anómalas.

Equipos de protección individual

Utilice equipo de protección personal de acuerdo con las indicaciones del manual del producto.

1.2 Señales y símbolos de seguridad

1.2.1 Señales de seguridad del manual

Introducción a las señales de seguridad

Esta sección especifica todas las señales de seguridad utilizadas en los manuales de usuario. Cada señal se compone de:

- Un título que especifica el nivel de peligro (PELIGRO, AVISO o CUIDADO) y el tipo de peligro.
- Instrucción sobre cómo reducir el peligro hasta un nivel aceptable.
- Una descripción breve de los peligros restantes, si no se reducen de forma adecuada.

Niveles de peligrosidad

En la tabla siguiente se definen los títulos que especifican los niveles de peligrosidad indicados en todo este manual.

Para obtener más información, consulte la norma ISO 13849.

Símbolo	Designación	Significado
	PELIGRO	Palabra de advertencia que se utiliza para indicar una situación de peligro inminente que, si no se evita, provocará lesiones graves.
	AVISO	Palabra de advertencia que se utiliza para indicar una situación potencialmente peligrosa que, si no se evita, podría provocar lesiones graves.
	DESCARGA ELÉCTRICA	Palabra de advertencia que se utiliza para indicar una situación potencialmente peligrosa relacionada con peligros eléctricos que, si no se evita, podría provocar lesiones graves.
	¡CUIDADO!	Palabra de advertencia que se utiliza para indicar una situación potencialmente peligrosa que, si no se evita, podría provocar lesiones leves.
	DESCARGA ELECTROSTÁTICA	Palabra de advertencia que se utiliza para indicar una situación potencialmente peligrosa que, si no se evita, podría provocar daños graves al producto.
	NOTA	Palabra de advertencia que se utiliza para indicar datos y condiciones.

Continúa en la página siguiente

1 Seguridad

1.2.1 Señales de seguridad del manual

Continuación

Símbolo	Designación	Significado
	RECOMENDACIÓN	Palabra de señal utilizada para indicar dónde buscar información adicional o acerca de cómo realizar una operación de una forma más sencilla.

1.2.2 Símbolos de seguridad de las etiquetas del manipulador

Presentación de los símbolos

En esta sección se describen brevemente los símbolos de seguridad utilizados en las etiquetas (adhesivos) del manipulador.

Los símbolos se utilizan en combinaciones en los adhesivos, cada uno para describir cada aviso específico. Las descripciones de esta sección son genéricas; los adhesivos pueden contener información adicional, como por ejemplo valores.



Nota

Deben respetarse en todo momento los símbolos de los adhesivos presentes en el producto. Deben respetarse también los símbolos adicionales añadidos por el integrador.

Tipos de símbolos

El manipulador y el controlador están marcados con símbolos que incluyen información importante sobre el producto. Esta información es importante para todo el personal que maneje el robot, por ejemplo durante la instalación, el servicio técnico o el uso.

Los adhesivos de seguridad no varían según el idioma: sólo utilizan gráficos. Consulte [Símbolos de los adhesivos de seguridad en la página 23](#).

Los adhesivos de información pueden contener información en forma de texto.

Símbolos de los adhesivos de seguridad

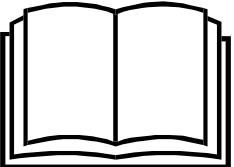
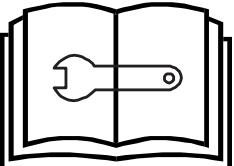
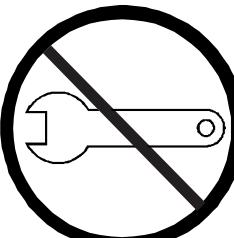
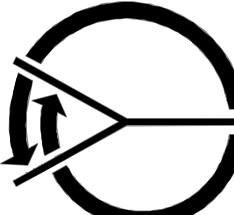
Símbolo	Descripción
 xx0900000812	¡Aviso! Advierte de que, si no se siguen las instrucciones, es posible que se produzca un accidente que puede dar lugar a lesiones graves, posiblemente fatales y/o a daños importantes en el producto. Por ejemplo, se utiliza en situaciones de peligro relacionadas con el contacto con unidades eléctricas de alta tensión, riesgo de explosión o incendio, riesgo de gases tóxicos, riesgo de aplastamiento, impacto, caída desde gran altura, etc.
 xx0900000811	¡Cuidado! Advierte de que, si no se siguen las instrucciones, es posible que se produzca un accidente que puede dar lugar a lesiones y/o daños en el producto. También se utiliza para avisar de riesgos como quemaduras, lesiones oculares, lesiones cutáneas, daños auditivos, aplastamiento, resbalón, tropiezo, impacto, caída desde gran altura, etc. Además, se utiliza en advertencias que incluyen requisitos funcionales en operaciones de montaje y retirada de equipos en las que existe el riesgo de causar daños en el producto o causar roturas.
 xx0900000839	Prohibición Se utiliza en combinaciones con otros símbolos.

Continúa en la página siguiente

1 Seguridad

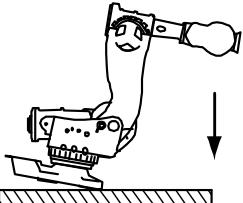
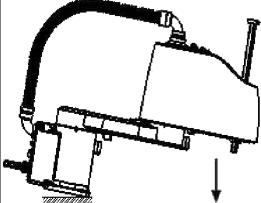
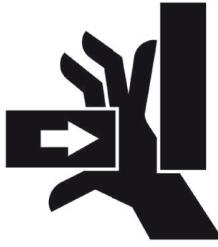
1.2.2 Símbolos de seguridad de las etiquetas del manipulador

Continuación

Símbolo	Descripción
 xx0900000813	Consulte la documentación del usuario Lea la documentación del usuario para obtener más detalles. El manual que debe leer se define con el símbolo: <ul style="list-style-type: none">• Sin texto: <i>Manual del producto</i>.• EPS: <i>Manual de aplicaciones - Electronic Position Switches</i>.
 xx0900000816	Antes de proceder al desmontaje, consulte el manual del producto
 xx0900000815	No desmontar El desmontaje de este componente puede provocar lesiones.
 xx0900000814	Rotación extendida Este eje presenta rotación extendida (área de trabajo) en comparación con el eje estándar.
 xx0900000808	Liberación de los frenos La pulsación de este botón dará lugar a la liberación de los frenos. Esto significa que el brazo del robot puede precipitarse.

Continúa en la página siguiente

1.2.2 Símbolos de seguridad de las etiquetas del manipulador
Continuación

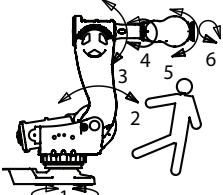
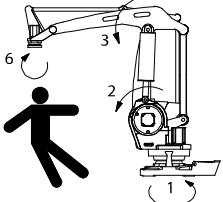
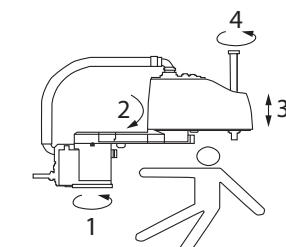
Símbolo	Descripción
 xx0900000810	Riesgo de volcado al aflojar los pernos El robot puede volcar si los pernos no están apretados de forma segura.
  3HAC 057068-001	
  xx0900000817	Aplastamiento Riesgo de lesiones por aplastamiento.

Continúa en la página siguiente

1 Seguridad

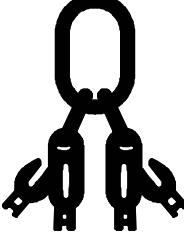
1.2.2 Símbolos de seguridad de las etiquetas del manipulador

Continuación

Símbolo	Descripción
 xx0900000818	Calor Riesgo de calentamiento que puede causar quemaduras. (Se usan ambas señales)
 xx1300001087	
 xx0900000819	Robot en movimiento El robot puede moverse de forma inesperada.
 xx1000001141	
 xx1500002616	

Continúa en la página siguiente

1.2.2 Símbolos de seguridad de las etiquetas del manipulador
Continuación

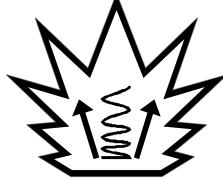
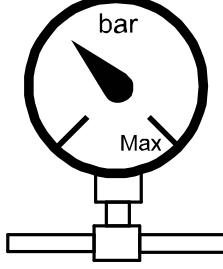
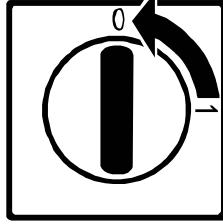
Símbolo	Descripción
 xx0900000820	Botones de liberación de frenos
 xx1000001140	
 xx0900000821	Argolla de elevación
 xx1000001242	Eslinga de cadena con acortador
 xx0900000822	Elevación del robot
 xx0900000823	Aceite Puede usarse en combinación con una prohibición si no se permite el uso de aceite.
 xx0900000824	Tope mecánico

Continúa en la página siguiente

1 Seguridad

1.2.2 Símbolos de seguridad de las etiquetas del manipulador

Continuación

Símbolo	Descripción
 xx1000001144	Sin tope mecánico
 xx0900000825	Energía almacenada Avisa de que este componente contiene energía almacenada. Se utiliza en combinación con el símbolo <i>No desmontar</i> .
 xx0900000826	Presión Advierte de que este componente está presurizado. Normalmente contiene texto adicional para indicar el nivel de presión.
 xx0900000827	Apagar con el mando Utilice el interruptor de alimentación del controlador.
 xx1400002648	No pisar Advierte de que encaramarse a estos componentes puede causar daños en ellos.

1.3 Funciones de paro del robot

Paro de protección y paro de emergencia

Los paros de protección y paros de emergencia se describen en el manual del producto para el controlador.

Para obtener más información, consulte:

- *Manual del producto - IRC5*
- *Manual del producto - IRC5 Compact*
- *Manual del producto - IRC5 Panel Mounted Controller*

1 Seguridad

1.4 Instalación y puesta en servicio

1.4 Instalación y puesta en servicio

Reglamentos nacionales o regionales

El integrador del sistema de robot es responsable de la seguridad del sistema.

El integrador es responsable de que el sistema de robot se haya diseñado e instalado de acuerdo con los requisitos de seguridad establecidos en las normativas y los reglamentos nacionales y regionales vigentes.

El integrador del sistema de robot debe realizar una evaluación de peligros y riesgos.

Diseño

El robot se integra en un sistema de robot y, por lo tanto, debe diseñarse para permitir el acceso seguro a todas las áreas durante la instalación, funcionamiento, mantenimiento y reparación.

Si se puede activar el movimiento del robot desde un panel de control externo, entonces también debe estar disponible una parada de emergencia.

Si el manipulador se entrega con topes mecánicos, pueden utilizarse para reducir el área de trabajo.

Se dimensionará un perímetro de protección, por ejemplo, una valla, con capacidad para resistir lo siguiente:

- La fuerza del manipulador.
- La fuerza de la carga manejada por el robot si cae o es liberada a velocidad máxima.
- El impacto máximo posible causado por la ruptura o el mal funcionamiento de una herramienta giratoria u otro dispositivo fijado al robot.

La velocidad máxima de TCP y la velocidad máxima de los ejes del robot se detallada en la sección *Movimiento del robot* en la especificación del producto del manipulador correspondiente.

Debe tenerse en cuenta la exposición a peligros como, por ejemplo, resbalones, tropiezos o caídas.

Deben tenerse en cuenta peligros de otros equipos presentes en el sistema de robot, por ejemplo, que las protecciones permanezcan activas hasta que los peligros identificados se hayan reducido a un nivel aceptable.

Material alérgeno

Consulte en las [Información medioambiental en la página 235](#) las especificaciones de los materiales alérgenos en el producto, si es el caso.

Fijación del robot a la base

El robot debe estar correctamente fijado a sus cimientos o su soporte, según se describe en el manual del producto.

Cuando el robot se instale en altura, suspensión o de otra manera que no sea directamente sobre el suelo, existirán riesgos adicionales.

Continúa en la página siguiente

Seguridad eléctrica

La alimentación de red principal debe instalarse de conformidad con las normas y la legislación nacionales.

El cableado de suministro de alimentación hasta el robot debe incorporar suficientes fusibles y, si resulta necesario, debe ser posible desconectarlo manualmente de la alimentación principal de red.

El suministro de alimentación del robot debe estar apagado con el interruptor principal y la alimentación principal de red desconectada cuando se realicen trabajos en el interior del armario del controlador. Debe considerarse el bloqueo y etiquetado.

Los conjuntos de cables entre el controlador y el manipulador deben estar fijados y protegidos para evitar tropiezos y desgaste.



Nota

Utilice un extintor de DIÓXIDO DE CARBONO (CO₂) en caso de incendio en el robot.

Dispositivos de seguridad

El integrador es responsable de que los dispositivos de seguridad necesarios para proteger a las personas que trabajan con el sistema del robot, estén diseñados e instalados correctamente.

Al integrar el robot con dispositivos externos al sistema de robot:

- El integrador del sistema de robot debe garantizar que todas las funciones de paro de seguridad estén bloqueadas de acuerdo con las normas vigentes.
- El integrador del sistema de robot debe garantizar que las funciones de seguridad estén bloqueadas de acuerdo con las normas vigentes.

Otros riesgos



¡AVISO!

Nunca se debe permanecer debajo de un brazo de robot. La gravedad y la liberación de los dispositivos de frenado pueden crear riesgos adicionales.

Un robot puede realizar movimientos limitados inesperados.



¡AVISO!

Los movimientos del manipulador pueden causar lesiones graves a los usuarios y pueden dañar el equipo.

La evaluación de riesgos debe considerar también otros riesgos como, por ejemplo, a título meramente enumerativo pero no limitativo:

- Agua
- Aire comprimido
- Sistema hidráulico

Continúa en la página siguiente

1 Seguridad

1.4 Instalación y puesta en servicio

Continuación

Riesgos relacionados con las partes neumática o hidráulica



Nota

Antes de efectuar operaciones de mantenimiento es necesario liberar la presión en todo el sistema hidráulico o neumático.

Todos los componentes en el sistema del robot que permanecen presurizados después de desconectar la alimentación del robot deben estar marcados con sistemas de descarga claramente visibles y un letrero de advertencia que indica el riesgo de energía almacenada.

Una pérdida de presión en el sistema del robot puede causar la caída de piezas u objetos.

En caso de emergencia, deben usarse las válvulas de vaciado.

Se deben utilizar topes mecánicos para impedir que las herramientas u otros elementos se caigan por efecto de la gravedad.

Todos los tubos, mangueras y conexiones y conexiones deben inspeccionarse regularmente para detectar posibles fugas y daños. Cualquier daño debe repararse de inmediato.

Verificar las funciones de seguridad

Antes de poner en funcionamiento el sistema de robot, verifique que las funciones de seguridad funcionan de acuerdo con lo previsto y que se mitiga hasta un nivel aceptable cualquier peligro restante identificado en la evaluación de riesgos.

1.5 Funcionamiento

1.5.1 Movimiento inesperado del brazo del robot

Movimiento inesperado del brazo del robot



¡AVISO!

Nunca se debe permanecer debajo de un brazo de robot. La gravedad y la liberación de los dispositivos de frenado pueden crear riesgos adicionales.

Un robot puede realizar movimientos limitados inesperados.



¡AVISO!

Los movimientos del manipulador pueden causar lesiones graves a los usuarios y pueden dañar el equipo.

1 Seguridad

1.6.1 Mantenimiento y reparación

1.6 Mantenimiento y reparación

1.6.1 Mantenimiento y reparación

Generalidades

El mantenimiento correctivo solo debe ser realizado por personal con formación específica para el robot.

El mantenimiento o reparación solo pueden ser realizados con todos los sistemas eléctricos, neumáticos e hidráulicos desconectados, es decir, sin peligros restantes.

Antes de efectuar operaciones de mantenimiento es necesario considerar los riesgos debidos a la energía mecánica almacenada en el manipulador para compensar los ejes.

No utilice nunca el robot como escalera, es decir, no se suba al controlador, manipulador, incluyendo los motores, ni a otras partes del mismo. Existen peligros de resbalones y caídas. El robot podría resultar dañado.

Asegúrese de que no haya tornillos sueltos, piezas mecánicas u otras piezas inesperadas después finalizar el trabajo en el robot.

Cuando finalice el trabajo, verifique que las funciones de seguridad funcionan correctamente.

Lubricantes (aceite o grasa) para la caja reductora

Al manejar aceite, grasa u otras sustancias químicas, debe tenerse en cuenta la información de seguridad del respectivo fabricante.



Nota

Tenga especial cuidado al manejar lubricantes calientes.

Aviso	Descripción	Eliminación/Acción
	Aceite o grasa a altas temperaturas	La sustitución y el drenaje del aceite o la grasa de las cajas reductoras puede hacer necesario manejar lubricantes a temperaturas de hasta 90 °C. Asegúrese de utilizar un equipo protector, como gafas de seguridad y guantes, durante este trabajo.
	Reacción alérgica	Al trabajar con el lubricante de la caja reductora existe un riesgo de reacción alérgica. Asegúrese de utilizar un equipo protector, como gafas de seguridad y guantes.
	Possible acumulación de presión en la caja reductora	Al abrir el tapón de aceite o grasa, la caja reductora puede contener presión, lo que puede hacer que el lubricante salga a alta presión por la abertura. Abra cuidadosamente el tapón y manténgase a distancia de la abertura. No llene en exceso la caja reductora durante el llenado.

Continúa en la página siguiente

Aviso	Descripción	Eliminación/Acción
	<p>No llene en exceso</p> <p>El llenado excesivo del lubricante de la caja reductora puede provocar una presión excesiva dentro de la caja reductora, lo que a su vez podría suponer los problemas siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Daños en retenes y juntas • Expulsión total de retenes y juntas a causa de la presión • Dificultad del robot para moverse libremente. 	<p>Cuando coloque aceite o grasa en la caja reductora asegúrese de no llenarla en exceso.</p> <p>Tras el llenado, verifique que el nivel sea correcto.</p>
	<p>La cantidad especificada depende del volumen drenado</p> <p>La cantidad especificada de aceite o grasa se basa en el volumen total de la caja reductora. Al cambiar el lubricante, la cantidad rellenada puede ser distinta de la cantidad especificada, en función de qué cantidad se haya drenado anteriormente de la caja reductora.</p>	Tras el llenado, verifique que el nivel sea correcto.
	<p>Aceite contaminado en la caja reductora</p> <p>Por razones de duración siempre es mejor sacar cuanto más aceite sea posible de la caja reductora. Los tapones magnéticos del aceite capturan las virutas metálicas residuales.</p>	

Peligros relacionados con baterías

En condiciones de uso normales, los materiales de los electrodos y el electrolito líquido de las baterías están sellados y no se exponen al exterior.

Existe peligro en caso de un abuso (mecánico, térmico, eléctrico) que conduzca a la activación de las válvulas de seguridad y/o la rotura del recipiente de la batería. En función de determinadas circunstancias, pueden producirse fugas de electrolito, reacción de los materiales de los electrodos con la humedad/el agua o ventilación/explosión/incendio.

No cortocircuite, recargue, perfore, incinere, aplaste, sumerja, descargue por la fuerza ni exponga a temperaturas superiores al rango de temperatura de funcionamiento declarado para el producto. Riesgo de incendio o explosión.

Las temperaturas de funcionamiento se enumeran en [Condiciones de funcionamiento del robot en la página 45](#).

Consulte las instrucciones de seguridad relativas a las baterías en *Material/product safety data sheet - Battery pack (3HAC043118-001)*.

Continúa en la página siguiente

1 Seguridad

1.6.1 Mantenimiento y reparación

Continuación

Movimiento inesperado del brazo del robot



¡AVISO!

Nunca se debe permanecer debajo de un brazo de robot. La gravedad y la liberación de los dispositivos de frenado pueden crear riesgos adicionales.

Un robot puede realizar movimientos limitados inesperados.



¡AVISO!

Los movimientos del manipulador pueden causar lesiones graves a los usuarios y pueden dañar el equipo.

Información relacionada

Consulte también la información relacionada con la instalación y funcionamiento.

1.6.2 Liberación de emergencia del brazo del robot

Descripción

En una situación de emergencia, los frenos del eje del robot se pueden liberar manualmente pulsando el botón de liberación del freno.

La forma de liberar los frenos se describe en la sección:

- [Liberación manual de los frenos en la página 56.](#)

Es posible mover manualmente el robot en los modelos de robot pequeños, pero en los modelos más grandes puede ser necesaria la utilización de una grúa u otro elemento de elevación.

Cómo evitar lesiones mayores

Antes de soltar los frenos asegúrese de que el peso del manipulador no cree riesgos adicionales, por ejemplo, lesiones incluso más graves a una persona atrapada.



PELIGRO

Al liberar los frenos, es posible que los ejes del robot se muevan muy rápidamente y a veces de una forma inesperada.

Asegúrese de que no haya nadie cerca ni debajo del robot.

1 Seguridad

1.6.3 Prueba de los frenos

1.6.3 Prueba de los frenos

Cuándo realizar la prueba

Durante el funcionamiento, los frenos de retención de los distintos motores de los ejes sufren un desgaste normal. Es posible realizar una prueba para determinar si un freno sigue funcionando correctamente.

Cómo realizar la prueba

Es posible verificar de la forma siguiente el funcionamiento de los frenos de retención de los distintos motores de los ejes:

- 1 Mueva cada eje a una posición en la que el peso combinado del manipulador y de su carga sea el máximo (máxima carga estática).
- 2 Cambie el interruptor del motor a la posición MOTORS OFF.
- 3 Inspeccione y verifique que el eje mantiene su posición.

Si el manipulador no cambia de posición cuando se desactivan los motores, significa que los frenos funcionan adecuadamente.

1.7 Solución de problemas

Generalidades

Cuando la solución de problemas requiere trabajar con la alimentación activada, deben tenerse en cuenta consideraciones especiales:

- Los circuitos de seguridad deben estar silenciados o desconectados.
- Las piezas eléctricas deben considerarse como piezas *con tensión*.
- El manipulador puede moverse de manera inesperada en cualquier momento.



PELIGRO

Las actividades de solución de problemas en el controlador mientras el suministro de alimentación está activado solo deben ser realizadas por personal formado por ABB o ingenieros de campo de ABB.

Debe realizarse una evaluación de riesgos para abordar los peligros específicos del robot y del sistema de robot.



¡AVISO!

Nunca se debe permanecer debajo de un brazo de robot. La gravedad y la liberación de los dispositivos de frenado pueden crear riesgos adicionales.

Un robot puede realizar movimientos limitados inesperados.



¡AVISO!

Los movimientos del manipulador pueden causar lesiones graves a los usuarios y pueden dañar el equipo.

Información relacionada

Consulte también la información relacionada con la instalación y funcionamiento, mantenimiento y reparación.

1 Seguridad

1.8 Retirada del servicio

1.8 Retirada del servicio

Generalidades

Consulte la sección [Retirada del servicio en la página 235](#).

Movimiento inesperado del brazo del robot



¡AVISO!

Nunca se debe permanecer debajo de un brazo de robot. La gravedad y la liberación de los dispositivos de frenado pueden crear riesgos adicionales.

Un robot puede realizar movimientos limitados inesperados.



¡AVISO!

Los movimientos del manipulador pueden causar lesiones graves a los usuarios y pueden dañar el equipo.

2 Instalación y puesta en servicio

2.1 Introducción a la instalación y puesta se servicio

Generalidades

Este capítulo presenta las instrucciones de montaje y toda la información necesaria para instalar el controlador IRB 140 type C en el lugar de trabajo.

Consulte también el manual de producto para el controlador del robot.

La instalación debe ser realizada por personal de instalación experto de acuerdo con los requisitos de seguridad establecidos en las normativas y los reglamentos nacionales y regionales vigentes.

Información de seguridad

Antes de empezar cualquier trabajo de instalación, es extremadamente importante tener en cuenta toda la información de seguridad.

Existen distintos aspectos generales de seguridad que debe leer atentamente, así como información de seguridad más específica que describe los peligros y riesgos para la seguridad a la hora de realizar los procedimientos. Lea el capítulo [Seguridad en la página 19](#) antes de realizar cualquier trabajo de instalación.



Nota

Si el IRB 140 type C está conectado a la alimentación, asegúrese siempre de que el robot esté conectado a la tierra de protección y a un dispositivo de corriente residual (RCD) antes de iniciar cualquier trabajo de instalación.

Para obtener más información, consulte:

- [Manual del producto - IRC5](#)
- [Manual del producto - IRC5 Compact](#)
- [Manual del producto - IRC5 Panel Mounted Controller](#)

2 Instalación y puesta en servicio

2.2.1 Procedimiento previo a la instalación

2.2 Desembalaje

2.2.1 Procedimiento previo a la instalación

Introducción

Esta sección está destinada para su uso durante el desembalaje y la instalación del robot por primera vez. También contiene información que le resultará útil en operaciones posteriores de reinstalación del robot.

Prerrequisitos para el personal de instalación

Los técnicos de instalación que trabajen con un producto ABB deben:

- Haber recibido formación de ABB y tener conocimientos sobre trabajos de instalación//mantenimiento/reparación de tipo mecánico y eléctrico.
- Cumplir toda la normativa nacional y local.

Comprobación de los requisitos previos a la instalación

	Acción
1	Realizar una inspección visual del embalaje y asegurarse de que nada esté dañado.
2	Retirar el embalaje.
3	Comprobar si se han producido daños visibles durante el transporte.  Nota Detener el desembalaje y contactar con ABB si se detectan daños ocasionados durante el transporte.
4	Limpiar la unidad con un paño sin pelusas en caso necesario.
5	Asegúrese de que el accesorio de elevación utilizado (si es necesario) esté preparado para soportar el peso del robot, que se especifica en: Peso, robot en la página 43
6	Si el robot no se instala directamente, se debe guardar de la forma descrita en: Condiciones de almacenamiento del robot en la página 45
7	Asegurarse de que el entorno de funcionamiento previsto para el robot cumpla las especificaciones descritas en: Condiciones de funcionamiento del robot en la página 45
8	Antes de colocar el robot en su lugar de instalación, asegúrese de que éste cumple: <ul style="list-style-type: none">• Cargas en la base del robot en la página 43• Clases de protección del robot en la página 45• Requisitos de la base en la página 44
9	Antes de trasladar el robot, compruebe la estabilidad del mismo: Riesgo de volcado/estabilidad en la página 48
10	Si se cumplen estos requisitos previos, puede trasladar el robot a su lugar de instalación de la forma descrita en la sección: Instalación en el lugar de trabajo en la página 50
11	Instale los equipos necesarios, si los hay. <ul style="list-style-type: none">• Instalación de la lámpara de señales (opcional) en la página 70

Continúa en la página siguiente

Peso, robot

En la tabla se muestra el peso del robot.

Modelo de robot	Peso
IRB 140 type C	100 kg

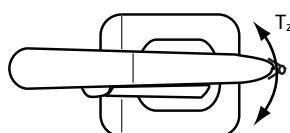
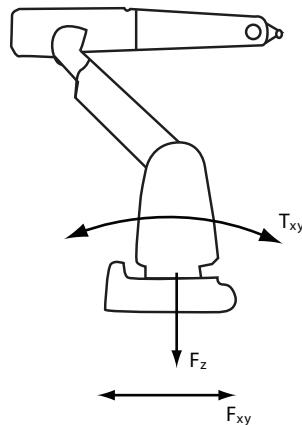
**Nota**

El peso no incluye las herramientas ni ningún otro equipo montado en el robot.

Cargas en la base del robot

La figura muestra las direcciones de las fuerzas de tensión del robot.

Las instrucciones son válidas para todos los robots montados en el suelo, suspendidos e invertidos.



xx1100000521

F_{xy}	Fuerza en cualquier dirección en el plano XY
F_z	Fuerza en el plano Z
T_{xy}	Par de doblado en cualquier dirección en el plano XY
T_z	Par de doblado en el plano Z

La tabla muestra los distintos pares y fuerzas que sufre el robot durante los distintos tipos de funcionamiento.

**Nota**

Estos pares y fuerzas representan valores extremos que raramente se dan durante el funcionamiento. ¡Además, estos valores nunca alcanzan sus máximos de forma simultánea!

Continúa en la página siguiente

2 Instalación y puesta en servicio

2.2.1 Procedimiento previo a la instalación

Continuación



¡AVISO!

La instalación del robot está restringida a las opciones de montaje que se indican en la(s) siguiente(s) tabla(s) de carga.

Montaje sobre el suelo

Fuerza	Carga de resistencia (en funcionamiento)	Carga máxima (paro de emergencia)
Fuerza xy	± 1020 N	± 2000 N
Fuerza z	- 1000 ± 620 N	- 1000 ± 1250 N
Par xy	± 700 Nm	± 1500 Nm
Par z	± 250 Nm	± 470 Nm

Fijado a la pared

Fuerza	Carga de resistencia (en funcionamiento)	Carga máxima (paro de emergencia)
Fuerza xy	± 1750 N	± 2800 N
Fuerza z	± 850 N	± 1600 N
Par xy	± 1020 Nm	± 1710 Nm
Par z	± 250 Nm	± 485 Nm

Suspendido

Fuerza	Carga de resistencia (en funcionamiento)	Carga máxima (paro de emergencia)
Fuerza xy	± 1020 N	± 2000 N
Fuerza z	+ 1000 ± 620 N	+ 1000 ± 1250 N
Par xy	± 700 Nm	± 1500 Nm
Par z	± 250 Nm	± 470 Nm

Requisitos de la base

La tabla indica los requisitos de la base, ya incluido el peso del robot instalado:

Requisito	Valor	Nota
Planicidad de la superficie del suelo	0.5 mm	Los cimientos planos proporcionan una mayor repetibilidad en la calibración del resolver en comparación con la configuración original en el momento de la entrega por parte de ABB. El valor de nivelación se refiere a la situación de los puntos de anclaje en la base del robot. Para compensar una superficie irregular, es posible recalibrar el robot durante la instalación. El cambio de la calibración del resolver/codificador también influye en absolute accuracy.
Inclinación máxima	5°	

Continúa en la página siguiente

2.2.1 Procedimiento previo a la instalación

Continuación

Requisito	Valor	Nota
Frecuencia mínima de resonancia	22 Hz  Nota Tener una frecuencia de resonancia menor que la recomendada puede afectar la vida útil del manipulador.	El valor es el recomendado para un rendimiento óptimo. Debido a la rigidez de la base, considere la masa del robot incluyendo el equipo. ⁱ Para más información sobre la compensación debida a la flexibilidad de la base, consulte <i>Application manual - Controller software IRC5</i> , sección <i>Modo de proceso de movimiento</i> .

- ⁱ La frecuencia mínima de resonancia especificada debe entenderse como la frecuencia de la masa/inercia del robot, -suponiendo el robot rígido- cuando se añade una elasticidad de traslación/torsión a la base; es decir, la rigidez del pedestal sobre el que se monta el robot. La frecuencia mínima de resonancia no debe interpretarse como la frecuencia de resonancia del edificio, suelo, etc. Por ejemplo, si la masa equivalente del suelo es muy alta, no afectará el movimiento del robot, incluso si la frecuencia está por debajo de la frecuencia especificada. El robot debe montarse de la forma más rígida posible en el suelo.
Perturbaciones de otras máquinas afectarán al robot y la precisión de la herramienta. El robot tiene frecuencias de resonancia en la zona de 10 a 20 Hz y perturbaciones en esta zona se amplificarán, aunque en parte serán amortiguadas por el servocontrol. Dependiendo de los requisitos de las aplicaciones, esto podría llegar a causar problemas. Si sucede esto, es necesario aislar el robot del entorno.

Condiciones de almacenamiento del robot

La tabla indica las condiciones de almacenamiento permitidas para el robot:

Parámetro	Valor
Temperatura ambiente mínima	-25° C
Temperatura ambiente máxima	+55° C
Temperatura ambiente máxima (menos de 24 horas)	+70° C
Humedad ambiente máxima	95% a temperatura constante (sólo gaseoso)

Condiciones de funcionamiento del robot

La tabla indica las condiciones de funcionamiento permitidas para el robot:

Parámetro	Valor
Temperatura ambiente mínima	+45° C
Temperatura ambiente máxima	+5° C
Humedad ambiente máxima	95% a temperatura constante

Clases de protección del robot

La tabla muestra los tipos de protección disponibles para el robot, con la clase de protección correspondiente.

Tipo de protección	Clase de protección
Manipulador con tipo de protección Standard	IP 67
Manipulador con tipo de protección Foundry Plus	IP 67
Manipulador con tipo de protección Clean Room	IP 67
Manipulador con tipo de protección Wash	IP 67

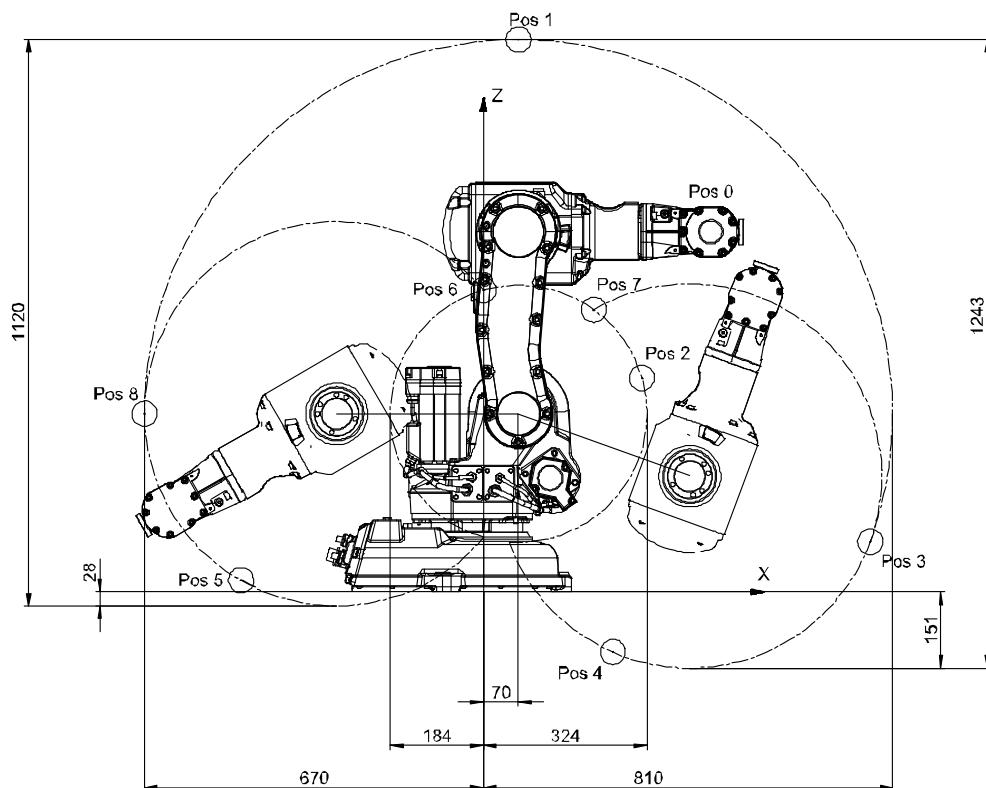
2 Instalación y puesta en servicio

2.2.2 Área de trabajo del IRB 140

2.2.2 Área de trabajo del IRB 140

Área de trabajo de los ejes 2 y 3

La figura siguiente muestra el área de trabajo no limitada de los ejes 2 y 3.



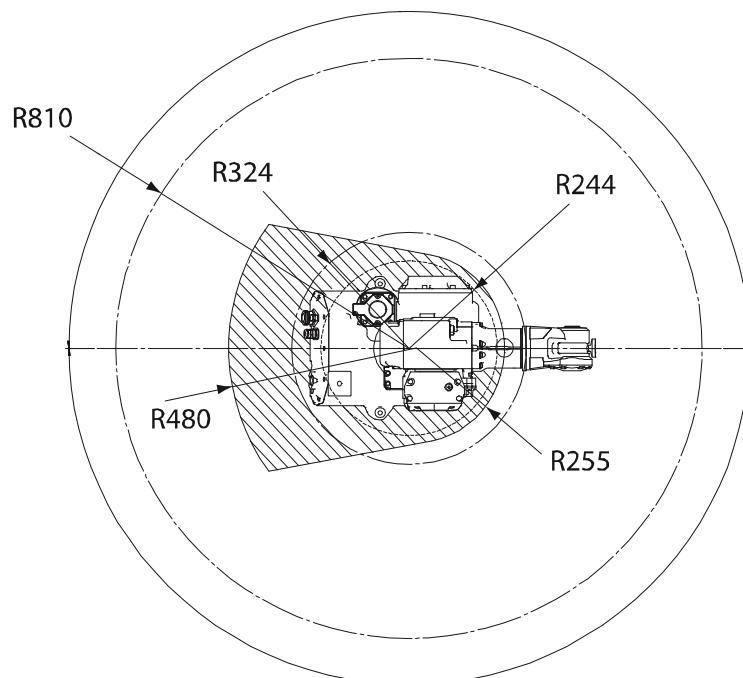
xx0200000058

Pos.	Posición en el centro de la muñeca		Ángulo (grados)	
	X	Z	Eje 2	Eje 3
0	450	712	0°	0°
1	70	1092	0°	-90°
2	314	421	0°	+50°
3	765	99	+110°	-90°
4	255	-119	+110°	+4°
5	-480	23	-90°	-150°
6	1	596	-90°	+50°
7	218	558	+110°	-230°
8	-670	352	-90°	-90°

Continúa en la página siguiente

Área de trabajo del eje 1

Las figuras siguientes muestran el área de trabajo no limitada del eje 1.



2 Instalación y puesta en servicio

2.2.3 Riesgo de volcado/estabilidad

2.2.3 Riesgo de volcado/estabilidad

Riesgo de volcado

No cambie la posición del robot antes de anclarlo al suelo.

La posición de transporte es la posición más estable.



¡AVISO!

El robot es mecánicamente inestable si no está anclado correctamente al suelo.

2.2.4 La unidad es sensible a las descargas electrostáticas

2.2.4 La unidad es sensible a las descargas electrostáticas**Descripción**

Una descarga electrostática supone la transferencia de una carga estática eléctrica entre dos cuerpos que presentan potenciales diferentes, ya sea por contacto directo o a través de un campo eléctrico inducido. Al manejar las piezas o las carcásas que las contienen, el personal que no esté conectado a tierra es susceptible de transferir cargas estáticas elevadas. La descarga puede destruir los componentes electrónicos sensibles.

Seguridad en la manipulación

	Acción	Nota
1	Use una muñequera antiestática. El botón de conexión de la muñequera antiestática está en el interior del controlador.	Las muñequeras antiestáticas deben comprobarse frecuentemente para garantizar que no presenten daños y que funcionen correctamente. <ul style="list-style-type: none">• <i>Manual del producto - IRC5</i>• <i>Manual del producto - IRC5 Compact</i>• <i>Manual del producto - IRC5 Panel Mounted Controller</i>
2	Utilice una alfombrilla de suelo contra descargas electrostáticas.	La alfombrilla debe estar conectada a tierra a través de una resistencia limitadora de intensidad.
3	Utilice una alfombrilla disipativa de mesa.	La alfombrilla debe permitir la descarga controlada de las tensiones estáticas y debe estar conectada a tierra.

2 Instalación y puesta en servicio

2.3.1 Elevación del manipulador mediante eslingas de elevación

2.3 Instalación en el lugar de trabajo

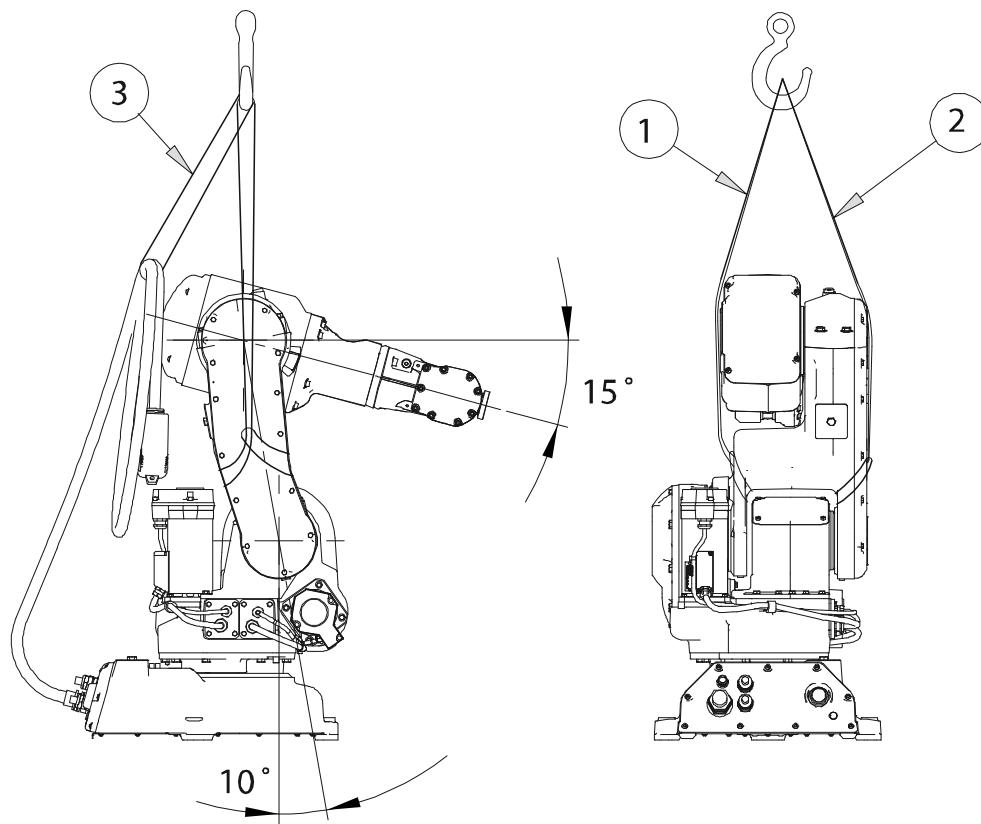
2.3.1 Elevación del manipulador mediante eslingas de elevación

Introducción

En esta sección se detalla cómo elevar el manipulador mediante eslingas de elevación.

Equipo	Nota
Línea de eslinga para el manipulador	Longitud: 2 m. Carga: 500 kg.
Línea de eslinga para el cable de control	

Figura



1	Línea de eslinga para el manipulador
2	Línea de eslinga para el manipulador
3	Línea de eslinga para el cable de control

Cómo elevar el manipulador

- 1 Ajuste el manipulador a la posición de elevación, según se muestra en la figura.
- 2 Sitúe una eslinga alrededor de cada pata del brazo inferior (posiciones 1 y 2).

Continúa en la página siguiente

2.3.1 Elevación del manipulador mediante eslingas de elevación

Continuación

- 3 Utilice otra línea de eslinga para asegurar la elevación del cable de control (posición 3).**

2 Instalación y puesta en servicio

2.3.2 Elevación y giro del manipulador

2.3.2 Elevación y giro del manipulador

Equipo necesario

Equipo	Referencia	Nota
Eslinges de elevación	-	2 unidades Longitud: 2 m. Capacidad de elevación: 1 000 kg (unas eslingas demasiado estrechas pueden dañar los retenes del eje 2.)
Grúa puente o carretilla elevadora	-	

Eslinges de elevación fijadas al robot

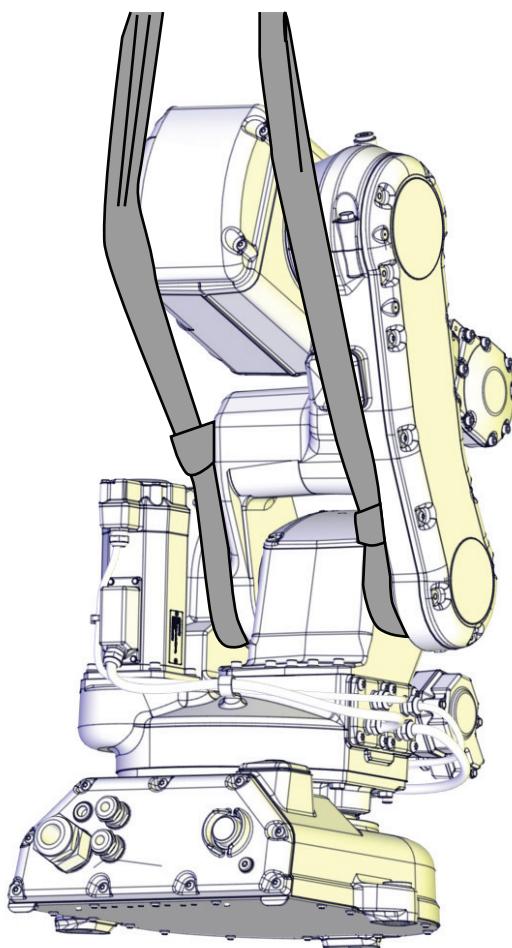
La figura muestra las eslingas de elevación fijadas al robot, colocadas como eslingas de estrangulación, para la elevación y el giro del robot y así instalarlo en la pared o en posición invertida.



¡AVISO!

El robot se inclinará hacia delante al levantarla del suelo.

Continúa en la página siguiente



xx1600000347

Elevación y giro del robot

Este procedimiento detalla cómo elevar y girar el robot para la instalación en la pared o en posición invertida.

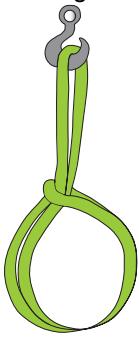
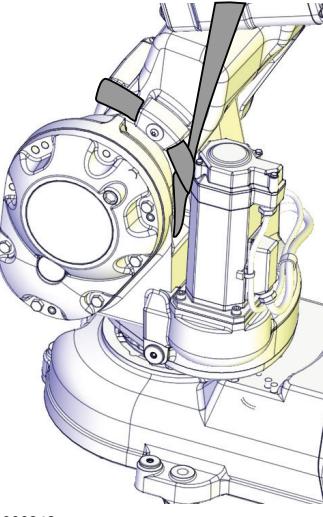
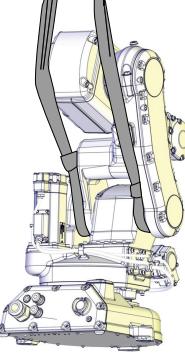
	Acción	Nota
1	Mueva el eje 2 hasta aproximadamente los -20° y el eje 3 hasta aproximadamente los +50°. Puede posicionar los ejes restantes según convenga, en función del equipo instalado en el robot.	

Continúa en la página siguiente

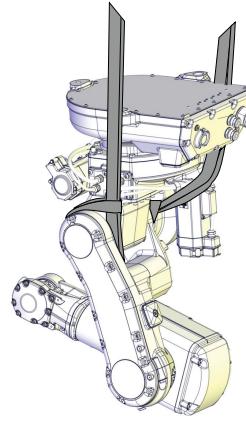
2 Instalación y puesta en servicio

2.3.2 Elevación y giro del manipulador

Continuación

	Acción	Nota
2	<p>Fije la eslinga de elevación como eslinga de estrangulación, pasándola alrededor de la caja reductora del eje 2, por debajo del amortiguador del eje 2 y, luego, alrededor de la misma. Después, conéctela a la grúa puente o la carretilla elevadora.</p> <p>La figura muestra el principio de una eslinga de estrangulación.</p>  <p>xx1400000730</p> <p>If necessary, use another lifting strap to extend the distance between the strap and the bridge/crawler lifter.</p> <p>To facilitate the installation of the straps, you can temporarily remove the shock absorber from the axis 2.</p>	 <p>xx1600000348</p>
3	<p>Fije la eslinga de elevación como eslinga de estrangulación, pasándola alrededor eje del brazo inferior y, luego, alrededor de la misma. Después, conéctela a la grúa puente o la carretilla elevadora.</p> <p>If necessary, use another lifting strap to extend the distance between the strap and the bridge/crawler lifter.</p>	 <p>xx1600000347</p>
4	Afloje el robot de los cimientos.	
5	<p>! ¡CUIDADO!</p> <p>El robot IRB 140 type C pesa 100 kg. ¡Todos los accesorios elevadores utilizados deben tener una capacidad adecuada!</p>	

Continúa en la página siguiente

	Acción	Nota
6	<p>Eleve el robot mientras lo toca con las manos para inclinarlo cuidadosamente hacia delante. Siga inclinando el robot hacia delante hasta que cuelgue de forma horizontal o se invierta por completo.</p> <p> ¡AVISO!</p> <p>El robot se inclinará hacia delante al levantarlo del suelo.</p>	<p>La figura muestra el robot girado 180°.</p>  <p>xx1600000544</p>
7	<p>Fije el robot en la pared o en posición invertida en su lugar de trabajo de acuerdo con Orientación y fijación del manipulador en la página 59.</p> <p>Vuelva a instalar el amortiguador del eje 2, si lo retiró.</p>	

2 Instalación y puesta en servicio

2.3.3 Liberación manual de los frenos

2.3.3 Liberación manual de los frenos

Generalidades

En la sección siguiente se indica cómo liberar los frenos de cada motor de eje.

Puede hacerlo de tres formas diferentes:

- Con la unidad de liberación de frenos si el robot está conectado al controlador.
- Con la unidad de liberación de frenos si el robot está desconectado del controlador pero se ha conectado una fuente de alimentación externa al conector R1.MP.
- Con una tensión externa aplicada directamente al conector del motor.

Utilización de la unidad de liberación de frenos si el robot está conectado al controlador

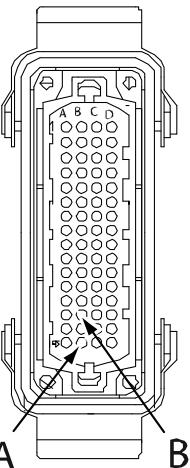
Utilice este procedimiento para liberar los frenos de retención con la unidad interna de liberación de frenos.

Acción		Nota
1	El botón de liberación de frenos (A) se encuentra en la base del robot.	 xx0200000069
2	PELIGRO ¡Al liberar los frenos, es posible que los ejes del robot se muevan muy rápidamente y a veces de una forma inesperada! ¡Asegúrese de que no haya nadie cerca ni debajo del brazo del robot!	
3	Libere los frenos de retención presionando el botón de liberación de frenos. El freno funcionará de nuevo tan pronto como se libere el pulsador.	

Continúa en la página siguiente

Utilización de la unidad de liberación de frenos con una fuente de alimentación externa

En esta sección se indica la forma de liberar los frenos de retención con la unidad de liberación de frenos interna y una alimentación externa. Esto se realiza si el robot no está conectado al controlador.

Acción	Nota
1  PELIGRO ¡La realización de unas conexiones incorrectas, como la aplicación de alimentación al pin incorrecto, podría hacer que todos los frenos se liberasen simultáneamente!	Además, tenga cuidado para no intercambiar los pines de 24 V y 0 V. Si los confunde, puede causar daños al diodo de resistencia y a la placa del sistema.
2 Conecte una fuente de alimentación externa al conector XP1.	 Aplique: <ul style="list-style-type: none"> • A: B16 24 V de CC • B: B14 0 V
3 Presione el pulsador de liberación de frenos para liberar los frenos de retención, siguiendo el procedimiento anterior.	

Continúa en la página siguiente

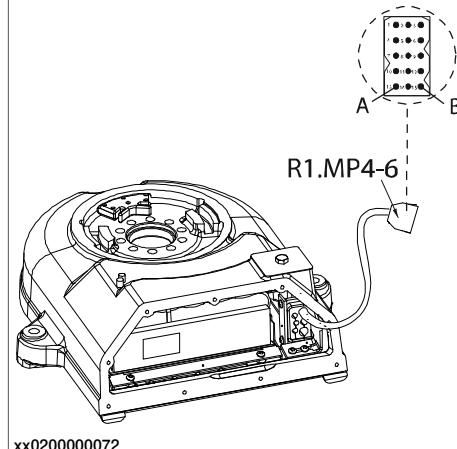
2 Instalación y puesta en servicio

2.3.3 Liberación manual de los frenos

Continuación

Utilización de una fuente de alimentación externa

En esta sección se indica la forma de liberar los frenos de retención con una alimentación externa. Si se desea cambiar las posiciones de los ejes del robot sin conectar el controlador, es necesario conectar una fuente de alimentación externa (24 V CC) para activar los botones de liberación de los frenos del robot.

Acción	Nota/figura
1 Retire los tornillos y desmonte la cubierta de la parte posterior de la base del robot.	 <p>xx0200000072</p> <ul style="list-style-type: none">• A: 13 0V• B: 15 24 V CC
2 Busque el conector R1.MP4-6 y desconéctelo.	
3 Conecte una fuente de alimentación externa para liberar el freno de retención de todos los ejes.	

2.3.4 Orientación y fijación del manipulador

Generalidades

En esta sección se indica la forma de orientar y fijar el manipulador a sus cimientos para utilizar el robot con seguridad.

Requisitos de fijación con pernos

Al fijar con pernos una placa de montaje o un bastidor a un suelo de hormigón, siga las instrucciones generales de los pernos de expansión. La unión con tornillos debe ser capaz de resistir las cargas y tensiones definidas en la sección [Cargas en la base del robot en la página 43](#).



Nota

Si se monta el robot en una posición inclinada o suspendida, es necesario utilizar manguitos de guía para fijar la unión sujetada con pernos.

Tornillos de fijación

La tabla siguiente especifica el tipo de tornillos de fijación y arandelas recomendados para fijar el robot a la placa de la base.

Tornillos recomendados, ligeramente lubrificados:	M12
Clase	Clase 8.8
Arandela recomendada:	Grosor: 2,5 mm Diámetro exterior: 24 mm Diámetro interior: 13,4 mm
Par de apriete:	85 Nm

Configuración y sección de los orificios

Los requisitos en cuanto a la plantilla de pernos se muestran en la sección [Plantilla de pernos en la página 68](#).

Manguitos de guía

Es posible montar dos manguitos de guía en los dos orificios de los pernos traseros, para permitir el cambio de disposición del robot sin necesidad de reajustar el programa.

Equipo	Ref.
Manguitos de guía	3HAC 9519-1

2 Instalación y puesta en servicio

2.3.5 Fijación del equipo al manipulador

2.3.5 Fijación del equipo al manipulador

Generalidades

El manipulador incorpora orificios de montaje para equipamiento adicional.

Además de los orificios de montaje de serie, es posible practicar más orificios de montaje en el manipulador en determinadas situaciones. Estas condiciones especiales se especifican en *Especificaciones del producto - IRB 140*.

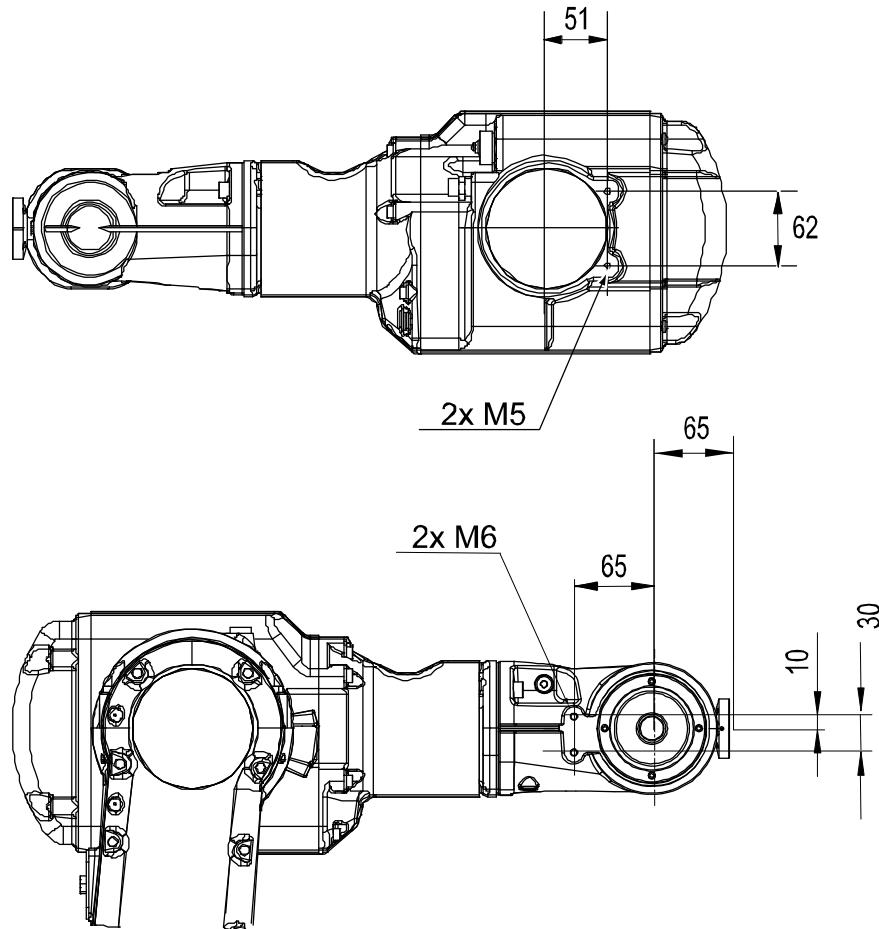


Nota

Todos los equipos y cables utilizados en el robot se deben diseñar y montar de forma que no dañen ni al robot ni a sus partes.

Figura de orificios del brazo superior

La figura siguiente muestra los orificios de serie disponibles para la fijación de equipo adicional al brazo superior.

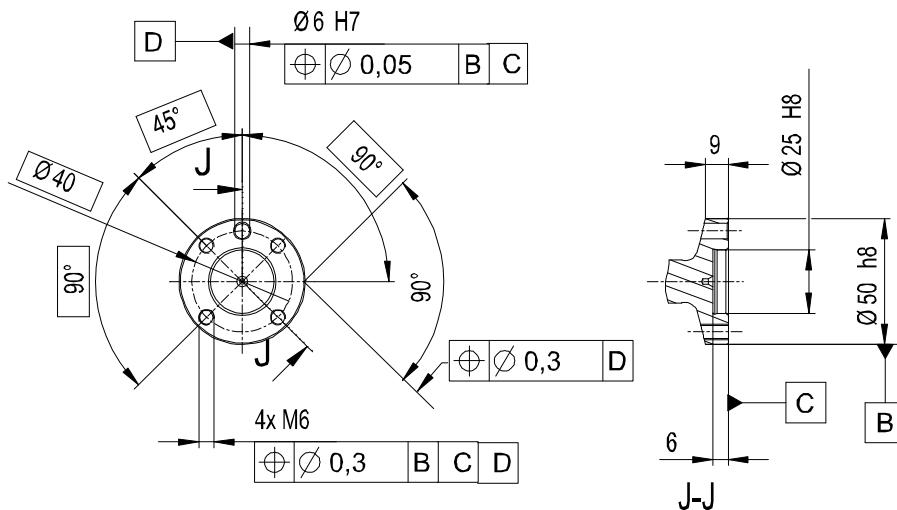


xx0600003263

Continúa en la página siguiente

Figura de orificios sobre la brida de montaje

La figura siguiente muestra los orificios de serie disponibles para el montaje de equipo sobre la brida de montaje.



xx0200000063

Calidad de fijación

Al montar equipo sobre la brida giratoria, utilice sólo tornillos con calidad 12.9. Para montar equipos en otros lugares, puede usar tornillos estándar de calidad 8.8.

2 Instalación y puesta en servicio

2.3.6 Cargas

2.3.6 Cargas

Introducción

Debe definir correcta y cuidadosamente todas las cargas del manipulador (respecto a la posición del centro de gravedad y al factor de inercia) con el fin de evitar sacudidas y la sobrecarga de los motores. Si no se tiene en cuenta esta recomendación, se pueden producir paros innecesarios.

Referencias

Los diagramas de carga, las cargas adicionales permitidas (equipo) y sus posiciones deben adecuarse a las indicaciones del documento Especificaciones del producto. Asimismo, las cargas deberán ser definidas en el programa, de la forma detallada en el documento *Manual del operador - IRC5 con FlexPendant*.

Rendimiento de los frenos

La capacidad de los frenos de los motores del manipulador dependerá de las cargas que tenga montadas. Para más información sobre la capacidad de frenado, póngase en contacto con ABB.

2.3.7 Ajuste de parámetros de sistema para un robot suspendido o inclinado

2.3.7 Ajuste de parámetros de sistema para un robot suspendido o inclinado**Generalidades**

En el momento de la entrega, el robot está configurado para su montaje paralelo al suelo, sin inclinación. El método de montaje del robot en una posición suspendida (invertido) o inclinado es básicamente el mismo que con un montaje sobre el suelo, si bien es necesario redefinir los parámetros de sistema que describen el ángulo de montaje (la forma en que el robot está orientado en relación con la gravedad).

**Nota**

En una instalación en posición suspendida, asegúrese de que el pórtico o la estructura utilizada tenga una rigidez suficiente como para impedir las vibraciones y flexiones inaceptables. De esta forma, obtendrá un rendimiento óptimo.

**Nota**

Las posiciones de montaje permitidas se describen en las especificaciones de producto del robot. Los requisitos para los cimientos se describen en [Requisitos de la base en la página 44](#).

Parámetros del sistema**Nota**

El ángulo de montaje se debe configurar correctamente en los parámetros del sistema de forma que el sistema de robot pueda controlar los movimientos de la mejor forma posible. Una definición incorrecta del ángulo de montaje dará lugar a:

- Sobrecarga de la estructura mecánica
- Menor rendimiento y exactitud en la trayectoria
- Problemas de funcionamiento de algunas de las funciones, por ejemplo *Load Identification* y *Collision detection*.

Gravity Beta

Si el robot se monta en posición invertida o en una pared (girado alrededor del eje Y), es necesario redefinir la base de coordenadas de la base del robot y el parámetro de sistema *Gravity Beta*. En este caso, *Gravity Beta* debe ser π ($+3,141593$) si el robot se monta en posición invertida (suspendida) o $\pm\pi/2$ ($\pm1,570796$) si se monta en una pared.

El parámetro *Gravity Beta* es un sentido de rotación positivo alrededor del eje Y del sistema de coordenadas de la base. El valor se define en radianes.

Gravity Alpha

Si el robot se monta en una pared (girado alrededor del eje X), es necesario redefinir la base de coordenadas de la base del robot y el parámetro de sistema *Gravity Alpha*. El valor de *Gravity Alpha* debe ser en este caso $\pm\pi/2$ ($\pm1,570796$).

Continúa en la página siguiente

2 Instalación y puesta en servicio

2.3.7 Ajuste de parámetros de sistema para un robot suspendido o inclinado

Continuación

El parámetro *Gravity Alpha* es un sentido de rotación positivo alrededor del eje X del sistema de coordenadas de la base. El valor se define en radianes.



Nota

El parámetro de sistema *Gravity Alpha* no se admite en todos los tipos de robots. No se admite para el IRB 140, IRB 1410, IRB 1600ID, IRB 2400, IRB 4400, IRB 6400R, IRB 6400 (excepto el IRB 6400 200/2.5 y IRB 6400 200/2.8, IRB 6600, IRB 6650, IRB 6650S y IRB 7600 excepto el IRB 7600 325/3.1).

Si el robot no admite *Gravity Alpha*, utilice *Gravity Beta* junto con la recalibración del eje 1 para definir la rotación del robot alrededor del eje X.



Nota

El parámetro se admite para todos los robots del track cuando está configurado el parámetro del sistema *7 axes high performance motion*; consulte *Manual de referencia técnica - Parámetros del sistema*.

Gamma Rotation

Gamma Rotation define la orientación del pie del robot sobre el carro de desplazamiento (Track Motion).

Ángulos de montaje y valores

El parámetro *Gravity Beta* (o *Gravity Alpha*) especifica el ángulo de montaje del robot, en radianes. Se calcula de la siguiente manera.

$\text{Gravity Beta} = A^\circ \times \frac{3.141593}{180} = B \text{ radians}$, donde A es el ángulo de montaje en grados y B es el ángulo de montaje en radianes.

Ejemplo de posición	Ángulo de montaje (A°)	Gravity Beta
Montaje sobre el suelo	0°	0.000000 (Predeterminado)
Montaje en pared	90°	1,570796
Montaje en suspensión	180°	3,141593

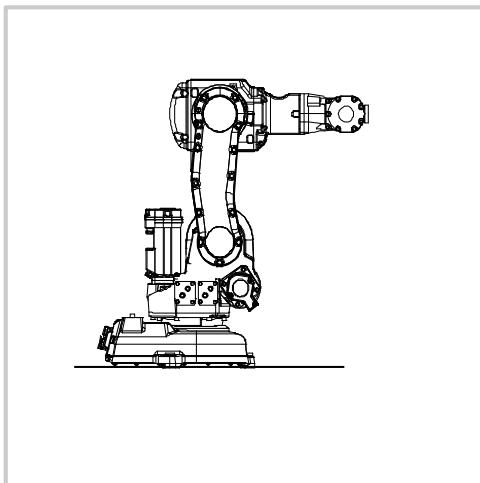
Continúa en la página siguiente

2.3.7 Ajuste de parámetros de sistema para un robot suspendido o inclinado

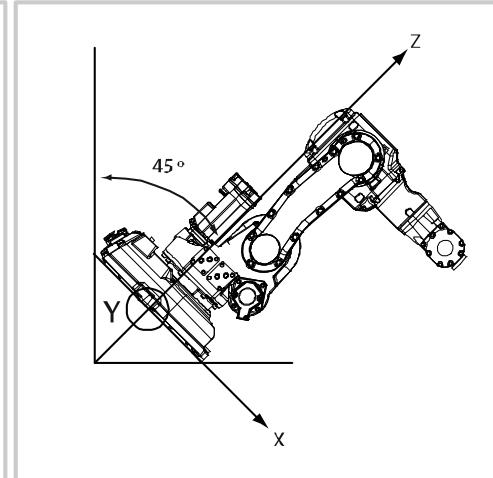
Continuación

Ejemplos de ángulos de montaje inclinados alrededor del eje Y (*Gravity Beta*)

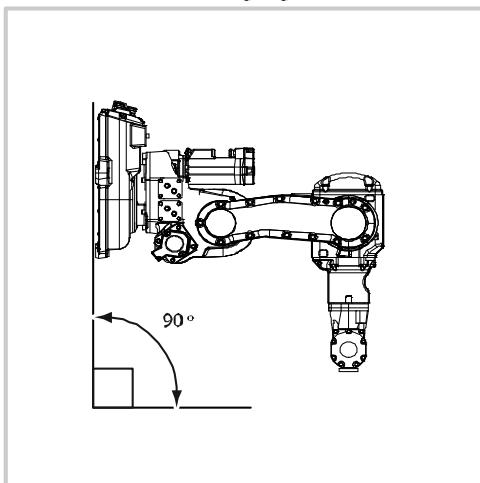
Pos 1. Floor mounted



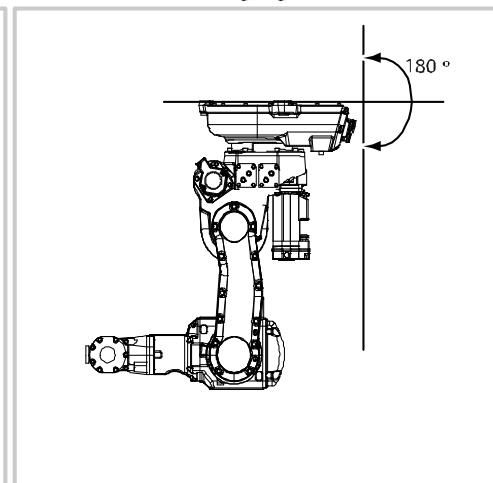
Pos 2. Mounting angle 45 °



Pos 4. Mounting angle 90 °



Pos 4. Mounting angle 180 °



xx0200000066

Continúa en la página siguiente

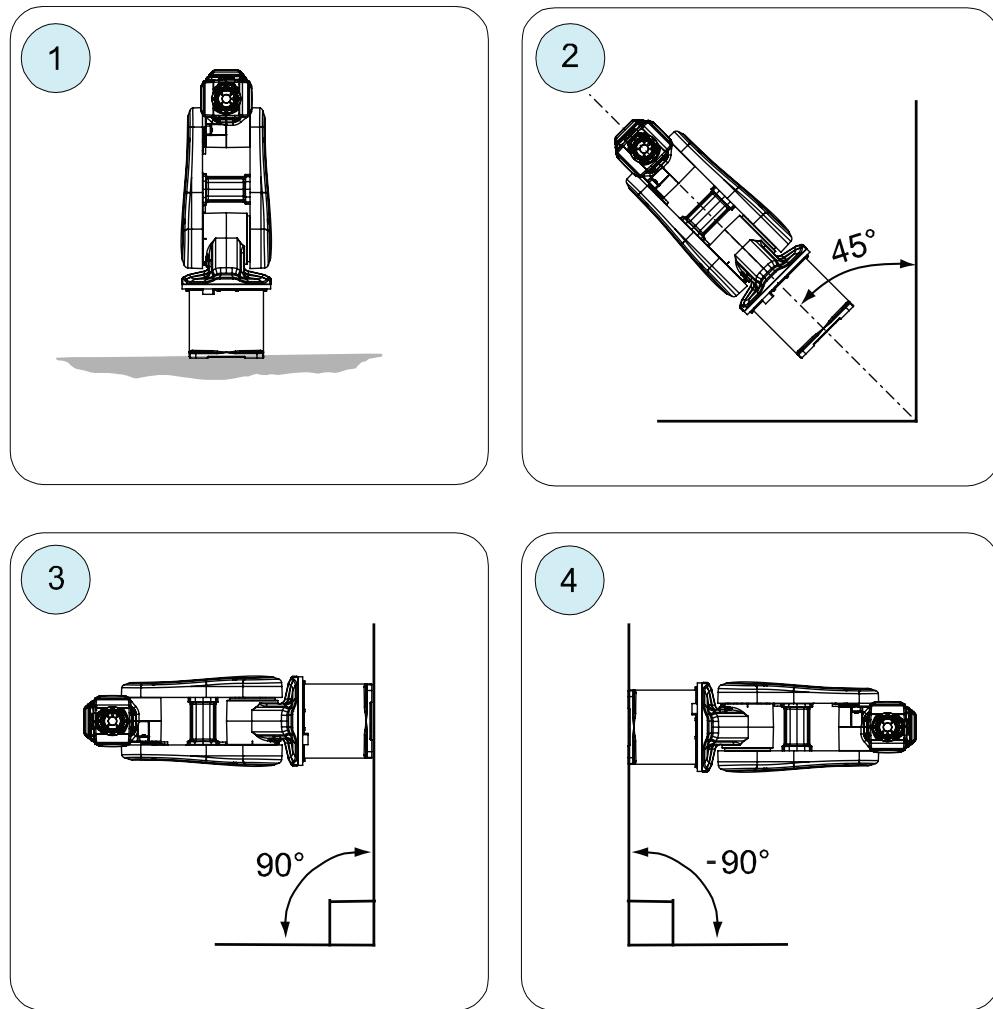
2 Instalación y puesta en servicio

2.3.7 Ajuste de parámetros de sistema para un robot suspendido o inclinado

Continuación

Ejemplos de ángulos de montaje inclinados alrededor del eje X (*Gravity Alpha*)

La siguiente ilustración muestra el IRB 120, aunque el mismo principio es aplicable para todos los robots.



xx1500000532

Pos	Ángulo de montaje	Gravity Alpha
1	0° (montado sobre el suelo)	0
2	45° (inclinado)	0,785398
3	90° (pared)	1,570796
4	-90° (pared)	-1,570796



Nota

En el caso de los robots suspendidos (180°), se recomienda utilizar *Gravity Beta* en lugar de *Gravity Alpha*.

Continúa en la página siguiente

2.3.7 Ajuste de parámetros de sistema para un robot suspendido o inclinado

Continuación

Definición del parámetro en el software del IRC5

El valor de los parámetros del sistema que definen el ángulo de montaje del robot deben redefinirse si se cambia el ángulo de montaje del robot. Los parámetros pertenecen al tipo *Robot* del tema *Motion*.

La forma de calcular un nuevo valor se detalla en [Ángulos de montaje y valores en la página 64](#).

Los parámetros del sistema se describen en *Manual de referencia técnica - Parámetros del sistema*.

Los parámetros del sistema se configuran en RobotStudio o en el FlexPendant.

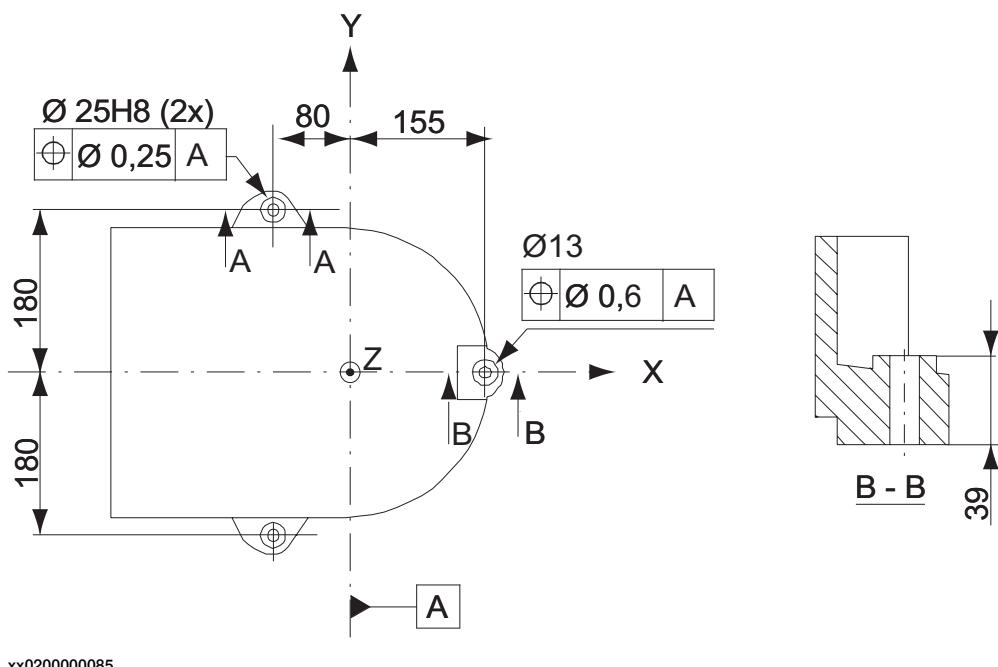
2 Instalación y puesta en servicio

2.3.8 Plantilla de pernos

2.3.8 Plantilla de pernos

Configuración de los orificios

En la figura que aparece a continuación se muestra la configuración de orificios utilizada para la fijación del manipulador:

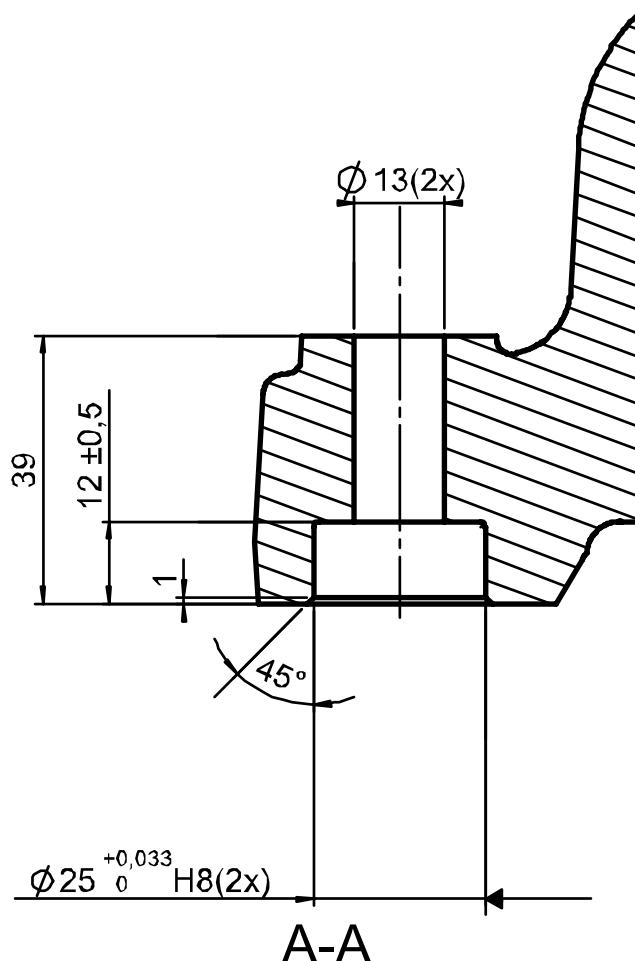


xx0200000085

Continúa en la página siguiente

Sección transversal, orificio para manguito de guía

La figura siguiente muestra la sección transversal de los orificios de manguito de guía:



xx0200000086

2 Instalación y puesta en servicio

2.3.9 Instalación de la lámpara de señales (opcional)

Lámpara de señales

Consulte las instrucciones de ensamblaje recibidas con la lámpara de señales.

2.4 Limitación del área de trabajo

2.4.1 Limitación del área de trabajo

Introducción

Al instalar el manipulador, asegúrese de que puede moverse libremente dentro de todo el área de trabajo. Si existe el riesgo de colisión con otros objetos, debe limitar el área de trabajo.



¡AVISO!

El área de trabajo sólo puede limitarse mediante software. Por ello, el área limitada no puede ser considerada como una zona segura. Se prohíbe cualquier trabajo en esta zona.

Parámetros del sistema

Los parámetros del sistema que deben cambiarse (*Upper joint bound* y *Lower joint bound*) se describen en el *Manual de referencia técnica - Parámetros del sistema*.

Dispositivos limitadores

A continuación se enumeran ejemplos de dispositivos de limitación.

- 1 Barreras fotoeléctricas
- 2 Trampillas de contacto
- 3 Otros dispositivos similares
- 4 Software

2 Instalación y puesta en servicio

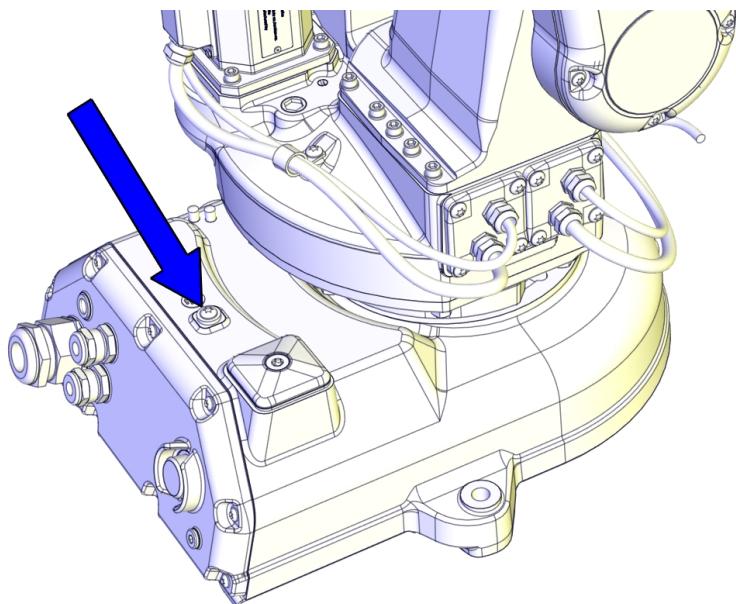
2.5.1 Punto de puesta a tierra y conexión equipotencial del manipulador

2.5 Conexiones eléctricas

2.5.1 Punto de puesta a tierra y conexión equipotencial del manipulador

Ubicación de punto de puesta a tierra/conexión

La base del manipulador presenta un punto de puesta a tierra/conexión equipotencial. El punto de puesta a tierra/conexión equipotencial se utiliza para igualar el potencial entre el armario de control, el manipulador y los dispositivos periféricos presentes.

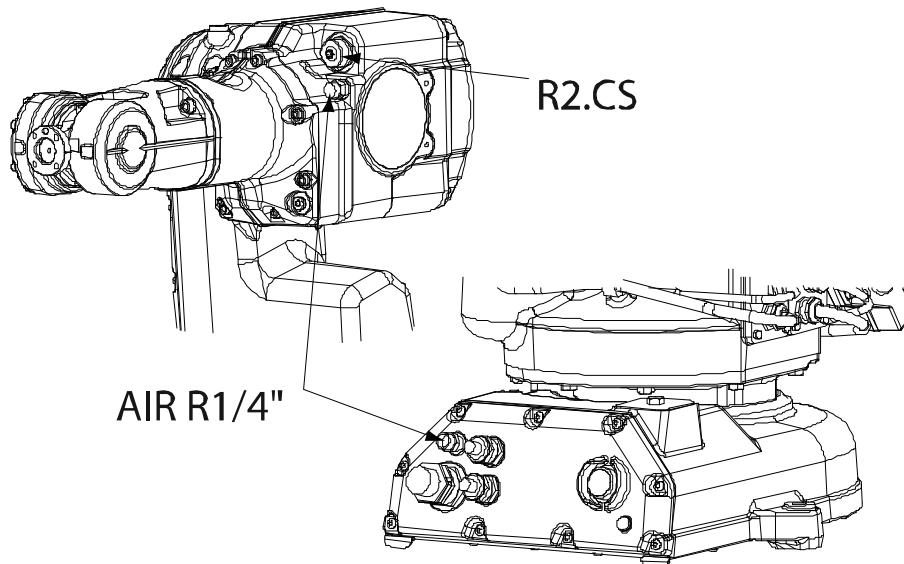


xx1700000974

2.5.2 Conexiones del usuario en el manipulador

Generalidades

El cableado del manipulador incorpora cables integrados para la conexión de equipos adicionales. El manipulador dispone tanto de conectores para aire como para suministro eléctrico.



xx0200000074

Conexiones

Conexiones	Descripción
Para aire en la base/brazo superior	R1/4" máx. 8 bares/diámetro interior de mangue- ra: 6,5 mm
Conector de señales del brazo superior	Conector FCI UT 071412SH44N Número de señales: 12 señales a 49 V, 500 mA

Continúa en la página siguiente

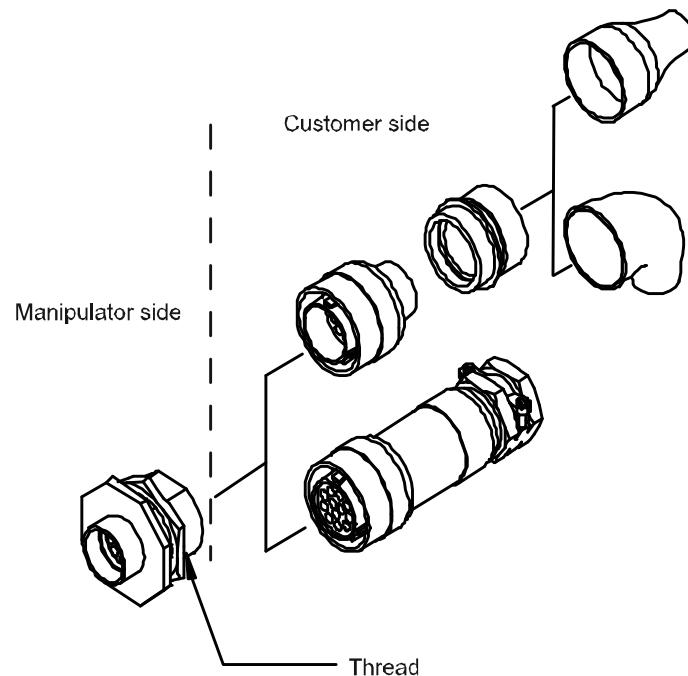
2 Instalación y puesta en servicio

2.5.2 Conexiones del usuario en el manipulador

Continuación

Piezas recomendadas

A la hora de conectar los conductores de alimentación al conector del brazo superior, se recomienda utilizar las piezas siguientes.



xx0200000132

El conjunto de contactos recomendado por ABB para el conector R2.CS (3HAC 12497-1) contiene lo siguiente:

- Conector multipolar de 12 pinos
- Adaptador estañado de 12 pinos
- Pines para una sección de cable de 0,25 a 0,5 mm²
- Pines para una sección de cable de 0,5 a 1,5 mm²
- Manguera reductora, con forma de botella
- Manguera reductora, con ángulo

El conjunto de conectores se entrega en una bolsa de plástico que también contiene instrucciones técnicas y de montaje.

2.6 Arrancar el robot en ambientes fríos

Introducción

Esta sección describe cómo arrancar el robot en un ambiente frío si no se arranca de la forma normal.

Problemas al arrancar el robot

Mensaje de evento de Motion Supervision

Use este procedimiento si recibe un mensaje de evento que indica un problema con la Supervisión de movimiento durante el arranque. Es posible encontrar más información acerca de la Motion Supervision en *Manual de referencia técnica - Parámetros del sistema*.

	Acción	Nota
1	Apague la Motion Supervision.	
2	Arranque el robot.	
3	Una vez que el robot haya alcanzado la temperatura de trabajo normal, la Motion Supervision puede activarse de nuevo.	

Detención del robot con otro mensaje de evento

Use este procedimiento si el robot no arranca.

	Acción	Nota
1	Arranque el robot con su programa normal pero a velocidad reducida.	La velocidad puede regularse con la instrucción de RAPID VelSet.

Ajuste de la velocidad y la aceleración durante el calentamiento

En función de lo frío que esté el ambiente y el programa que esté utilizando, puede ser necesario aumentar la rampa de aceleración hasta alcanzar el máximo de velocidad. La tabla muestra ejemplos de cómo ajustar la velocidad:

Ciclos de trabajo	AccSet	Velocidad
3 ciclos de trabajo	20, 20	v100 (100 mm/s)
5 ciclos de trabajo	40, 40	v400 (400 mm/s)
5 ciclos de trabajo	60, 60	v600 (600 mm/s)
5 ciclos de trabajo	100, 100	v1000 (1000 mm/s)
Más de 5 ciclos de trabajo	100, 100	Máx.

Si el programa consta de grandes movimientos de muñeca, es posible que la velocidad de reorientación, que siempre es alta en velocidades predefinidas, necesite ser incluida en la rampa de aceleración.

Esta página se ha dejado vacía intencionadamente

3 Mantenimiento

3.1 Introducción

Estructura de este capítulo

En este capítulo se describen todas las actividades de mantenimiento recomendadas para el IRB 140 type C.

Se basa en el programa de mantenimiento que aparece al principio del capítulo. El programa contiene información sobre las actividades de mantenimiento necesarias, incluida su periodicidad, y hace referencia a los procedimientos de las actividades.

Cada procedimiento contiene toda la información necesaria para realizar la actividad, incluidos las herramientas y materiales necesarios.

Los procedimientos se agrupan en secciones diferentes, divididos en función de la actividad de mantenimiento correspondiente.

Información de seguridad

Tenga en cuenta toda la información de seguridad antes de realizar cualquier trabajo de mantenimiento.

Existen distintos aspectos generales de seguridad que debe leer atentamente, así como información de seguridad más específica que describe los peligros y riesgos para la seguridad a la hora de realizar los procedimientos. Lea el capítulo [Seguridad en la página 19](#) antes de realizar cualquier trabajo de servicio.



Nota

Si el IRB 140 type C está conectado a la alimentación, asegúrese siempre de que el IRB 140 type C esté conectado a una tierra de protección y a un dispositivo diferencial residual (RCD) antes de iniciar cualquier trabajo de mantenimiento.

Para obtener más información, consulte:

- *Manual del producto - IRC5*
- *Manual del producto - IRC5 Compact*
- *Manual del producto - IRC5 Panel Mounted Controller*

3 Mantenimiento

3.2.1 Especificación de intervalos de mantenimiento

3.2 Programas de mantenimiento

3.2.1 Especificación de intervalos de mantenimiento

Introducción

Los intervalos se especifican de distintas formas en función del tipo de actividad de mantenimiento que deseé realizar y las condiciones de trabajo del IRB 140 type C:

- Tiempo de calendario: especificado en meses, independientemente de si el sistema se utiliza o no.
- Tiempo de funcionamiento: especificado en horas de funcionamiento. Un funcionamiento más frecuente significa una mayor frecuencia en las actividades de mantenimiento.
- SIS: especificados por el SIS (Service Information System) del robot. Se indica un valor típico que corresponde a un ciclo de trabajo típico, pero el valor será distinto en función del esfuerzo al que sean sometidas las distintas piezas.

Encontrará una descripción más detallada del SIS utilizado en el M2004 en *Manual del operador - Service Information System*.

Los robots con la funcionalidad *Service Information System* activada pueden mostrar contadores activos en el navegador de dispositivos en RobotStudio, o en el FlexPendant.

3.2.2 Calendario de mantenimiento

Generalidades

El robot, compuesto por el robot y el armario del controlador, debe someterse a operaciones periódicas de mantenimiento para garantizar que funcione correctamente. Las actividades de mantenimiento y sus intervalos respectivos se especifican en la tabla siguiente.

Las situaciones no predecibles también hacen necesaria la inspección del robot. Debe resolver inmediatamente cualquier daño.

Los intervalos de inspección *no* especifican la vida útil de cada componente.

Actividades e intervalos del equipo estándar

Las secciones a las que se hace referencia en la tabla se encuentran en los capítulos dedicados a las distintas actividades de mantenimiento.

En la tabla siguiente se especifican las actividades de mantenimiento necesarias y sus intervalos:

Actividad de mantenimiento	Equipo	Intervalo	Más detalles en la sección:
Inspección	Robot	Periódicamente ⁱ Para robots Clean Room: Diario	Compruebe la existencia de un desgaste anormal o contaminación
Inspección	Amortiguador de los ejes 2 y 3	Periódicamente ⁱ	Inspección de los amortiguadores de los ejes de 2 a 5 en la página 81
Inspección	Arneses de cables	Periódicamente ⁱ	Inspección del cableado del robot en la página 83
Inspección	Correas de temporización	36 meses	Inspección de las correas de temporización en la página 84
Inspección	Aceite	12 meses	Actividades de inspección en la página 81
Inspección	Adhesivos de información	12 meses	Sustituya cualquier adhesivo perdido, dañado o ilegible. Sustituya cualquier adhesivo perdido, dañado o ilegible. Inspección de los adhesivos de información en la página 103
Cambio	Aceite de la caja reductora 5	36 meses	Cambio de aceite de las cajas reductoras de los ejes 5 y 6 en la página 109
Cambio	Aceite de la caja reductora 6	36 meses	Cambio de aceite de las cajas reductoras de los ejes 5 y 6 en la página 109

Continúa en la página siguiente

3 Mantenimiento

3.2.2 Calendario de mantenimiento

Continuación

Actividad de mantenimiento	Equipo	Intervalo	Más detalles en la sección:
Sustitución	Batería del sistema de medición del tipo RMU101 o RMU102 (contacto de batería de 3 polos)	36 meses o alerta de poca carga en la batería ⁱⁱ	<i>Sustitución de la tarjeta de medida serie y la batería en la página 170</i>
Sustitución	Batería del sistema de medición con contacto de batería de 2 polos, por ejemplo DSQC633A	Alerta de carga de batería insuficiente ⁱⁱⁱ	<i>Sustitución de la tarjeta de medida serie y la batería en la página 170</i>
Limpieza	Robot completo	Periódicamente ⁱ	<i>Limpieza del IRB 140 type C en la página 105</i>

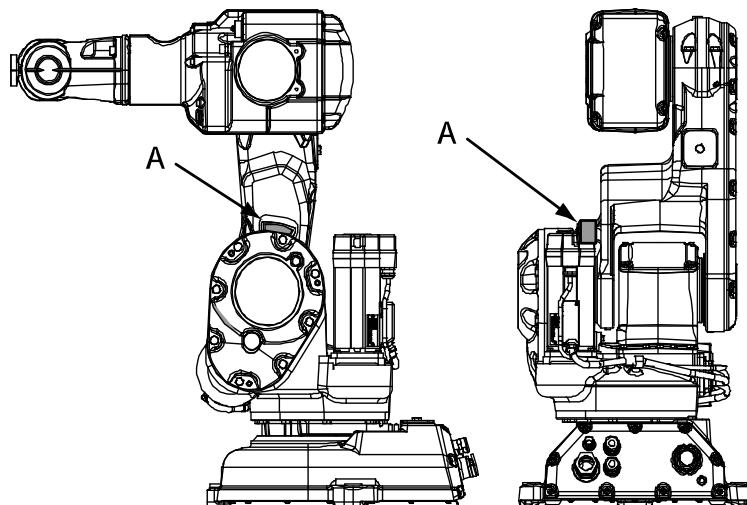
- ⁱ Con "Periódicamente" se indica que la actividad debe realizarse periódicamente, pero es posible que el fabricante del robot no especifique el intervalo necesario. El intervalo depende del ciclo de funcionamiento del robot, su entorno de trabajo y su patrón de movimientos. Normalmente, cuanto mayor sea el grado de contaminación del lugar de trabajo, más reducidos deben ser los intervalos. Cuanta mayor sea la busquedad del patrón de movimientos (con radios menores en el doblado del arnés de cables), más reducidos deben ser los intervalos entre mantenimientos.
- ⁱⁱ La alerta de poca carga en la batería (38213 Carga de batería insuficiente) se muestra cuando es necesario sustituir la batería. La recomendación para evitar la pérdida de sincronización del robot es mantener activada la alimentación al controlador hasta que se sustituya la batería. Consulte las instrucciones de sustitución para obtener más detalles.
- ⁱⁱⁱ La alerta de poca carga en la batería (38213 Carga de batería insuficiente) se muestra cuando la capacidad de respaldo restante (con el robot apagado) es inferior a 2 meses. La vida útil típica de una batería nueva es de 36 meses si el robot permanece apagado 2 días por semana o de 18 meses si el robot está apagado 16 h al día. Es posible prolongar la vida útil mediante la rutina de servicio de desactivación de baterías. Consulte *Manual del operador - IRC5 con FlexPendant* para obtener instrucciones.

3.3 Actividades de inspección

3.3.1 Inspección de los amortiguadores de los ejes de 2 a 5

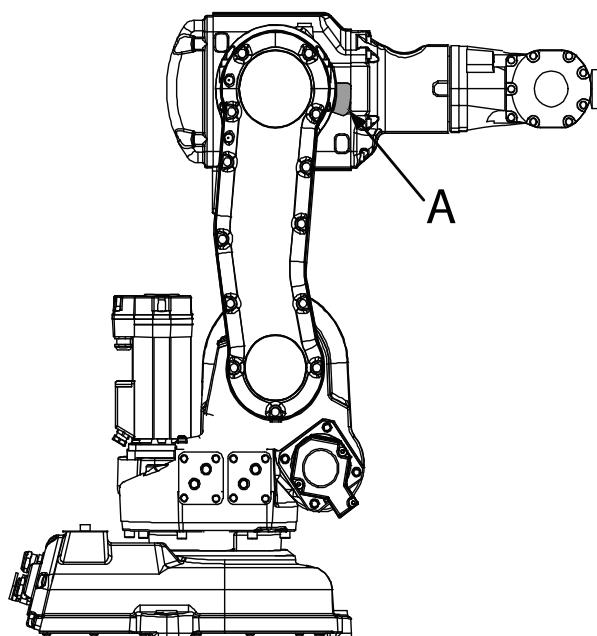
Ubicación de los amortiguadores

En la figura siguiente se muestra la ubicación de todos los amortiguadores a inspeccionar.



xx0200000426

A	Amortiguador del eje 2
---	------------------------



xx0200000427

A	Amortiguador del eje 3
---	------------------------

Continúa en la página siguiente

3 Mantenimiento

3.3.1 Inspección de los amortiguadores de los ejes de 2 a 5

Continuación

Equipo necesario

Equipo	Ref.	Nota
Conjunto de herramientas estándar	-	El contenido se define en la sección Herramientas estándar en la página 249 .



¡CUIDADO!

Corte siempre la pintura con un cuchillo y lije el borde pintado al desmontar las piezas del robot. Consulte [Corte la pintura o superficie del robot antes de sustituir las piezas. en la página 119](#).

Inspección de los amortiguadores

El procedimiento siguiente detalla cómo inspeccionar los amortiguadores.

	Acción	Nota
1	 PELIGRO Apague completamente lo siguiente: <ul style="list-style-type: none">• fuente de alimentación eléctrica• alimentación de presión hidráulica• suministro de presión de aire al robot, antes de entrar en el área de trabajo del robot.	
2	Compruebe todos los <i>amortiguadores</i> para detectar posibles daños, como grietas o marcas de impacto con un tamaño superior a 1 mm.	Se muestra en la figura Ubicación de los amortiguadores en la página 81 .
3	Compruebe que los tornillos de fijación no estén deformados.	
4	¡Si detecta algún daño, debe sustituir el amortiguador con otro nuevo!	La sustitución se detalla en las secciones: <ul style="list-style-type: none">• Sustitución del amortiguador del eje 2 en la página 160• Sustitución del amortiguador del eje 3 en la página 149• Sustitución del amortiguador del eje 5 en la página 151.

3.3.2 Inspección del cableado del robot

Introducción



¡CUIDADO!

Lea siempre las instrucciones específicas si el robot presenta el tipo de protección Clean Room; antes de realizar cualquier trabajo de reparación, consulte [Corte la pintura o superficie del robot antes de sustituir las piezas. en la página 119](#)

Ubicación del cableado del robot

El cableado del robot se compone del cableado que une el robot al armario del controlador, así como de los cables visibles del exterior alrededor de los motores 1 y 2.

Encontrará una representación más detallada de los componentes y su posición en el capítulo [Listas de repuestos en la página 253.](#)

Herramientas y equipos necesarios

Inspección visual, no se necesitan herramientas.

Es posible que se requieran otras herramientas y otros procedimientos en caso de que sea necesario sustituir el repuesto. Estos se especifican en el procedimiento de sustitución.

Inspección del cableado del robot

Utilice este procedimiento para inspeccionar el cableado del robot.

	Acción	Nota
1	PELIGRO Apague completamente lo siguiente: <ul style="list-style-type: none"> • alimentación eléctrica al robot • alimentación de presión hidráulica al robot • alimentación de presión de aire al robot Antes de entrar en el área de trabajo del robot.	
2	Inspeccione visualmente lo siguiente: <ul style="list-style-type: none"> • Los cables de control que unen el robot al armario de control • Los cables que van a los motores 1 y 2. Busque daños por abrasión, cortes o aplastamientos.	
3	Reemplace el cableado si observa desgastes u otros daños.	Encontrará información detallada en la sección Sustitución del arnés de cables en la página 121.

3 Mantenimiento

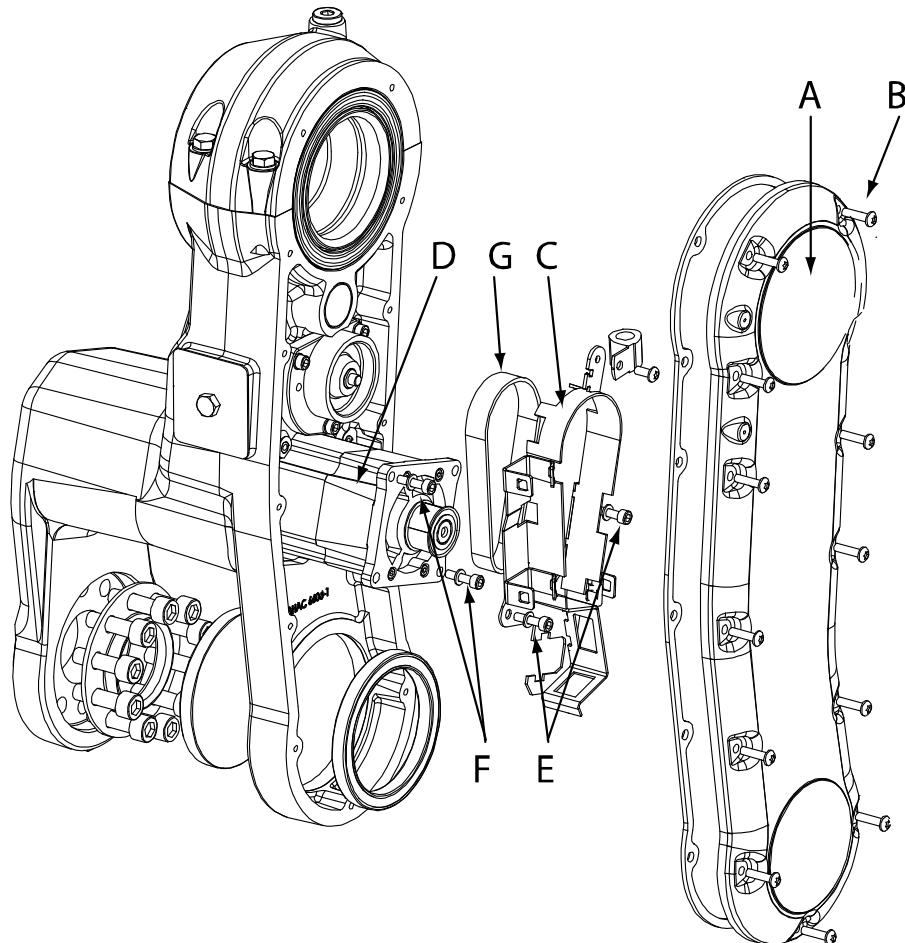
3.3.3 Inspección de las correas de temporización

3.3.3 Inspección de las correas de temporización

Ubicación de las correas de temporización

Los ejes 3, 5 y 6 incorporan correas de temporización. Se encuentran en los lugares mostrados en las figuras siguientes.

Encontrará una representación más detallada de los componentes y su posición en el capítulo [Listas de repuestos en la página 253](#).



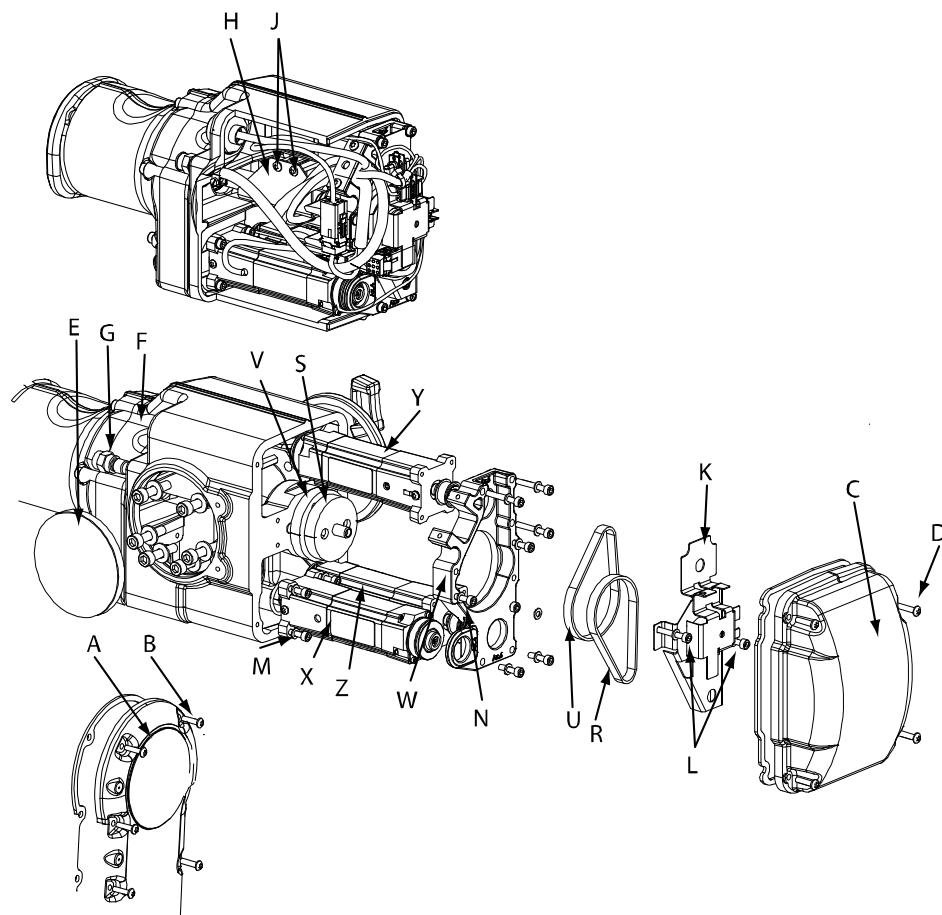
xx0200000448

G	Correa de temporización del eje 3
---	-----------------------------------

Continúa en la página siguiente

3.3.3 Inspección de las correas de temporización

Continuación



xx0600003261

R	Correa de temporización del eje 6
U	Correa de temporización del eje 5

Equipo necesario

Equipo, etc.	Ref.	Nota
Conjunto de herramientas estándar	3HAC020812-001	El contenido se define en la sección Herramientas estándar en la página 249 .
Es posible que se requieran otras herramientas y otros procedimientos. Consulte las referencias a estos procedimientos en las siguientes instrucciones detalladas.		En estos procedimientos se incluyen referencias a las herramientas necesarias.

Continúa en la página siguiente

3 Mantenimiento

3.3.3 Inspección de las correas de temporización

Continuación

Inspección

El procedimiento siguiente detalla cómo inspeccionar las correas de temporización.



¡AVISO!

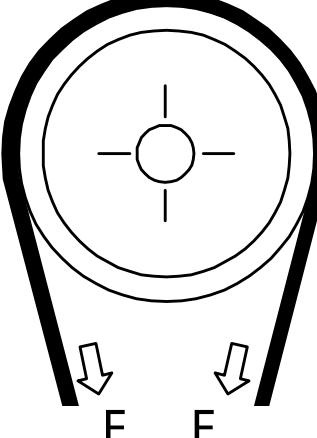
Antes de empezar cualquier trabajo de reparación en el manipulador, tenga en cuenta lo siguiente:

- ¡Algunas piezas están *CALIENTES* después de tener el robot en funcionamiento (por ejemplo los motores y las luces)! ¡Si los toca, puede sufrir quemaduras!
- ¡Desconecte las conexiones de alimentación eléctrica, presión hidráulica y aire a presión del robot!
- Al sustituir motores o reductores, asegúrese de bloquear mecánicamente las partes del robot que podrían moverse inesperadamente. Para ello, siga las instrucciones especificadas en los distintos procedimientos.

	Acción	Nota
1	Deje al descubierto cada correa desmontando las cubiertas correspondientes, etc.	Estos procedimientos se detallan en las secciones <i>Sustitución del motor y de la correa de temporización del eje 3 en la página 191</i> y <i>Sustitución del motor y la correa de temporización de los ejes 5 ó 6 en la página 203</i> .
2	Compruebe cada correa para detectar posibles daños.	Sustituya las correas de temporización que presenten daños, de la forma detallada en las secciones <i>Sustitución del motor y de la correa de temporización del eje 3 en la página 191</i> y <i>Sustitución del motor y la correa de temporización de los ejes 5 ó 6 en la página 203</i> .

Continúa en la página siguiente

3.3.3 Inspección de las correas de temporización
Continuación

	Acción	Nota
3	<p>Compruebe la tensión de cada correa. Si la tensión de una correa no es correcta, debe ajustarla.</p>	<p>La tensión de la correa debe ser la siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Eje 3: $F = 35-60 \text{ N}$ • Eje 5: $F = 35-60 \text{ N}$ • Eje 6: $F = 35-60 \text{ N}$  <p>xx0200000474</p> <p>El ajuste de tensión de las correas se detalla en las secciones <i>Sustitución del motor y de la correa de temporización del eje 3 en la página 191</i> y <i>Sustitución del motor y la correa de temporización de los ejes 5 ó 6 en la página 203</i>.</p>

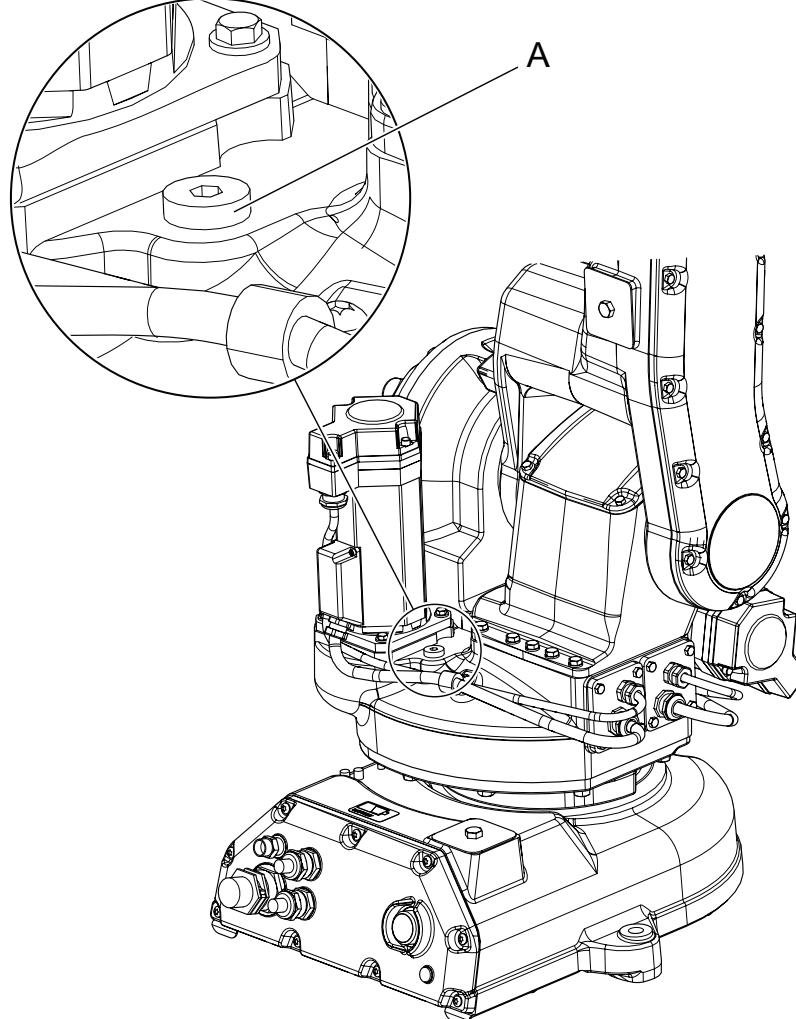
3 Mantenimiento

3.3.4 Revisión del nivel de aceite de la caja reductora del eje 1

3.3.4 Revisión del nivel de aceite de la caja reductora del eje 1

Ubicación de los tapones de aceite

El tapón del aceite de la caja reductora del eje 1 se encuentra en el lugar mostrado en la figura.



xx1700000416

A	Tapón del aceite, llenado, drenaje, revisión
---	--

Equipo necesario

Equipo	Nota
Arandela de retén del tapón de aceite de la caja reductora	3HAC029646-001
Aceite lubricante	Consulte la sección <i>Tipo de lubricación de las cajas reductoras en la página 108.</i>
Conjunto de herramientas estándar	El contenido se define en la sección <i>Herramientas estándar en la página 249.</i>

Continúa en la página siguiente

3.3.4 Revisión del nivel de aceite de la caja reductora del eje 1

Continuación

Equipo	Nota
Es posible que se requieran otras herramientas y otros procedimientos. Consulte las referencias a estos procedimientos en las siguientes instrucciones detalladas.	En estos procedimientos se incluyen referencias a las herramientas necesarias.

**¡CUIDADO!**

Corte siempre la pintura con un cuchillo y lije el borde pintado al desmontar las piezas del robot. Consulte *Corte la pintura o superficie del robot antes de sustituir las piezas. en la página 119.*

Revisión del nivel de aceite

Utilice este procedimiento para inspeccionar el nivel de aceite de la caja reductora del eje 1.

**Nota**

El manipulador suspendido debe desmontarse y apoyarse sobre el suelo para la revisión.

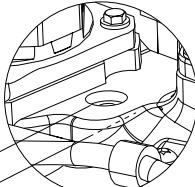
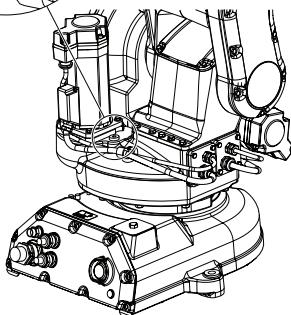
	Acción	Nota
1	¡AVISO! El manejo del aceite de la caja reductora conlleva varios riesgos de seguridad, consulte <i>Lubricantes (aceite o grasa) para la caja reductora en la página 34.</i>	
2	PELIGRO Apague completamente lo siguiente: <ul style="list-style-type: none"> • fuente de alimentación eléctrica • alimentación de presión hidráulica • suministro de presión de aire al robot, antes de entrar en el área de trabajo del robot.	
3	¡CUIDADO! La caja reductora puede contener un exceso de presión que puede resultar peligroso. Abra con cuidado el tapón de aceite para dejar salir el exceso de presión.	

Continúa en la página siguiente

3 Mantenimiento

3.3.4 Revisión del nivel de aceite de la caja reductora del eje 1

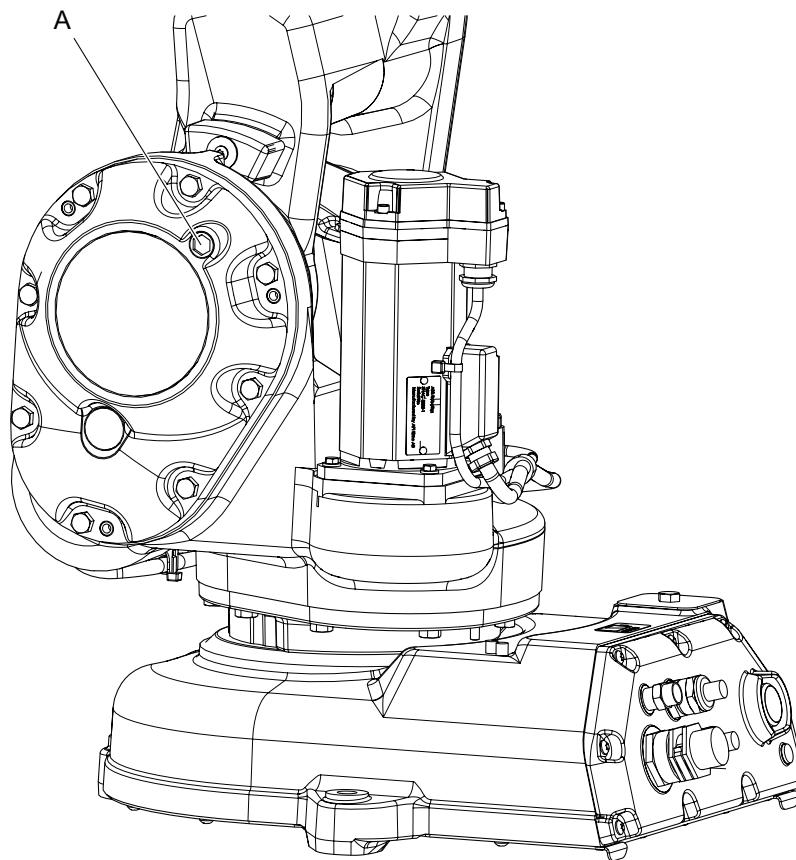
Continuación

Acción	Nota				
<p>4 Mida el nivel de aceite a través del orificio del tapón de aceite.</p> <p>Nivel de aceite necesario:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 34 ± 5 mm desde el borde superior del orificio del tapón del aceite. <p> Nota</p> <p>Posicione el eje de acuerdo con la ilustración antes de medir el nivel de aceite.</p>	  <p>xx1700000422</p> <table border="1" data-bbox="946 848 1399 983"> <tr> <td data-bbox="946 848 1002 927">A</td><td data-bbox="1002 848 1399 927">El borde superior del orificio del tapón del aceite</td></tr> <tr> <td data-bbox="946 927 1002 983">B</td><td data-bbox="1002 927 1399 983">Nivel de aceite</td></tr> </table>	A	El borde superior del orificio del tapón del aceite	B	Nivel de aceite
A	El borde superior del orificio del tapón del aceite				
B	Nivel de aceite				
5 Añada aceite si es necesario.	Consulte el <i>Technical reference manual - Lubrication in gearboxes</i>				
<p>6 Monte el tapón de llenado de aceite.</p> <p> Nota</p> <p>Antes de montar el tapón de aceite en la caja reductora, sustituya siempre la arandela de retén del tapón de aceite por una nueva. Si no lo hiciera así, existiría riesgo de fugas.</p>	Par de apriete: • 10 Nm				
<p>7 Selle y pinte los ejes que se hayan abierto. Repare también los posibles daños del recubrimiento de pintura Foundry Prime especial del robot. Consulte Corte la pintura o superficie del robot antes de sustituir las piezas en la página 119.</p> <p> Nota</p> <p>Después del trabajo de reparación, limpie el robot para que quede libre de partículas con alcohol en un paño sin hilas.</p>					

3.3.5 Revisión del nivel de aceite de la caja reductora del eje 2

3.3.5 Revisión del nivel de aceite de la caja reductora del eje 2**Ubicación de los tapones de aceite**

El tapón del aceite de la caja reductora del eje 2 se encuentra en el lugar mostrado en la figura.



xx1700000417

A	Tapón del aceite, llenado, drenaje, revisión
---	--

Equipo necesario

Equipo	Nota
Arandela de retén del tapón de aceite de la caja reductora	3HAC029646-001
Aceite lubricante	Consulte la sección <i>Tipo de lubricación de las cajas reductoras en la página 108.</i>
Conjunto de herramientas estándar	El contenido se define en la sección <i>Herramientas estándar en la página 249.</i>
Es posible que se requieran otras herramientas y otros procedimientos. Consulte las referencias a estos procedimientos en las siguientes instrucciones detalladas.	En estos procedimientos se incluyen referencias a las herramientas necesarias.

Continúa en la página siguiente

3 Mantenimiento

3.3.5 Revisión del nivel de aceite de la caja reductora del eje 2

Continuación



¡CUIDADO!

Corte siempre la pintura con un cuchillo y lije el borde pintado al desmontar las piezas del robot. Consulte [Corte la pintura o superficie del robot antes de sustituir las piezas. en la página 119.](#)

Revisión del nivel de aceite

Utilice este procedimiento para inspeccionar el nivel de aceite de la caja reductora del eje 2.



Nota

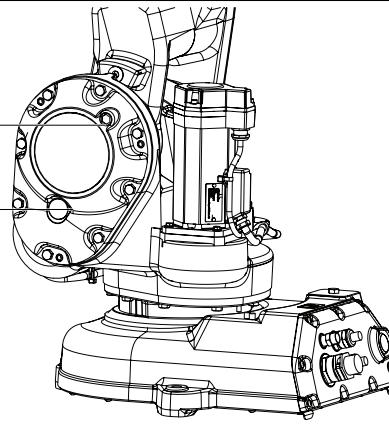
El manipulador suspendido debe desmontarse y apoyarse sobre el suelo para la revisión.

Acción	Nota
1 ¡AVISO! El manejo del aceite de la caja reductora conlleva varios riesgos de seguridad, consulte Lubricantes (aceite o grasa) para la caja reductora en la página 34.	
2 PELIGRO Apague completamente lo siguiente: <ul style="list-style-type: none">fuente de alimentación eléctricaalimentación de presión hidráulicasuministro de presión de aire al robot, antes de entrar en el área de trabajo del robot.	
3 ¡CUIDADO! La caja reductora puede contener un exceso de presión que puede resultar peligroso. Abra con cuidado el tapón de aceite para dejar salir el exceso de presión.	

Continúa en la página siguiente

3.3.5 Revisión del nivel de aceite de la caja reductora del eje 2

Continuación

	Acción	Nota				
4	<p>Mida el nivel de aceite a través del orificio del tapón de aceite.</p> <p>Nivel de aceite necesario:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 125 -25 mm desde el borde inferior del orificio del tapón del aceite <p>Nota</p> <p>Si no es posible medir el nivel de aceite, extraiga todo el aceite y rellene con la cantidad inicial de acuerdo con el Manual de referencia técnica.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Retire el motor. Consulte Retirada del motor del eje 2 en la página 188. • Rellene el aceite de la caja reductora. Consulte Technical reference manual - Lubrication in gearboxes. • Monte de nuevo el motor. Consulte Montaje del motor del eje 2 en la página 189. <p>Nota</p> <p>Posicione el eje de acuerdo con la ilustración antes de medir el nivel de aceite.</p>	 <p>xx1700000570</p> <table border="1"> <tr> <td>A</td> <td>El borde inferior del orificio del tapón del aceite</td> </tr> <tr> <td>B</td> <td>Nivel de aceite</td> </tr> </table>	A	El borde inferior del orificio del tapón del aceite	B	Nivel de aceite
A	El borde inferior del orificio del tapón del aceite					
B	Nivel de aceite					
5	Añada aceite si es necesario.	Consulte, Technical reference manual - Lubrication in gearboxes .				
6	<p>Monte el tapón de llenado de aceite.</p> <p>Nota</p> <p>Antes de montar el tapón de aceite en la caja reductora, sustituya siempre la arandela de retén del tapón de aceite por una nueva. Si no lo hiciera así, existiría riesgo de fugas.</p>	Par de apriete: <ul style="list-style-type: none"> • 10 Nm 				
7	<p>Selle y pinte los ejes que se hayan abierto. Repare también los posibles daños del recubrimiento de pintura Foundry Prime especial del robot. Consulte Corte la pintura o superficie del robot antes de sustituir las piezas. en la página 119.</p> <p>Nota</p> <p>Después del trabajo de reparación, limpie el robot para que quede libre de partículas con alcohol en un paño sin hilas.</p>					

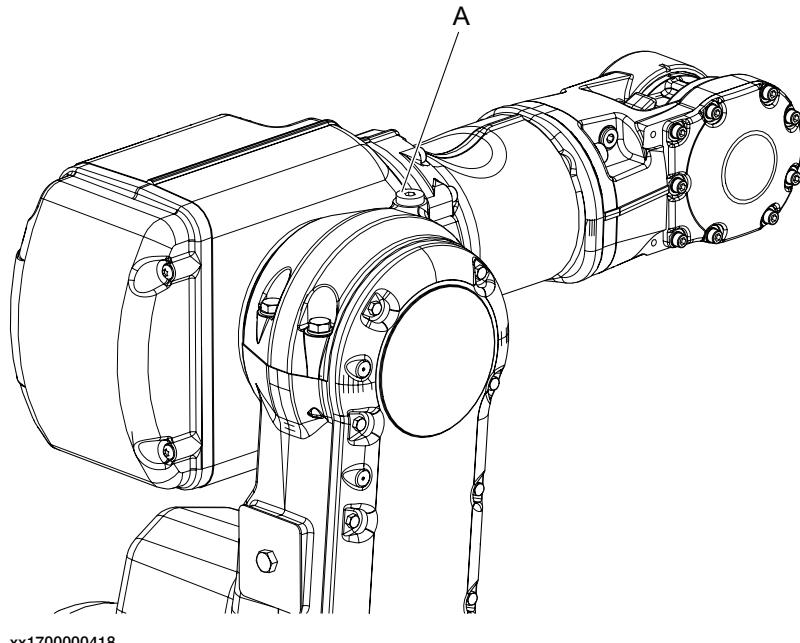
3 Mantenimiento

3.3.6 Revisión del nivel de aceite de la caja reductora del eje 3

3.3.6 Revisión del nivel de aceite de la caja reductora del eje 3

Ubicación de los tapones de aceite

El tapón del aceite de la caja reductora del eje 3 se encuentra en el lugar mostrado en la figura.



A	Tapón del aceite, llenado, drenaje, revisión
---	--

Equipo necesario

Equipo	Nota
Arandela de retén del tapón de aceite de la caja reductora	3HAC029646-001
Aceite lubricante	Consulte la sección Tipo de lubricación de las cajas reductoras en la página 108 .
Conjunto de herramientas estándar	El contenido se define en la sección Herramientas estándar en la página 249 .
Es posible que se requieran otras herramientas y otros procedimientos. Consulte las referencias a estos procedimientos en las siguientes instrucciones detalladas.	En estos procedimientos se incluyen referencias a las herramientas necesarias.



¡CUIDADO!

Corte siempre la pintura con un cuchillo y lije el borde pintado al desmontar las piezas del robot. Consulte [Corte la pintura o superficie del robot antes de sustituir las piezas. en la página 119](#).

Continúa en la página siguiente

3.3.6 Revisión del nivel de aceite de la caja reductora del eje 3

Continuación

Revisión del nivel de aceite

Utilice este procedimiento para inspeccionar el nivel de aceite de la caja reductora del eje 3.

**Nota**

El manipulador suspendido debe desmontarse y apoyarse sobre el suelo para la revisión.

	Acción	Nota				
1	¡AVISO! El manejo del aceite de la caja reductora conlleva varios riesgos de seguridad, consulte <i>Lubricantes (aceite o grasa) para la caja reductora en la página 34</i> .					
2	PELIGRO Apague completamente lo siguiente: <ul style="list-style-type: none"> • fuente de alimentación eléctrica • alimentación de presión hidráulica • suministro de presión de aire al robot, antes de entrar en el área de trabajo del robot.					
3	¡CUIDADO! La caja reductora puede contener un exceso de presión que puede resultar peligroso. Abra con cuidado el tapón de aceite para dejar salir el exceso de presión.					
4	Mida el nivel de aceite a través del orificio del tapón de aceite. Nivel de aceite necesario: <ul style="list-style-type: none"> • 148 ± 5 mm desde el borde superior del orificio del tapón del aceite. Nota Posicione el eje de acuerdo con la ilustración antes de medir el nivel de aceite.	 xx1700000571 <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <tr> <td>A</td><td>El borde superior del orificio del tapón del aceite</td></tr> <tr> <td>B</td><td>Nivel de aceite</td></tr> </table>	A	El borde superior del orificio del tapón del aceite	B	Nivel de aceite
A	El borde superior del orificio del tapón del aceite					
B	Nivel de aceite					
5	Añada aceite si es necesario.	Consulte el <i>Technical reference manual - Lubrication in gearboxes</i>				

Continúa en la página siguiente

3 Mantenimiento

3.3.6 Revisión del nivel de aceite de la caja reductora del eje 3

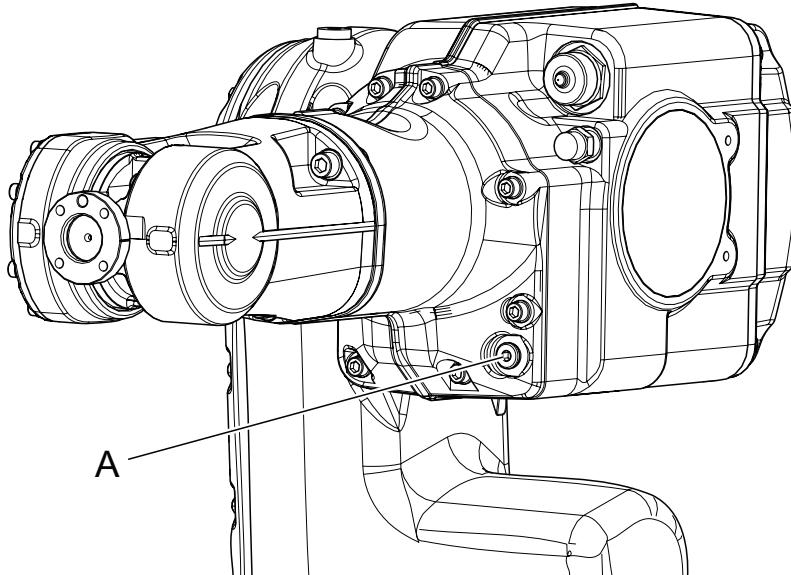
Continuación

	Acción	Nota
6	<p>Monte el tapón de llenado de aceite.</p> <p> Nota</p> <p>Antes de montar el tapón de aceite en la caja reductora, sustituya siempre la arandela de retén del tapón de aceite por una nueva. Si no lo hiciera así, existiría riesgo de fugas.</p>	Par de apriete: <ul style="list-style-type: none">• 10 Nm
7	<p>Selle y pinte los ejes que se hayan abierto. Repare también los posibles daños del recubrimiento de pintura Foundry Prime especial del robot. Consulte <i>Corte la pintura o superficie del robot antes de sustituir las piezas.</i> en la página 119.</p> <p> Nota</p> <p>Después del trabajo de reparación, limpie el robot para que quede libre de partículas con alcohol en un paño sin hilos.</p>	

3.3.7 Revisión del nivel de aceite de la caja reductora del eje 4

3.3.7 Revisión del nivel de aceite de la caja reductora del eje 4**Ubicación de los tapones de aceite**

El tapón del aceite de la caja reductora del eje 4 se encuentra en el lugar mostrado en la figura.



xx1700000419

A	Tapón del aceite, llenado, drenaje, revisión
---	--

Equipo necesario

Equipo	Nota
Arandela de retén del tapón de aceite de la caja reductora	3HAC029646-001
Aceite lubricante	Consulte la sección <i>Tipo de lubricación de las cajas reductoras en la página 108</i> .
Conjunto de herramientas estándar	El contenido se define en la sección <i>Herramientas estándar en la página 249</i> .
Es posible que se requieran otras herramientas y otros procedimientos. Consulte las referencias a estos procedimientos en las siguientes instrucciones detalladas.	En estos procedimientos se incluyen referencias a las herramientas necesarias.

**¡CUIDADO!**

Corte siempre la pintura con un cuchillo y lije el borde pintado al desmontar las piezas del robot. Consulte *Corte la pintura o superficie del robot antes de sustituir las piezas. en la página 119*.

Continúa en la página siguiente

3 Mantenimiento

3.3.7 Revisión del nivel de aceite de la caja reductora del eje 4

Continuación

Revisión del nivel de aceite

Utilice este procedimiento para inspeccionar el nivel de aceite de la caja reductora del eje 4.



Nota

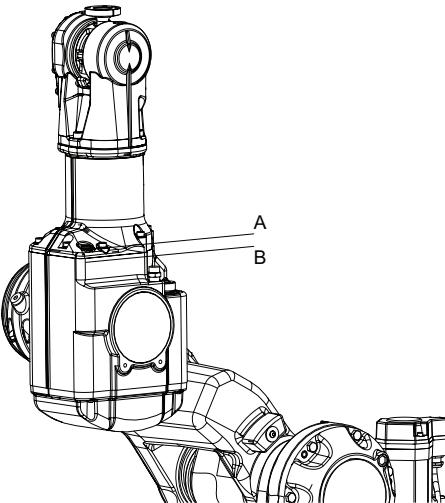
Si el entorno impide revisar el manipulador en posición suspendida, es preciso desmontarlo y apoyarlo en el suelo.

	Acción	Nota
1	¡AVISO! El manejo del aceite de la caja reductora conlleva varios riesgos de seguridad, consulte Lubricantes (aceite o grasa) para la caja reductora en la página 34 .	
2	PELIGRO Apague completamente lo siguiente: <ul style="list-style-type: none">• fuente de alimentación eléctrica• alimentación de presión hidráulica• suministro de presión de aire al robot, antes de entrar en el área de trabajo del robot.	
3	¡CUIDADO! La caja reductora puede contener un exceso de presión que puede resultar peligroso. Abra con cuidado el tapón de aceite para dejar salir el exceso de presión.	

Continúa en la página siguiente

3.3.7 Revisión del nivel de aceite de la caja reductora del eje 4

Continuación

Acción	Nota				
<p>4 Mida el nivel de aceite a través del orificio del tapón de aceite.</p> <p>Nivel de aceite necesario:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 15 ± 3 mm desde el borde superior del orificio del tapón del aceite. <p>Nota</p> <p>Posicione el eje de acuerdo con la ilustración antes de medir el nivel de aceite.</p>	 <p>xx1700000421</p> <table border="1" data-bbox="981 848 1426 979"> <tr> <td data-bbox="981 848 1029 916">A</td><td data-bbox="1029 848 1426 916">El borde superior del orificio del tapón del aceite</td></tr> <tr> <td data-bbox="981 925 1029 979">B</td><td data-bbox="1029 925 1426 979">Nivel de aceite</td></tr> </table>	A	El borde superior del orificio del tapón del aceite	B	Nivel de aceite
A	El borde superior del orificio del tapón del aceite				
B	Nivel de aceite				
5 Añada aceite si es necesario.	Consulte el <i>Technical reference manual - Lubrication in gearboxes</i>				
<p>6 Monte el tapón de llenado de aceite.</p> <p>Nota</p> <p>Antes de montar el tapón de aceite en la caja reductora, sustituya siempre la arandela de retén del tapón de aceite por una nueva. Si no lo hiciera así, existiría riesgo de fugas.</p>	Par de apriete: • 10 Nm				
<p>7 Selle y pinte los ejes que se hayan abierto. Repare también los posibles daños del recubrimiento de pintura Foundry Prime especial del robot. Consulte Corte la pintura o superficie del robot antes de sustituir las piezas. en la página 119.</p> <p>Nota</p> <p>Después del trabajo de reparación, limpie el robot para que quede libre de partículas con alcohol en un paño sin hilas.</p>					

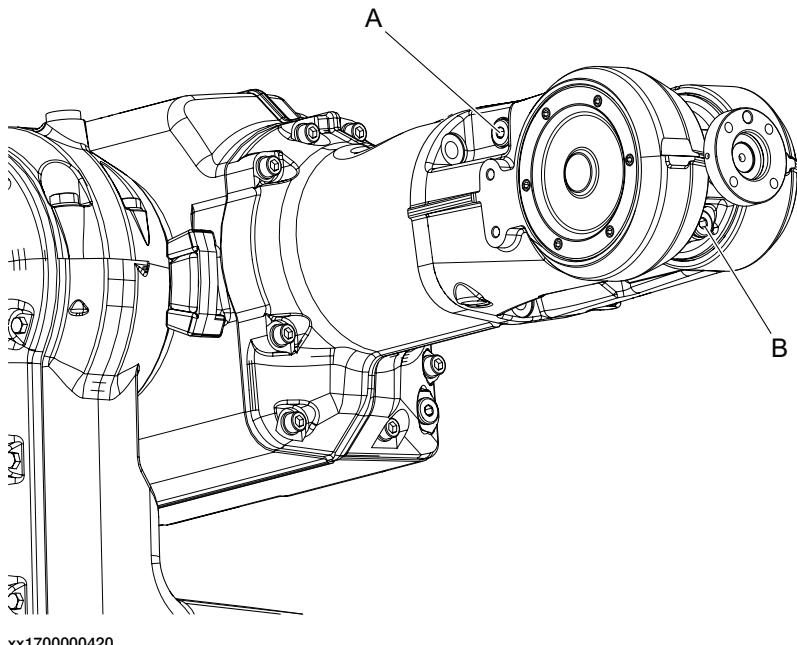
3 Mantenimiento

3.3.8 Revisión del nivel de aceite de la caja reductora de los ejes 5 y 6

3.3.8 Revisión del nivel de aceite de la caja reductora de los ejes 5 y 6

Ubicación de los tapones de aceite

El tapón del aceite de la caja reductora del eje 5-6 se encuentra en el lugar mostrado en la figura.



A	Tapón del aceite, llenado, drenaje, revisión
B	Tapón del aceite, orificio de ventilación

Equipo necesario

Equipo	Nota
Arandela de retén del tapón de aceite de la caja reductora	3HAC029646-001
Aceite lubricante	Consulte la sección <i>Tipo de lubricación de las cajas reductoras en la página 108.</i>
Conjunto de herramientas estándar	El contenido se define en la sección <i>Herramientas estándar en la página 249.</i>
Es posible que se requieran otras herramientas y otros procedimientos. Consulte las referencias a estos procedimientos en las siguientes instrucciones detalladas.	En estos procedimientos se incluyen referencias a las herramientas necesarias.



¡CUIDADO!

Corte siempre la pintura con un cuchillo y lije el borde pintado al desmontar las piezas del robot. Consulte *Corte la pintura o superficie del robot antes de sustituir las piezas. en la página 119.*

Continúa en la página siguiente

3.3.8 Revisión del nivel de aceite de la caja reductora de los ejes 5 y 6

Continuación

Revisión del nivel de aceite

Utilice este procedimiento para inspeccionar el nivel de aceite de la caja reductora del eje 5-6.

**Nota**

Si el entorno impide revisar el manipulador en posición suspendida, es preciso desmontarlo y apoyarlo en el suelo.

	Acción	Nota				
1	¡AVISO! El manejo del aceite de la caja reductora conlleva varios riesgos de seguridad, consulte <i>Lubricantes (aceite o grasa) para la caja reductora en la página 34</i> .					
2	PELIGRO Apague completamente lo siguiente: <ul style="list-style-type: none"> • fuente de alimentación eléctrica • alimentación de presión hidráulica • suministro de presión de aire al robot, antes de entrar en el área de trabajo del robot.					
3	¡CUIDADO! La caja reductora puede contener un exceso de presión que puede resultar peligroso. Abra con cuidado el tapón de aceite para dejar salir el exceso de presión.					
4	Mida el nivel de aceite a través del orificio del tapón de aceite. Nivel de aceite necesario: <ul style="list-style-type: none"> • 23 ± 3 mm desde el borde inferior del orificio del tapón del aceite Nota Posicione el eje de acuerdo con la ilustración antes de medir el nivel de aceite.	 xx1700000572				
		<table border="1"> <tr> <td>A</td><td>El borde inferior del orificio del tapón del aceite</td></tr> <tr> <td>B</td><td>Nivel de aceite</td></tr> </table>	A	El borde inferior del orificio del tapón del aceite	B	Nivel de aceite
A	El borde inferior del orificio del tapón del aceite					
B	Nivel de aceite					
5	Añada aceite si es necesario.	Consulte el <i>Technical reference manual - Lubrication in gearboxes</i>				

Continúa en la página siguiente

3 Mantenimiento

3.3.8 Revisión del nivel de aceite de la caja reductora de los ejes 5 y 6

Continuación

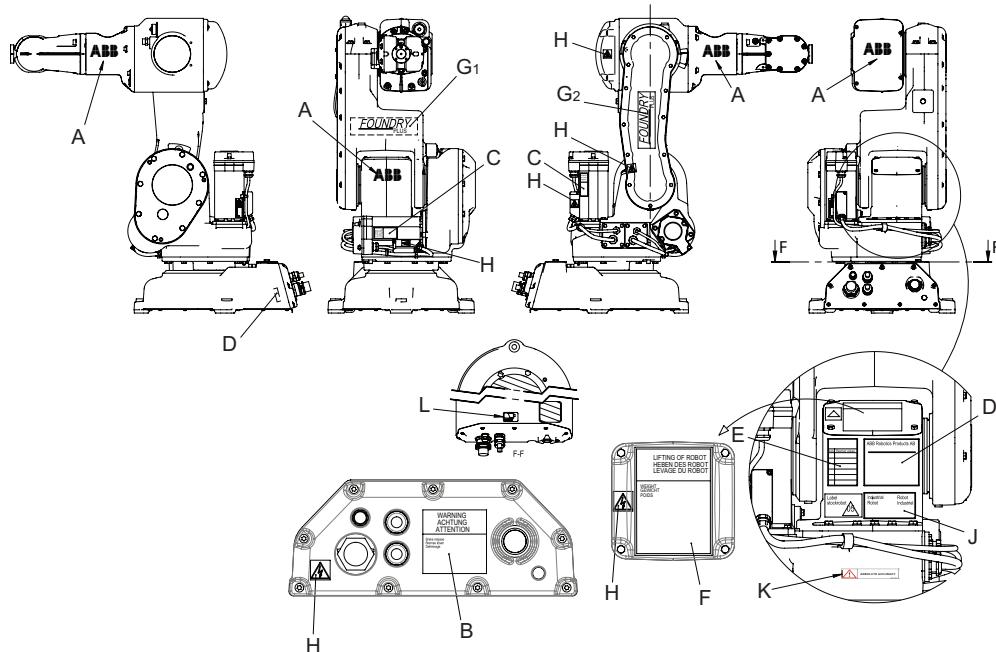
	Acción	Nota
6	<p>Monte el tapón de llenado de aceite.</p> <p> Nota</p> <p>Antes de montar el tapón de aceite en la caja reductora, sustituya siempre la arandela de retén del tapón de aceite por una nueva. Si no lo hiciera así, existiría riesgo de fugas.</p>	Par de apriete: • 10 Nm
7	<p>Selle y pinte los ejes que se hayan abierto. Repare también los posibles daños del recubrimiento de pintura Foundry Prime especial del robot. Consulte <i>Corte la pintura o superficie del robot antes de sustituir las piezas.</i> en la página 119.</p> <p> Nota</p> <p>Después del trabajo de reparación, limpie el robot para que quede libre de partículas con alcohol en un paño sin hilos.</p>	

3.3.9 Inspección de los adhesivos de información

3.3.9 Inspección de los adhesivos de información

Ubicación de los adhesivos de información

La figura muestra la ubicación de los adhesivos de información que debe inspeccionar.



xx1800001184

A	Logotipo ABB
B	Adhesivo de aviso - liberación de los frenos
C	Adhesivo de aviso - calor (2 uds.)
D	Placa de características (ubicada dentro de la base)
E	Adhesivo de calibración
F	Adhesivo de instrucciones de elevación
G1	Logotipo de Foundry o CleanRoom, si procede. La ubicación es válida si se selecciona la opción de unidad de lámpara.
G2	Logotipo de Foundry o CleanRoom, si procede. La ubicación es válida si no se selecciona la opción de unidad de lámpara.
H	Símbolo de aviso - Electricidad (símbolo de relámpago) (6 uds.)
J	Etiqueta UL/UR
K	Rótulo de información - AbsAcc
L	Etiqueta - batería

Equipo necesario

Equipo	Repuesto nº	Nota
Adhesivos	Consulte Listas de repuestos en la página 253.	

Continúa en la página siguiente

3 Mantenimiento

3.3.9 Inspección de los adhesivos de información

Continuación

Inspección de adhesivos

Utilice este procedimiento para inspeccionar los adhesivos del robot.

	Acción	Nota
1	 PELIGRO Apague completamente lo siguiente: <ul style="list-style-type: none">• fuente de alimentación eléctrica• alimentación de presión hidráulica• suministro de presión de aire al robot, antes de entrar en el área de trabajo del robot.	
2	Compruebe todos los adhesivos.	Consulte la figura en Ubicación de los adhesivos de información en la página 103 .
3	Sustituya cualquier adhesivo perdido o dañado.	

3.4 Actividades de limpieza

3.4.1 Limpieza del IRB 140 type C



PELIGRO

Apague completamente lo siguiente:

- fuente de alimentación eléctrica
- alimentación de presión hidráulica
- suministro de presión de aire

al robot, antes de entrar en el espacio protegido

Generalidades

Para garantizar una alta disponibilidad, es importante limpiar el IRB 140 type C regularmente. La frecuencia de la limpieza depende del entorno en el que esté trabajando el producto.

Se permiten diferentes métodos de limpieza en función del tipo de protección del IRB 140 type C.



Nota

Verifique siempre el tipo de protección del robot antes de la limpieza.

Consideraciones de limpieza especiales

En esta sección se especifican algunas consideraciones especiales acerca de la limpieza del robot.

- Use siempre el equipo de limpieza especificado. El uso de cualquier otro distinto puede acortar la vida útil del robot.
- No olvide comprobar que todas las cubiertas protectoras estén montadas en el robot antes de la limpieza.
- No oriente el chorro de agua hacia los conectores, los ejes, los retenes ni las juntas.
- No utilice aire comprimido para limpiar el robot.
- No utilice nunca disolventes no aprobados por ABB para limpiar el robot.
- No pulverice desde una distancia inferior a 0,4 m.
- No retire ninguna de las cubiertas ni ningún otro dispositivo de protección antes de limpiar el robot.

Continúa en la página siguiente

3 Mantenimiento

3.4.1 Limpieza del IRB 140 type C

Continuación

Métodos de limpieza

En la tabla que aparece a continuación se definen los métodos de limpieza permitidos en función del tipo de protección.

Tipo de protección	Método de limpieza			
	Aspirador	Limpiar con un paño	Aclarar con agua	Agua o vapor a alta presión
Standard	Sí	Sí. Con un detergente limpia-dor suave.	Sí. Es altamente recomendable que el agua contenga una solución antioxidante y que el manipula-dor sea secado posteriormente.	No
Foundry Plus	Sí	Sí. Con un detergente limpia-dor suave o al-cohol.	Sí. Es altamente recomendable que el agua contenga una solución antioxidante.	Sí ⁱ . Es altamente recomendable que el agua y el vapor contengan antioxidante sin detergentes limpiado-res.
Wash	Sí	Sí. Con un detergente limpia-dor suave o al-cohol.	Sí. Es altamente recomendable que el agua contenga una solución antioxidante.	Sí ⁱⁱ . Es altamente recomendable que el agua y el vapor contengan antioxidante sin detergentes limpiado-res.
Clean room	Sí	Sí. Con un detergente limpia-dor suave, al-cohol o alcohol isopropílico.	No	No

ⁱ Siga las instrucciones de la sección [Limpieza con agua y vapor en la página 106](#).

ⁱⁱ Siga las instrucciones de la sección [Limpieza con agua y vapor en la página 106](#).

Limpieza con agua y vapor

Instrucciones para lavado con agua

Los robots ABB con los tipos de protección *Standard*, *Foundry Plus*, *Wash* o *Foundry Prime* pueden limpiarse lavándolos con agua (aparato de limpieza con agua). ¹

La lista que aparece a continuación define los requisitos previos:

- Presión máxima del agua en la boquilla: 700 kN/m² (7 bar) ¹
- Debe utilizar una boquilla de abanico con una amplitud mínima de 45°
- Distancia mínima de la boquilla a la carcasa: 0,4 metros
- Caudal máximo: 20 litros/min ¹

¹ Presión y caudal típicos del agua de la red

Instrucciones para limpieza por vapor o agua a alta presión

Los robots ABB con los tipos de protección *Foundry Plus*, *Wash* o *Foundry Prime* se pueden limpiar con un aparato de limpieza con vapor o un aparato de limpieza con agua a alta presión.²

¹ Consulte [Métodos de limpieza en la página 106](#) para conocer las excepciones.

² Consulte [Métodos de limpieza en la página 106](#) para conocer las excepciones.

Continúa en la página siguiente

La lista que aparece a continuación define los requisitos previos:

- Presión de agua máxima en la boquilla:: 2500 kN/m² (25 bar)
- Debe utilizar una boquilla de abanico con una amplitud mínima de 45°
- Distancia mínima de la boquilla a la carcasa: 0,4 metros
- Temperatura máxima del agua: 80 °C

Cables

Los cables móviles deben poder moverse libremente:

- Elimine los residuos de material, por ejemplo arena, polvo y viruta si estos impiden el movimiento de los cables.
- Limpie los cables si presentan una costra superficial como por ejemplo agentes de desmoldeo en seco.

3 Mantenimiento

3.5.1 Tipo de lubricación de las cajas reductoras

3.5 Actividades de cambio/sustitución

3.5.1 Tipo de lubricación de las cajas reductoras

Introducción

En esta sección se describe cómo encontrar información acerca del tipo de lubricación, la referencia y la cantidad de lubricación para una caja reductora específica. También se describen los equipos necesarios al trabajar con la lubricación.

Tipo y cantidad de aceite de las cajas reductoras

La información acerca del tipo de lubricación, la referencia y la cantidad de la caja reductora específica puede encontrarse en *Technical reference manual - Lubrication in gearboxes*, disponible para usuarios registrados en el portal de negocios myABB, www.myportal.abb.com.

Ubicación de las cajas reductoras

La figura muestra la ubicación de las cajas reductoras.

Equipo

Equipo	Nota
Dispensador de aceite	Incluye la bomba con el tubo de salida. Utilice el dispensador recomendado o uno similar: <ul style="list-style-type: none">• Orion OriCan, referencia 22590 (neumático)
Boquilla para montaje Quick connect, con junta tórica	

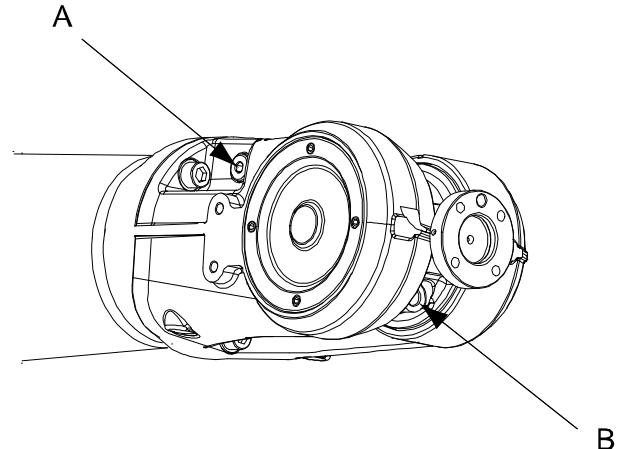
3.5.2 Cambio de aceite de las cajas reductoras de los ejes 5 y 6

3.5.2 Cambio de aceite de las cajas reductoras de los ejes 5 y 6

Ubicación de los tapones de aceite

Las cajas reductoras de los ejes 5 y 6 se encuentran en la unidad de muñeca, como se muestra en la figura siguiente.

Encontrará una representación más detallada de los componentes y su posición en el capítulo [Listas de repuestos en la página 253](#).



xx0600002846

A	Tapón de aceite para drenaje y llenado
B	Tapón de aceite de orificio de ventilación

Equipo necesario

Equipo, etc.	Nota
Aceite lubricante	La información acerca del aceite se encuentra en <i>Technical reference manual - Lubrication in gearboxes</i> . Consulte Tipo y cantidad de aceite de las cajas reductoras en la página 108 .
Contenedor de recogida de aceite	La capacidad del recipiente debe ser suficiente para recibir toda la cantidad de aceite.
Conjunto de herramientas estándar	El contenido se define en la sección Herramientas estándar en la página 249 .
Es posible que se requieran otras herramientas y otros procedimientos. Consulte las referencias a estos procedimientos en las siguientes instrucciones detalladas.	En estos procedimientos se incluyen referencias a las herramientas necesarias.



¡CUIDADO!

Corte siempre la pintura con un cuchillo y lije el borde pintado al desmontar las piezas del robot. Consulte [Corte la pintura o superficie del robot antes de sustituir las piezas. en la página 119](#).

Continúa en la página siguiente

3 Mantenimiento

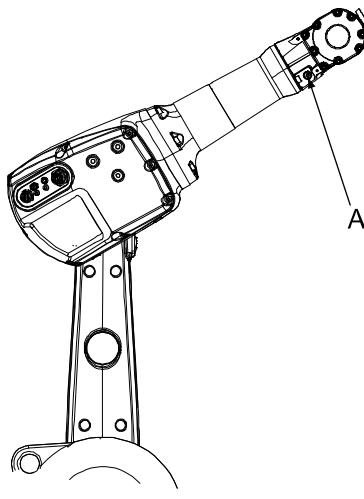
3.5.2 Cambio de aceite de las cajas reductoras de los ejes 5 y 6

Continuación

Drenaje de la unidad de muñeca

El procedimiento siguiente detalla cómo drenar el aceite de las cajas reductoras de la unidad de muñeca.

Acción	Nota/figura
1	<p> PELIGRO</p> <p>Apague completamente lo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none">• fuente de alimentación eléctrica• alimentación de presión hidráulica• suministro de presión de aire <p>al robot, antes de entrar en el área de trabajo del robot.</p>
2	<p> ¡AVISO!</p> <p>El manejo del aceite de la caja reductora conlleva varios riesgos de seguridad, consulte Lubricantes (aceite o grasa) para la caja reductora en la página 34.</p>
3	<p>Posicione el robot como se muestra en la figura de la derecha</p> <ul style="list-style-type: none">• Brazo superior: hacia arriba en un robot vertical• Eje 4: 180°, hasta una posición en la que el tapón de aceite (A) quede orientado hacia abajo. <p>¡Atención! No se drenará la totalidad del aceite. Dentro de la unidad de muñeca quedarán 50 ml aproximadamente.</p>
4	<p>Retire los dos <i>retenes de aceite</i>. Es necesario retirar los dos retenes de aceite para drenar adecuadamente la unidad de muñeca.</p>
5	<p>Monte el tapón de llenado de aceite.</p>



A Tapón de aceite para drenaje y llenado

¡La posición en el caso de un *robot invertido* es la opuesta!

Se muestra en la figura [Ubicación de los tapones de aceite en la página 109](#).

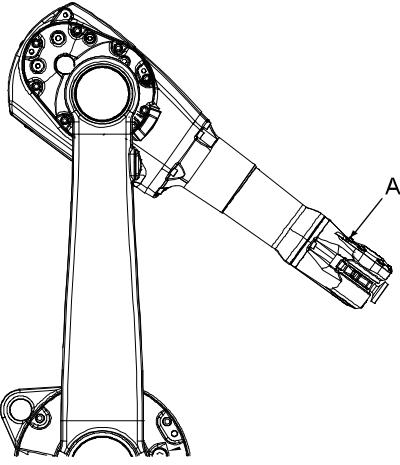
Continúa en la página siguiente

3.5.2 Cambio de aceite de las cajas reductoras de los ejes 5 y 6

Continuación

Llenado de aceite de la unidad de muñeca

El procedimiento siguiente detalla cómo llenar el aceite de las cajas reductoras de la unidad de muñeca.

	Acción	Nota/figura
1	 PELIGRO Apague completamente lo siguiente: <ul style="list-style-type: none"> • fuente de alimentación eléctrica • alimentación de presión hidráulica • suministro de presión de aire al robot, antes de entrar en el área de trabajo del robot.	
2	 ¡AVISO! El manejo del aceite de la caja reductora conlleva varios riesgos de seguridad, consulte Lubricantes (aceite o grasa) para la caja reductora en la página 34 .	
3	Retire el <i>tapón de drenaje y llenado de aceite</i> .	¡Se muestra en la figura Ubicación de los tapones de aceite en la página 109 !
4	Posicione el robot como se muestra en la figura de la derecha <ul style="list-style-type: none"> • Brazo superior: hacia abajo en un robot vertical • Eje 4: 90°, hasta una posición en la que el tapón de aceite (A) quede orientado hacia arriba. Rellene el aceite de la unidad de muñeca a través del tapón de aceite.	Encontrará más detalles del tipo de aceite y la cantidad total en Tipo y cantidad de aceite de las cajas reductoras en la página 108 .  xx0500001435 <ul style="list-style-type: none"> • A: Tapón de aceite para drenaje y llenado La posición en el caso de un <i>robot invertido</i> es la opuesta.
5	Monte el tapón de aceite.	

Esta página se ha dejado vacía intencionadamente

4 Reparación

4.1 Introducción

Estructura de este capítulo

En este capítulo se describen las actividades de reparación para el IRB 140 type C. Cada procedimiento contiene la información necesaria para realizar la actividad, por ejemplo los números de los repuestos, las herramientas especiales y los materiales necesarios.



¡AVISO!

Las actividades de reparación que no se describen en este capítulo deben ser efectuadas exclusivamente por ABB.

Informar de unidades sustituidas



Nota

Al sustituir una pieza en el IRB 140 type C, informe a su ABB local del número de serie, referencia y la revisión de la unidad sustituida y de la unidad de sustitución.

Esto resulta particularmente importante en caso de los equipos de seguridad, con el fin de mantener la integridad de la seguridad de la instalación.

Información de seguridad

Asegúrese de leer detenidamente el capítulo *Seguridad en la página 19* antes de comenzar cualquier operación de mantenimiento.



Nota

Si el IRB 140 type C está conectado a la alimentación, asegúrese siempre de que el IRB 140 type C esté conectado a una tierra de protección y a un dispositivo diferencial residual (RCD) antes de iniciar cualquier trabajo de reparación.

Para obtener más información, consulte:

- *Manual del producto - IRC5*
- *Manual del producto - IRC5 Compact*
- *Manual del producto - IRC5 Panel Mounted Controller*

4 Reparación

4.2.1 Instrucciones de montaje para rodamientos

4.2 Procedimientos generales

4.2.1 Instrucciones de montaje para rodamientos

Generalidades

En esta sección se describe cómo montar y engrasar los distintos tipos de rodamientos del robot.

Equipo

Equipo, etc.	Referencia	Nota
Grasa	3HAC042536-001	Shell Gadus S2 Para engrasar los rodamientos mientras no se especifique lo contrario.

Montaje de rodamientos de todos los tipos

Siga las instrucciones que aparecen a continuación para montar un rodamiento del robot.

	Acción	Nota
1	Mantenga los rodamientos nuevos en su envoltorio hasta el momento del montaje, para protegerlos de la suciedad.	
2	Asegúrese de que las piezas utilizadas en el montaje del rodamiento estén libres de rebabas, restos de la mecanización u otros residuos. Los componentes de fundición deben estar limpios de arena de fundición.	
3	No se debe someter a impactos directos a los anillos de los rodamientos, los anillos interiores y los rodillos. Los rodillos no deben estar expuestos a tensiones durante el trabajo de montaje.	

Montaje de rodamientos cónicos

A la hora de montar un rodamiento cónico en el robot, siga las instrucciones anteriores aplicables a todos los tipos de rodamiento.

Además de estas instrucciones, debe realizar el procedimiento que aparece a continuación para que los rodillos del rodamiento se ajusten en la posición correcta, apoyados en el reborde interior.

	Acción	Nota
1	Tense gradualmente el rodamiento hasta conseguir la tensión previa recomendada.  Nota Los rodillos deben girar un número determinado de veces antes de realizar el pretensado, además de girar también durante la secuencia de pretensado.	
2	Asegúrese de que el rodamiento esté alineado correctamente, dado que este factor afecta directamente a la durabilidad del rodamiento.	

Continúa en la página siguiente

Engrase de rodamientos



Nota

Estas instrucciones no son válidas para los rodamientos con Solid Oil.

Los rodamientos deben engrasarse después del montaje, siguiendo las instrucciones que aparecen a continuación:

- Los rodamientos no deben estar completamente llenos de grasa. Sin embargo, si queda espacio libre alrededor del rodamiento, éste puede llenarse completamente de grasa en el momento del montaje, dado que el exceso de grasa será expulsado del rodamiento al poner en marcha el robot.
- Durante el funcionamiento, el rodamiento debe tener lleno de grasa del 70% al 80% del volumen disponible.
- Asegúrese de manipular y almacenar correctamente la grasa para evitar contaminaciones.

Engrase los distintos tipos de rodamientos de la forma descrita a continuación:

- Los *rodamientos de bolas con ranura* deben llenarse de grasa desde los dos lados.
- Los *rodamientos de rodillos cónicos* y los rodamientos de agujas axiales deben engrasarse con sus piezas separadas.

4 Reparación

4.2.2 Instrucciones de montaje de juntas

4.2.2 Instrucciones de montaje de juntas

Generalidades

En esta sección se describe cómo montar los distintos tipos de juntas.

Equipo

Consumible	Referencia	Nota
Grasa	3HAC042536-001	Shell Gadus S2

Juntas rotativas

En el procedimiento siguiente se describe cómo montar juntas rotativas.



¡CUIDADO!

Antes de empezar el montaje de cualquier junta, cabe tener en cuenta lo siguiente:

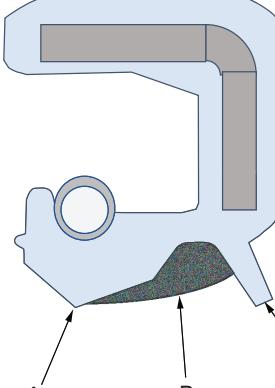
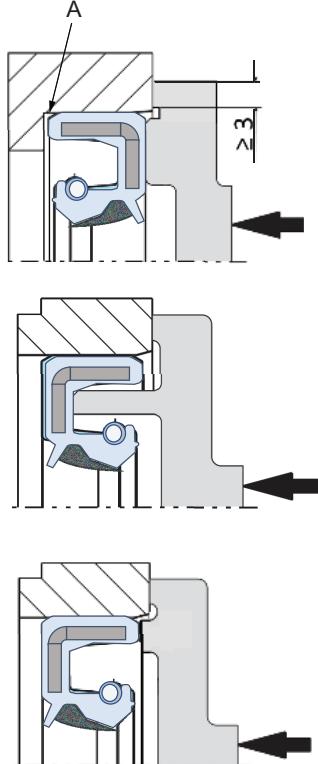
- Proteja la junta durante el transporte y el montaje, especialmente el labio principal.
- Mantenga la junta en su envoltorio original o manténgala bien protegida antes del montaje efectivo.
- El montaje de juntas y engranajes debe realizarse sobre un banco de trabajo limpio.
- Utilice una funda protectora para el labio principal durante el montaje, al deslizarlo sobre roscas, chavetas u otros bordes vivos.

	Acción	Nota
1	Compruebe la junta para estar seguro de que: <ul style="list-style-type: none">• La junta es del tipo correcto.• El labio principal no tiene desperfectos.	
2	Antes de efectuar el montaje inspeccione la superficie del eje. Si nota rasguños u otros daños, es necesario sustituir el eje ya que podría dar lugar a fugas más adelante. No intente rectificar o pulir la superficie del eje para eliminar el defecto.	

Continúa en la página siguiente

4.2.2 Instrucciones de montaje de juntas

Continuación

	Acción	Nota
3	<p>Lubrique la junta con grasa justo antes de montarla. (No demasiado pronto, ya que existe el riesgo de que se adhieran suciedad o partículas extrañas a la junta). Llena con grasa 2/3 del espacio entre el labio guardapolvo y el labio principal. Si la junta no tiene labio guardapolvo sólo hay que lubricar el labio principal con una fina capa de grasa.</p>	<p>La referencia se especifica en Equipo en la página 116.</p>  <p>xx2000000071</p> <p>A Labio principal B Grasa C Labio guardapolvo</p>
4	<p>Monte correctamente la junta utilizando una herramienta de montaje. No golpee directamente la junta con un martillo, ya que daría lugar a fugas.</p>	 <p>xx2000000072</p> <p>A Espacio</p>
5	Asegúrese de que no quede nada de grasa en la superficie del robot.	

Continúa en la página siguiente

4 Reparación

4.2.2 Instrucciones de montaje de juntas

Continuación

Juntas de brida y juntas estáticas

El siguiente procedimiento describe cómo montar juntas de brida y juntas estáticas.

Acción
1 Compruebe las superficies de la brida. Deben ser uniformes y no deben presentar poros. Es fácil comprobar la uniformidad mediante un calibre en la unión ya fijada (sin compuesto sellante). Si las superficies de la brida se encuentran en mal estado, no debe utilizar las piezas por el riesgo de que se produzcan fugas.
2 Limpie adecuadamente las superficies, siempre siguiendo las recomendaciones de ABB.
3 Aplique uniformemente el compuesto sellante por la superficie, preferiblemente con un pincel.
4 Apriete uniformemente los tornillos al fijar la junta de brida.

Juntas tóricas

El siguiente procedimiento describe cómo montar las juntas tóricas.

Acción	Nota
1 Asegúrese de utilizar el tamaño de junta tórica correcto.	
2 Compruebe la junta tórica para detectar posibles defectos de la superficie, rebabas, exactitud de la forma o deformaciones.	No deben utilizarse juntas tóricas defectuosas, incluidas las dañadas o deformadas.
3 Compruebe las acanaladuras de las juntas tóricas. Las acanaladuras deben ser geométricamente correctas y no deben presentar poros ni suciedad.	
4 Lubrique la junta tórica con grasa.	
5 Apriete los tornillos uniformemente durante el montaje.	
6 Comprueba que la junta tórica no esté aplastada fuera del surco.	
7 Asegúrese de que no quede nada de grasa en la superficie del robot.	

4.2.3 Corte la pintura o superficie del robot antes de sustituir las piezas.

4.2.3 Corte la pintura o superficie del robot antes de sustituir las piezas.**Generalidades**

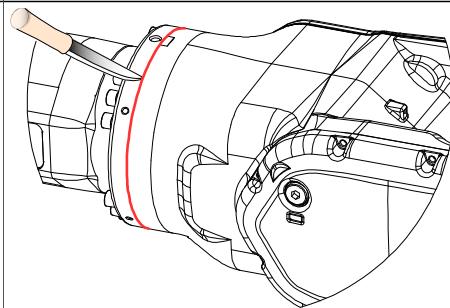
Siga los procedimientos de esta sección cuando rompa la pintura del robot durante la sustitución de piezas.

Al sustituir piezas de un robot con tipo de protección Clean Room, es importante asegurarse de que después de la sustitución no se emitan partículas a través de la unión entre la estructura y la nueva pieza y que se conserve una superficie fácil de limpiar.

Equipo necesario

Equipo	Repuestos	Nota
Compuesto sellante		Sikaflex 521 FC. Color blanco.
Pasador de montaje		Ancho 6-9 mm, fabricado de madera.
Agente limpiador		Etanol
Cuchilla		
Paño sin hilas		
Pintura de retoque Clean Room	3HAC036639-001	White
Pintura de retoque Standard/Foundry Plus	3HAC067974-001	Graphite White
Pintura de retoque Standard/Foundry Plus	3HAC037052-001	ABB Orange

Retirada

	Acción	Descripción
1	Corte la pintura con una cuchilla en el punto de articulación entre la pieza que se va a retirar y la estructura para evitar que la pintura se agriete.	 xx0900000121
2	Rectifique con cuidado el borde de pintura que queda en la estructura para conseguir una superficie lisa.	

Montaje

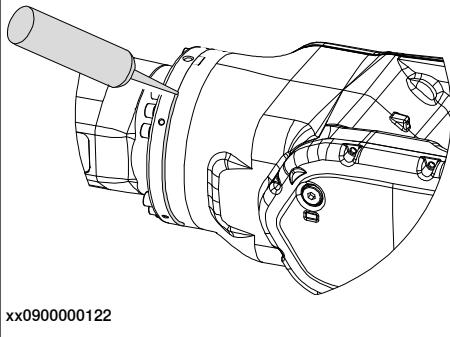
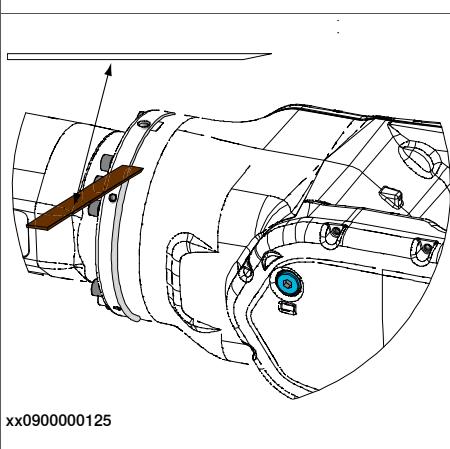
	Acción	Descripción
1	Antes de montar las piezas, limpie el punto de unión para que quede libre de aceite y grasa.	Utilice etanol con un paño que no deje hilas.

Continúa en la página siguiente

4 Reparación

4.2.3 Corte la pintura o superficie del robot antes de sustituir las piezas.

Continuación

Acción	Descripción
2	Introduzca el pasador de montaje en agua caliente.
3	Selle todos los puntos de unión con compuesto sellante. 
4	Utilice el pasador de montaje para nivelar la superficie del compuesto sellante. 
5	Utilice la pintura de retoque para Sala Limpia, blanca, para pintar eventuales superficies dañadas.  Nota Lea siempre las instrucciones de la hoja de datos del producto del kit de reparación de pintura para Clean Room. 3HAC036639-001



Después del trabajo de reparación, límpie el robot para que quede libre de partículas con alcohol en un paño sin hilas.

4.3 Robot completo

4.3.1 Sustitución del arnés de cables

Ubicación del arnés de cables

El arnés de cable va desde la base hasta los motores de los ejes del 3 al 6.

Encontrará una representación más detallada de los componentes y su posición en el capítulo [Listas de repuestos en la página 253](#).

Equipo necesario

Equipo, etc.	Repuesto nº	Ref.	Nota
Arnés de cables	3HAC 7370-1		<p>Versiones estándar y de fundición Versión de sala limpia Incluye los cables siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Arnés de cables de alimentación de los ejes de 1 a 3 • Arnés de cables de alimentación de los ejes de 4 a 6 • Arnés de cables de señales de los ejes de 1 a 3 • Arnés de cables de señales de los ejes de 4 a 6 • Arnés de cables de conexiones del usuario
Conjunto de herramientas estándar		3HAC020812-001	El contenido se define en la sección Herramientas estándar en la página 249 .
Es posible que se requieran otras herramientas y otros procedimientos. Consulte las referencias a estos procedimientos en las siguientes instrucciones detalladas.			En estos procedimientos se incluyen referencias a las herramientas necesarias.
Diagrama de circuitos		3HAC 6816-3	Consulte el capítulo Diagrama de circuitos en la página 255 .

Continúa en la página siguiente

4 Reparación

4.3.1 Sustitución del arnés de cables

Continuación

Retirada del arnés de cables

En el procedimiento siguiente se indica cómo retirar el arnés de cables.



¡AVISO!

Antes de realizar cualquier trabajo de reparación en el manipulador, tenga en cuenta lo siguiente:

- ¡Los motores y los engranajes están CALIENTES después de tener el motor en funcionamiento! ¡El contacto con los motores y engranajes puede causar quemaduras!
- ¡Desconecte las conexiones de alimentación eléctrica, presión hidráulica y aire a presión del robot!
- Tome las medidas oportunas para garantizar que el manipulador no se caiga a medida que se retiran las piezas. Por ejemplo, fije el brazo inferior con accesorios si está retirando el motor del eje 2.



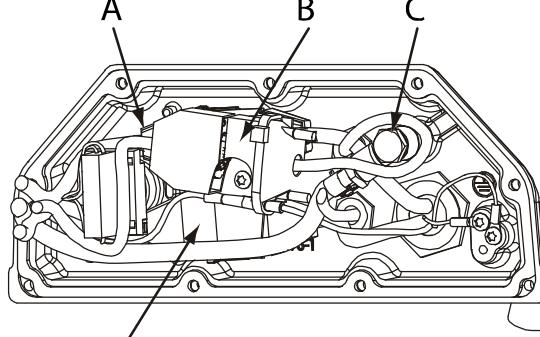
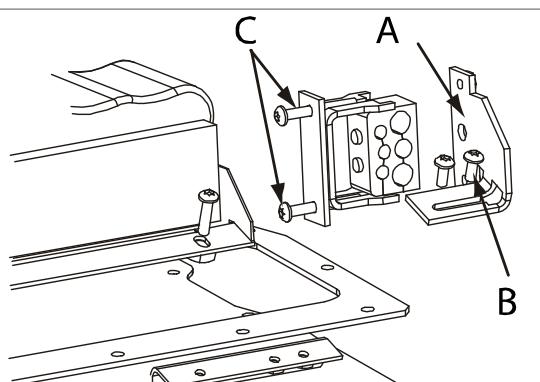
¡CUIDADO!

¡Los conjuntos de cables son muy sensibles a los daños de tipo mecánico! ¡Debe manipularlos con cuidado, especialmente los conectores, para evitar dañarlos!

	Acción	Nota/figura
1	¡CUIDADO! Corte siempre la pintura con un cuchillo y lije el borde pintado al desmontar las piezas del robot. Consulte Corte la pintura o superficie del robot antes de sustituir las piezas. en la página 119.	
2	Retire la tarjeta de medida serie.	Encontrará información detallada en la sección Sustitución de la tarjeta de medida serie y la batería en la página 170.

Continúa en la página siguiente

4.3.1 Sustitución del arnés de cables
Continuación

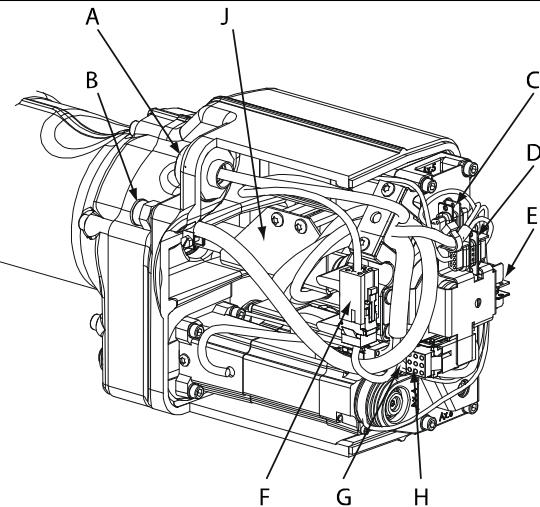
Acción	Nota/figura
3	<p>Desconecte los conectores de la base del manipulador.</p>  <p>xx0300000090</p> <p>Conectores:</p> <ul style="list-style-type: none"> • A: R1.MP1-3 • B: R1.CS • C: Manguera de aire • D: R1.MP4-6
4	<p>Para retirar el soporte para cable, desatornille sus tornillos de fijación.</p>  <p>xx0300000091</p> <ul style="list-style-type: none"> • A: Soporte para cable • B: Tornillos de fijación • C: Tornillos de sujeción de cables
5	<p>Para retirar los cables del soporte para cable, desatornille los tornillos de sujeción de los cables.</p>
6	<p>Retire la cubierta de la carcasa del brazo.</p>
7	<p>Retire la cubierta del brazo inferior.</p>
8	<p>Golpee suavemente la cubierta VK para separarla.</p>
	¡Consulte la figura anterior!
	Encontrará información detallada en la sección Sustitución de la cubierta de la carcasa del brazo en la página 153 .
	Encontrará información detallada en la sección Sustitución de la cubierta del brazo inferior y la junta en la página 156 .
	Encontrará información detallada en la sección Retirada de la cubierta VK en la página 132 .

Continúa en la página siguiente

4 Reparación

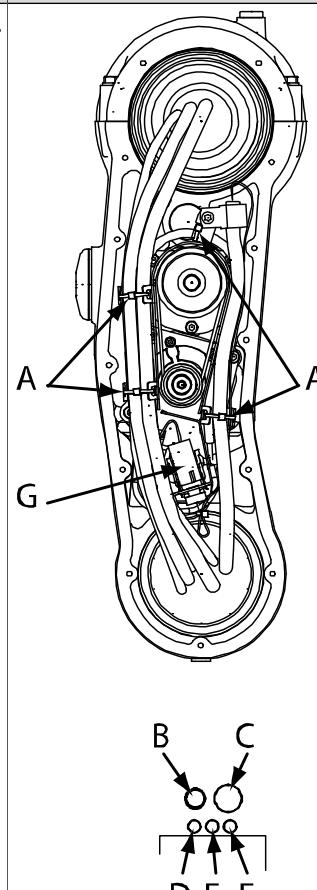
4.3.1 Sustitución del arnés de cables

Continuación

Acción	Nota/figura
9 Desconecte los conectores de la parte posterior del brazo superior.	 <p>xx0300000092</p> <p>Conectores:</p> <ul style="list-style-type: none"> • A: R2.CS • B: Conexión de aire a presión • C: R3.FB4 • D: R3.FB5 • E: R3.FB6 • F: R3.MP5 • G: R3.MP4 • H: R3.MP6 <p>Piezas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • J: Apantallamiento
10 Retire el <i>apantallamiento</i> . Para ello, afloje los tornillos de fijación.	¡Consulte la figura anterior!
11 Corte cualquier brida para cables que sujete los cables al interior del brazo inferior.	

Continúa en la página siguiente

4.3.1 Sustitución del arnés de cables
Continuación

Acción	Nota/figura
12 Desconecte los conectores del interior del brazo inferior.	 xx0200000449 <ul style="list-style-type: none"> • G: Conectores R3.MP3 y R3.FB3
13 Tire de los cables hacia el exterior del brazo superior.	
14 Retire la cubierta de la consola.	Encontrará información detallada en la sección <i>Sustitución de la cubierta de la consola en la página 162</i> .
15 Desconecte los conectores del interior de la consola y retire los soportes para cables.	Conectores: <ul style="list-style-type: none"> • R3.MP1 • R3.MP2 • R3.FB1 • R3.FB2
16 Tire suavemente de los cables hacia fuera de la base y hacia arriba a través de la consola.	
17 Tire suavemente de los cables hacia el exterior del brazo inferior.	

Continúa en la página siguiente

4 Reparación

4.3.1 Sustitución del arnés de cables

Continuación

Montaje del arnés de cables

En el procedimiento siguiente se indica cómo montar el arnés de cables.



¡AVISO!

Antes de empezar cualquier trabajo de reparación en el manipulador, tenga en cuenta lo siguiente:

- ¡Los motores y los engranajes están **CALIENTES** después de tener el robot en funcionamiento! ¡Si toca los motores o los engranajes, puede sufrir quemaduras!
- ¡Desconecte las conexiones de alimentación eléctrica, presión hidráulica y aire a presión del robot!
- Tome las medidas oportunas para garantizar que el manipulador no se caiga a medida que se retiran las piezas. Por ejemplo, fije el brazo inferior con accesorios si está retirando el motor del eje 2.



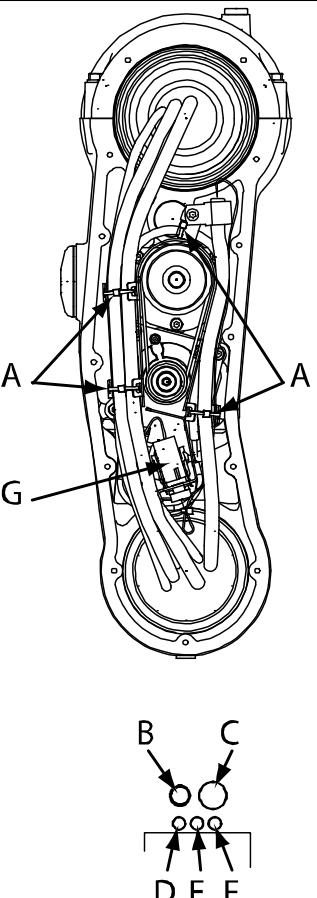
¡CUIDADO!

¡Los conjuntos de cables son muy sensibles a los daños de tipo mecánico! ¡Debe manipularlos con cuidado, especialmente los conectores, para evitar dañarlos!

	Acción	Nota/figura
1	Móntelos en el orden inverso al detallado anteriormente. A continuación se detallan algunas recomendaciones sobre la forma de encaminar los cables.	
2	Limpie los puntos de unión que se hayan abierto. Consulte Corte la pintura o superficie del robot antes de sustituir las piezas. en la página 119	
3	Distribución de los cables en el soporte para cables de la base del manipulador.	 xx0300000093 Cables: <ul style="list-style-type: none">A: SeñalB: SeñalC: Señal de usuarioD: Cable de alimentación de los ejes de 4 a 6E: Suministro de aire a presiónF: Cable de alimentación de los ejes de 1 a 3

Continúa en la página siguiente

4.3.1 Sustitución del arnés de cables
Continuación

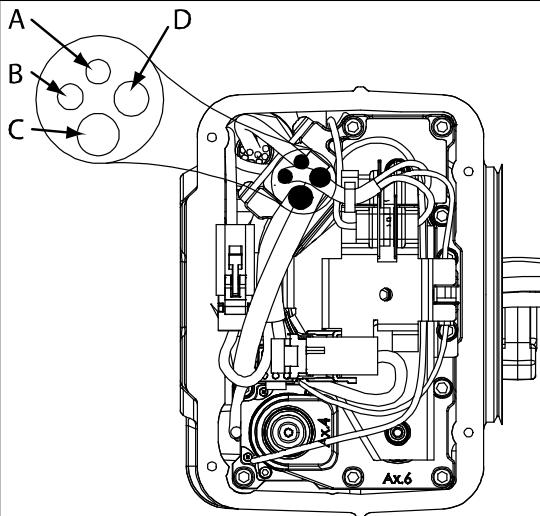
Acción	Nota/figura
4 Disposición de los cables en el brazo inferior.	 <p>xx0200000449</p> <ul style="list-style-type: none"> • A: Bridas para cables • B: Manguera de aire a presión • C: Cables de alimentación de los ejes 4, 5 y 6 • D: Cables del usuario, señales • E: Cables de señales de los ejes 4, 5 y 6 • F: Cable de señales del eje 3 • G: Conectores R3.MP3 y R3.FB3

Continúa en la página siguiente

4 Reparación

4.3.1 Sustitución del arnés de cables

Continuación

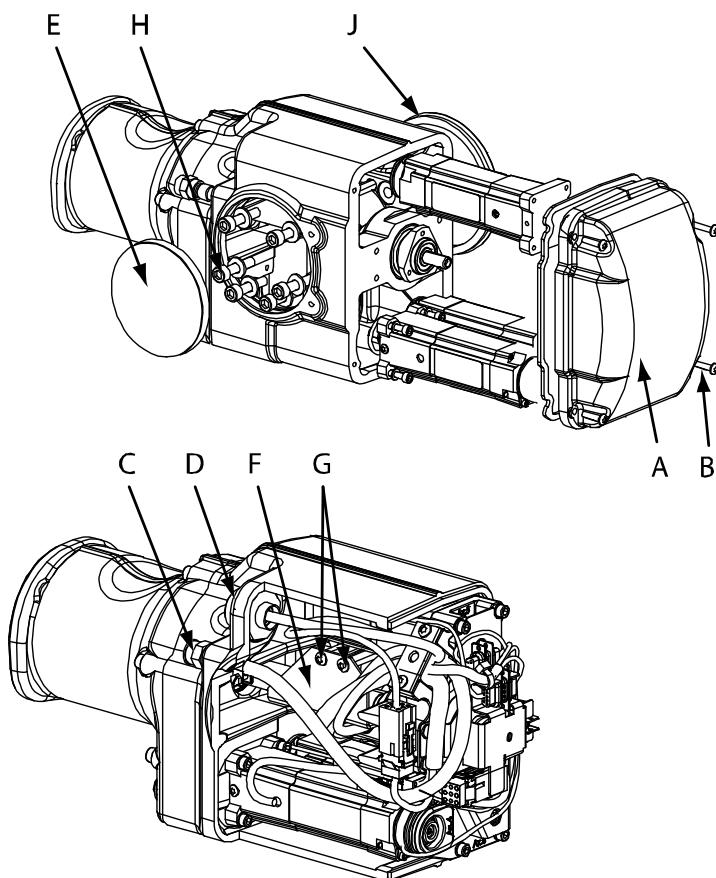
Acción	Nota/figura
5 Soporte para cables del brazo superior.	 xx0300000094 <p>Cables:</p> <ul style="list-style-type: none"> • A: Señal de usuario • B: Señal • C: Suministro de aire a presión • D: Cables de alimentación
6 Selle y pinte las juntas abiertas. Consulte Corte la pintura o superficie del robot antes de sustituir las piezas. en la página 119	<p> Nota</p> <p>Después del trabajo de reparación, límpie el robot Cleanroom para que quede libre de partículas con alcohol en un paño sin hilas.</p>

4.3.2 Sustitución del brazo superior completo

Ubicación del brazo superior

El brazo superior se encuentra en la parte superior del manipulador, como se muestra en la figura siguiente.

Encontrará una representación más detallada de los componentes y su posición en el capítulo [Listas de repuestos en la página 253](#).



xx0200000446

A	Cubierta de la carcasa del brazo
B	Tornillos de fijación de la cubierta de la carcasa del brazo superior (4 unidades)
C	Conector CS
D	Conector de aire a presión
E	Cubierta VK
F	Guía para cables
G	Tornillos de fijación de la guía para cables
H	Tornillos de fijación del brazo superior (6 unidades)
J	Anillo de retén

Continúa en la página siguiente

4 Reparación

4.3.2 Sustitución del brazo superior completo

Continuación

Equipo necesario

Equipo	Repuesto nº	Ref.	Nota
Brazo superior	Consulte Listas de repuestos en la página 253.		Incluye todos los retenes y juntas necesarios.
Anillo de retén		3HAB3732-13	Reemplace sólo si presenta daños. Parte del conjunto del brazo superior.
Cubierta VK		3HAA2166-13	
Junta de la cubierta del brazo superior		3HAC7867-1	
Conjunto de herramientas estándar		3HAC020812-001	El contenido se define en la sección Herramientas estándar en la página 249.
Llave especial		-	Para montar el conector CS.
Es posible que se requieran otras herramientas y otros procedimientos. Consulte las referencias a estos procedimientos en las siguientes instrucciones detalladas.			En estos procedimientos se incluyen referencias a las herramientas necesarias.



¡AVISO!

Antes de realizar cualquier trabajo de reparación en el manipulador, tenga en cuenta lo siguiente:

- ¡Los motores y los engranajes están CALIENTES después de tener el motor en funcionamiento! ¡El contacto con los motores y engranajes puede causar quemaduras!
- ¡Desconecte las conexiones de alimentación eléctrica, presión hidráulica y aire a presión del robot!
- Tome las medidas oportunas para garantizar que el manipulador no se caiga a medida que se retiran las piezas. Por ejemplo, fije el brazo inferior con accesorios si está retirando el motor del eje 2.

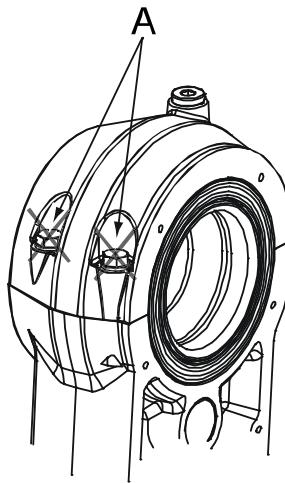
Retirada del brazo superior

El procedimiento siguiente detalla cómo retirar el brazo superior completo.

	Acción	Nota
1	¡CUIDADO! Corte siempre la pintura con un cuchillo y lije el borde pintado al desmontar las piezas del robot. Consulte Corte la pintura o superficie del robot antes de sustituir las piezas. en la página 119.	

Continúa en la página siguiente

4.3.2 Sustitución del brazo superior completo
Continuación

	Acción	Nota
2	Sitúe el brazo del manipulador en la posición horizontal.	
3	Retire todos los soportes que sujetan los cables exteriores del brazo superior, aflojando previamente sus tornillos de fijación.	
4	Retire la <i>cubierta trasera de la carcasa del brazo</i> . Para ello, afloje los cuatro <i>tornillos de fijación</i> .	¡Se muestra en la figura Ubicación del brazo superior en la página 129!
5	¡NO DESATORNILLE bajo ninguna circunstancia los seis tornillos de la parte superior del brazo inferior! ¡Si lo hace, haría que el manipulador requiriera una reconstrucción completa!	 xx0300000101 <ul style="list-style-type: none"> • A: ¡NO TOQUE estos tornillos! ¡(ATENCIÓN! ¡Sólo se muestran dos de los tornillos!)!
6	Desconecte todos los cables de los motores de 4 a 6.	Conectores <ul style="list-style-type: none"> • R3.MP4 • R3.MP5 • R3.MP6 • R3.FB4 • R3.FB5 • R3.FB6
7	Desconecte los posibles conectores que estén insertados en el conector CS.	¡Se muestra en la figura Ubicación del brazo superior en la página 129!
8	Utilice una <i>llave especial</i> para retirar el <i>conector CS</i> de la carcasa y tirar de él hacia el interior del conjunto del brazo superior.	¡Se muestra en la figura Ubicación del brazo superior en la página 129! ¡La referencia se especifica en la sección Equipo necesario en la página 130!
9	Retire el <i>conector de aire a presión</i> de la carcasa y tire de él hacia el interior del conjunto del brazo superior.	¡Se muestra en la figura Ubicación del brazo superior en la página 129! ¡La referencia se especifica en la sección Equipo necesario en la página 130!
10	Retire la <i>cubierta VK</i> de la articulación que une el brazo superior al brazo inferior.	¡Se muestra en la figura Ubicación del brazo superior en la página 129! Encontrará información detallada en la sección Retirada de la cubierta VK en la página 132.

Continúa en la página siguiente

4 Reparación

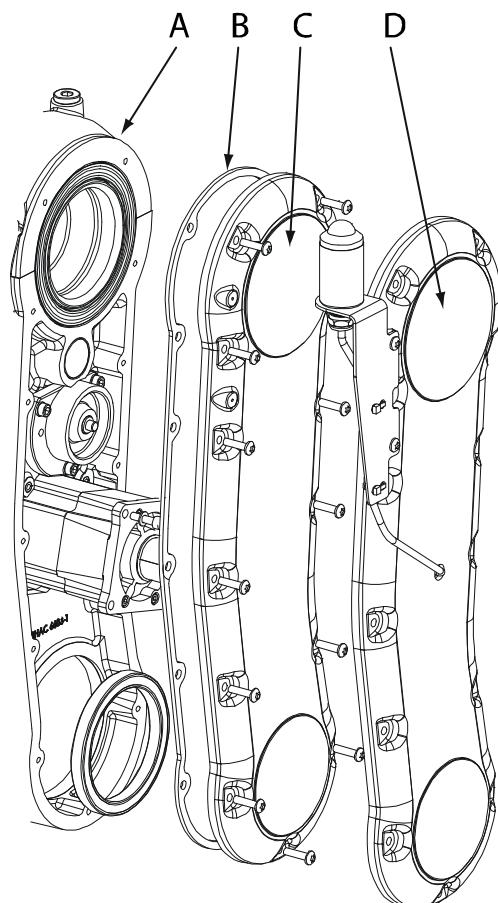
4.3.2 Sustitución del brazo superior completo

Continuación

Acción	Nota
11 Retire la <i>guía para cables</i> . Para ello, afloje los dos <i>tornillos de fijación</i> .	¡Se muestra en la figura <i>Ubicación del brazo superior en la página 129!</i>
12 Tire suavemente de todos los cables y mangueras hacia el exterior.	
13 Para retirar el brazo superior, desatornille sus seis <i>tornillos de fijación</i> .	¡Se muestra en la figura <i>Ubicación del brazo superior en la página 129!</i>
14 Haga bajar el brazo superior y deposítelo sobre una superficie firme.	

Retirada de la cubierta VK

El procedimiento siguiente detalla cómo retirar la cubierta VK del brazo superior.



xx0200000433

A	Brazo inferior
B	Junta de la cubierta del brazo superior
C	Cubierta del brazo inferior de repuesto (sin unidad de lámpara)
D	Cubierta del brazo inferior de repuesto (con unidad de lámpara)

Acción	Nota
1 Retire la cubierta del brazo inferior. Para ello, afloje los tornillos de fijación.	

Continúa en la página siguiente

4.3.2 Sustitución del brazo superior completo

Continuación

Acción	Nota
2 Golpee suavemente la <i>cubierta VK</i> con una barra larga roma a través del orificio del brazo inferior, para presionarla hacia el exterior y que se desprenda.	Asegúrese de presionar uniformemente todo el contorno de la cubierta VK para evitar dañarla. ¡Se muestra en la figura de la sección <i>Ubicación del brazo superior en la página 129!</i>
3 Si la cubierta VK presenta daños, debe usar una nueva al volverla a montar.	Se especifica en la sección <i>Sustitución del brazo superior completo en la página 129.</i>

Montaje

El procedimiento siguiente detalla cómo montar el brazo superior completo.

Acción	Nota
1 Limpie los puntos de unión que se hayan abierto. Consulte <i>Corte la pintura o superficie del robot antes de sustituir las piezas. en la página 119</i>	
2 Compruebe el <i>anillo de retén</i> para detectar posibles daños. ¡Sustítuyalo si está dañado!	¡Se muestra en la figura <i>Ubicación del brazo superior en la página 129!</i> ¡La referencia se especifica en la sección <i>Equipo necesario en la página 130!</i>
3 Eleve el brazo superior hasta su posición.	
4 Fije el brazo superior con ayuda de sus seis <i>tornillos de fijación</i> .	¡Se muestra en la figura <i>Ubicación del brazo superior en la página 129!</i> Par de apriete: 35 Nm ±3 Nm
5 Tire suavemente de todos los cables y mangueras a través del orificio del brazo superior.	
6 Conecte de nuevo todos los conectores de los motores del 4 al 6.	Conectores <ul style="list-style-type: none">• R3.MP4• R3.MP5• R3.MP6• R3.FB4• R3.FB5• R3.FB6
7 Monte la <i>guía para cables</i> con sus dos tornillos de fijación.	¡Se muestra en la figura <i>Ubicación del brazo superior en la página 129!</i>
8 Tire del <i>conector de aire a presión</i> a través de la carcasa y fíjelo al accesorio del conjunto del brazo superior.	¡Se muestra en la figura <i>Ubicación del brazo superior en la página 129!</i>
9 Tire del <i>conector CS</i> a través de la carcasa y fíjelo al accesorio del conjunto del brazo superior. Utilice una <i>llave de vaso especial</i> para fijarlo.	¡Se muestra en la figura <i>Ubicación del brazo superior en la página 129!</i> ¡La referencia se especifica en la sección <i>Equipo necesario en la página 130!</i>
10 Conecte de nuevo todos los conectores que estaban conectados anteriormente al exterior del conector CS.	

Continúa en la página siguiente

4 Reparación

4.3.2 Sustitución del brazo superior completo

Continuación

	Acción	Nota
11	Monte una nueva <i>cubierta VK</i> en la articulación que une el brazo superior al brazo inferior. Golpéela suavemente para encajarla.	¡Se muestra en la figura Ubicación del brazo superior en la página 129! ¡La referencia se especifica en la sección Equipo necesario en la página 130! Utilice una maza de plástico o una herramienta similar.
12	Monte la cubierta posterior de la carcasa del brazo con sus cuatro <i>tornillos de fijación</i> .	¡Se muestra en la figura Ubicación del brazo superior en la página 129!
13	Monte todos los soportes que sujetan los cables exteriores al brazo superior, con ayuda de sus tornillos de fijación correspondientes.	
14	Selle y pinte las juntas abiertas. Consulte Corte la pintura o superficie del robot antes de sustituir las piezas. en la página 119  Nota Después del trabajo de reparación, limpie el robot para que quede libre de partículas con alcohol en un paño sin hilas.	
15	Calibre de nuevo el robot.	La calibración se detalla en un manual de calibración separado, incluido con las herramientas de calibración. La información general de calibración se incluye en la sección Información de calibración en la página 221.



PELIGRO

Al realizar la primera prueba de funcionamiento después de una actividad de servicio (reparación, instalación o mantenimiento), es esencial que compruebe lo siguiente:

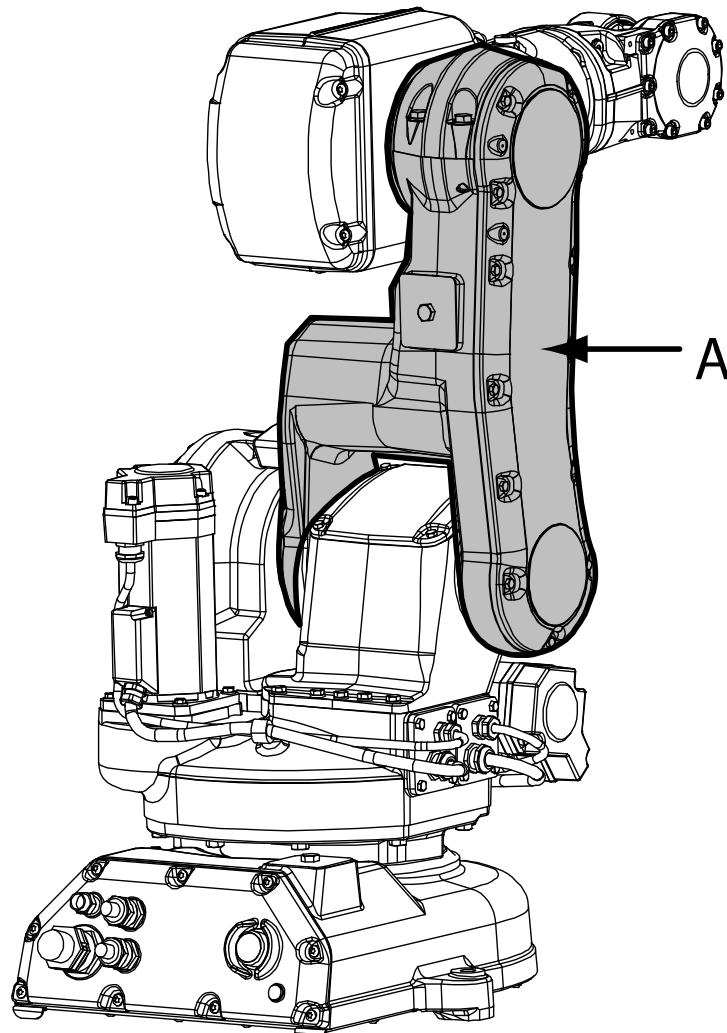
- Todas las herramientas de servicio y otros objetos ajenos sean retirados del manipulador.
- Todo el equipo normal de seguridad debe estar instalado correctamente, por ejemplo el dispositivo de habilitación del FlexPendant.
- Todo el personal se encuentra a una distancia segura del manipulador, es decir, fuera de su alcance, detrás de las vallas de seguridad, etc.
- Preste una atención especial al funcionamiento de la pieza en cuestión.

4.3.3 Sustitución del brazo inferior completo

Ubicación del brazo inferior

El brazo inferior se encuentra entre el brazo superior y el bastidor, en el lugar mostrado en la figura siguiente.

Encontrará una representación más detallada de los componentes y su posición en el capítulo [Listas de repuestos en la página 253](#).



xx0200000469

A	Brazo inferior
---	----------------

Equipo necesario

Equipo	Repuesto nº	Ref.	Nota
Brazo inferior de repuesto	3HAC034935-001		Versiones estándar y de fundición Incluye todos los rodamientos necesarios, aceite y la cubierta VK.

Continúa en la página siguiente

4 Reparación

4.3.3 Sustitución del brazo inferior completo

Continuación

Equipo	Repuesto nº	Ref.	Nota
Brazo inferior de repuesto	3HAC034937-001		Versiones de sala limpia Incluye todos los rodamientos necesarios, aceite y la cubierta VK.
Conjunto de herramientas estándar		3HAC020812-001	El contenido se define en la sección Herramientas estándar en la página 249 .
Dispositivo de elevación del brazo inferior			Capacidad de elevación > 16 kg
Llave especial		-	Para montar el conector CS
Es posible que se requieran otras herramientas y otros procedimientos. Consulte las referencias a estos procedimientos en las siguientes instrucciones detalladas.			En estos procedimientos se incluyen referencias a las herramientas necesarias.

Retirada del brazo inferior

El procedimiento siguiente detalla cómo retirar el brazo inferior completo.



¡AVISO!

Antes de realizar cualquier trabajo de reparación en el manipulador, tenga en cuenta lo siguiente:

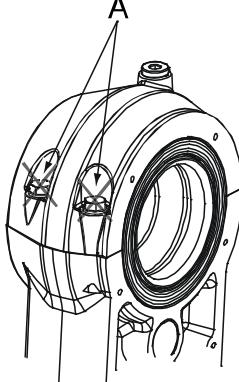
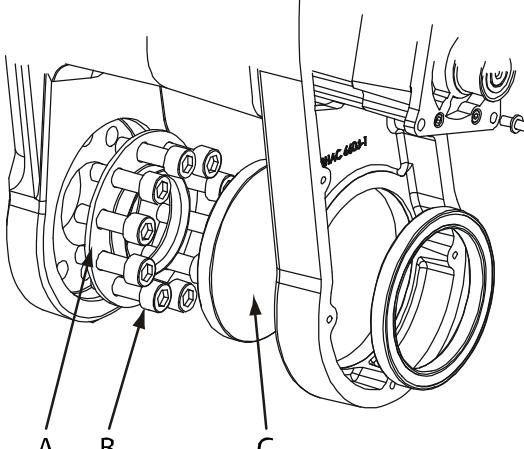
- ¡Los motores y los engranajes están CALIENTES después de tener el motor en funcionamiento! ¡El contacto con los motores y engranajes puede causar quemaduras!
- ¡Desconecte las conexiones de alimentación eléctrica, presión hidráulica y aire a presión del robot!
- Tome las medidas oportunas para garantizar que el manipulador no se caiga a medida que se retiran las piezas. Por ejemplo, fije el brazo inferior con accesorios si está retirando el motor del eje 2.

	Acción	Información
1	¡CUIDADO! Corte siempre la pintura con un cuchillo y líje el borde pintado al desmontar las piezas del robot. Consulte Corte la pintura o superficie del robot antes de sustituir las piezas. en la página 119 .	
2	Retire la consola.	Encontrará información detallada en la sección Sustitución de la consola en la página 165 .

Continúa en la página siguiente

4.3.3 Sustitución del brazo inferior completo

Continuación

Acción	Información
3 ¡NO DESATORNILLE bajo ninguna circunstancia los seis tornillos de la parte superior del brazo inferior! ¡Si lo hace, haría que el manipulador requiriera una reconstrucción completa!	 xx0300000101
	Piezas:
	<ul style="list-style-type: none"> A: ¡NO TOQUE estos tornillos! (¡Atención! Sólo se muestran 2 de los tornillos.)
4 Retire la cubierta VK presionando con un destornillador o un elemento similar a través de ella y tirando de ella a continuación.	 xx0300000097
	Piezas:
	<ul style="list-style-type: none"> A: Arandela B: Tornillos de fijación del brazo inferior (10 unidades) C: Cubierta VK
5 Desatornille los tornillos de fijación del brazo inferior. Retire también la arandela.	¡Se muestra en la figura anterior!
6 Eleve el dispositivo de elevación para retirar el brazo inferior.	

Montaje del brazo inferior

El procedimiento siguiente detalla cómo montar el brazo inferior completo.

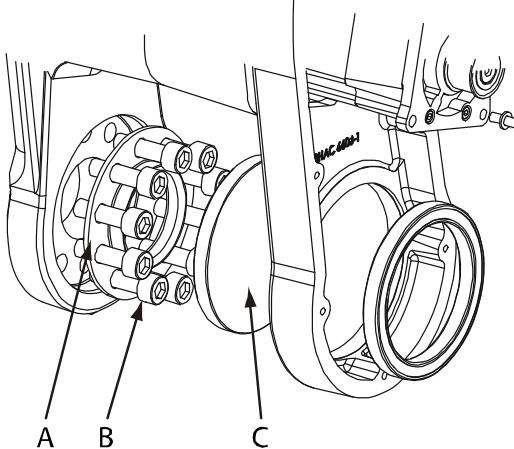
Acción	Nota
1 Limpie los puntos de unión que se hayan abierto. Consulte Corte la pintura o superficie del robot antes de sustituir las piezas. en la página 119	

Continúa en la página siguiente

4 Reparación

4.3.3 Sustitución del brazo inferior completo

Continuación

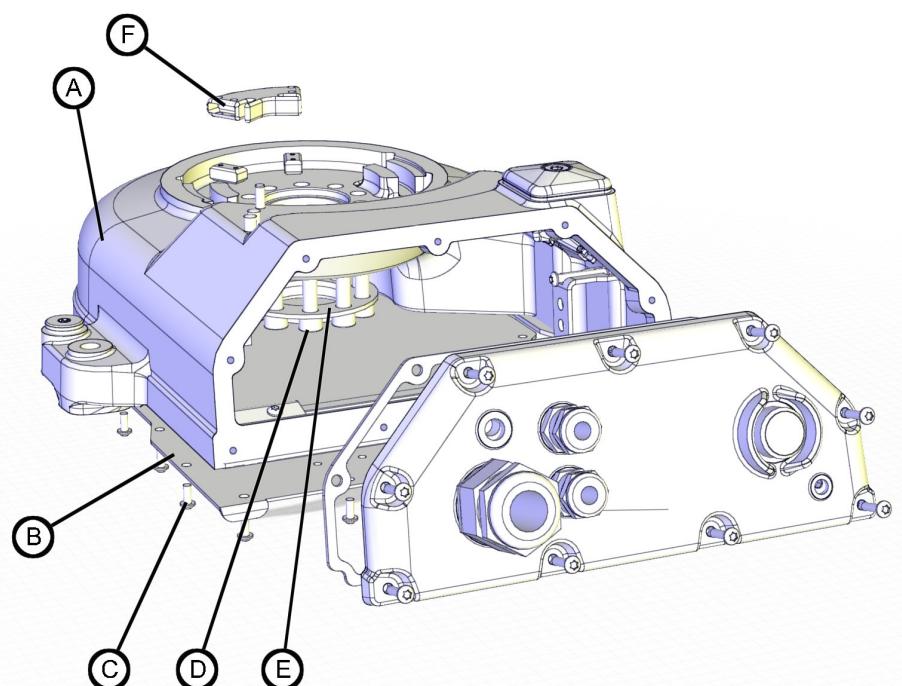
	Acción	Nota
2	Monte el dispositivo de elevación y eleve el brazo inferior hasta su posición.	
3	Une el brazo inferior a la caja reduc-tora del eje 2 y sujetelo con sus tornillos de fijación y sus arandelas.	 xx0300000097 <p>Piezas:</p> <ul style="list-style-type: none"> A: Arandela B: Tornillos de fijación del brazo inferior (10 unidades) C: Cubierta VK <p>Par de apriete: 35 Nm ± 3 Nm</p>
4	Monte una nueva <i>cubierta VK</i> , gol-peándola suavemente hasta enca-jarla.	¡Se muestra en la figura anterior!
5	Monte de nuevo la consola.	Encontrará información detallada en la sección Sustitución de la consola en la página 165 .
6	Selle y pinte las juntas abiertas. Consulte Corte la pintura o superfi-cie del robot antes de sustituir las piezas. en la página 119	<p> Nota</p> <p>Después del trabajo de reparación, limpie el robot para que quede libre de partículas con alcohol en un paño sin hilas.</p>
7	Calibre de nuevo el robot.	<p>La calibración se detalla en un manual de calibra-ción separado, incluido con las herramientas de calibración.</p> <p>La información general de calibración se incluye en la sección Información de calibración en la página 221</p>

4.3.4 Sustitución de la base

Ubicación de la base

La base está situada en la parte inferior del robot, como se muestra en la figura siguiente.

Encontrará una representación más detallada de los componentes y de su posición en *Listas de piezas y vistas ampliadas*.



xx0200000423

A	Base
B	Placa inferior
C	Tornillos de fijación de la placa inferior (26 unidades)
D	Tornillos y arandelas de fijación para caja reductora/base (10 unidades de cada)
E	Amortiguador del eje 1
F	Arandela

Equipo necesario

Equipo	Repuesto nº	Ref.	Nota
Base de repuesto	Para conocer la referencia del repuesto, consulte: • Listas de repuestos en la página 253.		Versiones estándar y de fundición. Incluye el pasador paralelo 3HAC 3785-2.

Continúa en la página siguiente

4 Reparación

4.3.4 Sustitución de la base

Continuación

Equipo	Repuesto nº	Ref.	Nota
Base de repuesto	Para conocer la referencia del repuesto, consulte: • Listas de repuestos en la página 253.		Versiones de sala limpia. Incluye el pasador paralelo 3HAC 3785-2.
Eslingas de elevación		-	
Líquido de bloqueo			Loctite 574 Para sellar la base a la caja reductora de los ejes 1 y 2.
Grasa		3HAC042536-001	Para lubricar el anillo en V.
Isopropanol			Para limpiar las superficies de acoplamiento.
Conjunto de herramientas estándar		-	El contenido se define en la sección Herramientas estándar en la página 249.
Es posible que se requieran otras herramientas y otros procedimientos. Consulte las referencias a estos procedimientos en las siguientes instrucciones detalladas.			En estos procedimientos se incluyen referencias a las herramientas necesarias.



¡CUIDADO!

Corte siempre la pintura con un cuchillo y lije el borde pintado al desmontar las piezas del robot. Consulte [Corte la pintura o superficie del robot antes de sustituir las piezas. en la página 119.](#)

Retirada de la base

El procedimiento siguiente detalla cómo retirar la base del robot.

	Acción	Nota
1	 PELIGRO Apague completamente lo siguiente: <ul style="list-style-type: none">• fuente de alimentación eléctrica• alimentación de presión hidráulica• suministro de presión de aire al robot, antes de entrar en el área de trabajo del robot.	

Continúa en la página siguiente

	Acción	Nota
2	 ¡CUIDADO! Corte siempre la pintura con un cuchillo y lije el borde pintado al desmontar las piezas del robot. Consulte Corte la pintura o superficie del robot antes de sustituir las piezas. en la página 119.	
3	Retire los motores de los ejes 1 y 2.	Más detalles en las secciones: <ul style="list-style-type: none"> • Sustitución del motor del eje 1 en la página 181 • Sustitución del motor del eje 2 en la página 186
4	Retire el arnés de cables.	Encontrará información detallada en la sección Sustitución del arnés de cables en la página 121.
5	Retire la unidad de medida serie.	Encontrará información detallada en la sección Sustitución de la tarjeta de medida serie y la batería en la página 170.
6	Retire el brazo superior completo.	Encontrará información detallada en la sección Sustitución del brazo superior completo en la página 129.
7	Retire el brazo inferior completo.	Encontrará información detallada en la sección Sustitución del brazo inferior completo en la página 135.
8	Desatornille la base del lugar de instalación. Para ello, retire los pernos de fijación de los cimientos.	
9	Fije las <i>eslingas de elevación</i> al robot, élévelo y sitúelo con el lado del brazo inferior orientado hacia abajo sobre un banco de trabajo.	
10	Retire la <i>placa inferior</i> .	Se muestra en la figura Ubicación de la base en la página 139.
11	Asegure el peso de la base y retire los <i>tornillos de fijación de la caja reductora a la base y las arandelas</i> .	Se muestra en la figura Ubicación de la base en la página 139.
12	Separé la base de la unidad de caja reductora.	

Montaje de la base

El procedimiento siguiente detalla cómo fijar la base al robot.

	Acción	Nota
1	 PELIGRO Apague completamente lo siguiente: <ul style="list-style-type: none"> • fuente de alimentación eléctrica • alimentación de presión hidráulica • suministro de presión de aire al robot, antes de entrar en el área de trabajo del robot.	

Continúa en la página siguiente

4 Reparación

4.3.4 Sustitución de la base

Continuación

	Acción	Nota
2	Limpie los puntos de unión que se hayan abierto. Consulte Corte la pintura o superficie del robot antes de sustituir las piezas. en la página 119	
3	Sitúe el robot sobre un banco de trabajo con el lado del brazo inferior orientado hacia abajo.	
4	Limpie con isopropanol las superficies de acoplamiento entre la base y la unidad de caja reductora.	
5	Lubrique la superficie de acoplamiento de la base con Loctite 574.	
6	Eleve la base hasta su posición de montaje.	
7	Fije la base a la unidad de caja reductora con los <i>tornillos de fijación de la caja reductora a la base y las arandelas</i>	Se muestra en la figura Ubicación de la base en la página 139 . Par de apriete: 35 Nm ± 3Nm
8	Vuelva a montar la <i>placa inferior</i> y fíjela con sus <i>tornillos de fijación</i> .	Se muestra en la figura Ubicación de la base en la página 139 .
9	Voltee el robot para que quede con la parte superior orientada hacia arriba.	
10	Ancle la base a los cimientos.	Los pernos de fijación y el par de apriete se especifican en la sección Tornillos de fijación en la página 59
11	Monte el brazo inferior completo.	Encontrará información detallada en la sección Sustitución del brazo inferior completo en la página 135 .
12	Monte de nuevo el brazo superior completo.	Encontrará información detallada en la sección Sustitución del brazo superior completo en la página 129 .
13	Monte los motores 1 y 2.	Encontrará información detallada en las secciones Sustitución del motor del eje 1 en la página 181 y Sustitución del motor del eje 2 en la página 186 respectivamente.
14	Monte la unidad de medida serie.	Encontrará información detallada en la sección Sustitución de la tarjeta de medida serie y la batería en la página 170 .
15	Monte el arnés de cables.	Encontrará información detallada en la sección Sustitución del arnés de cables en la página 121 .
16	Selle y pinte las juntas abiertas. Consulte Corte la pintura o superficie del robot antes de sustituir las piezas. en la página 119	
	 Nota	
	Después del trabajo de reparación, limpie el robot para que quede libre de partículas con alcohol en un paño sin hilas.	

Continúa en la página siguiente

	Acción	Nota
17	Calibre de nuevo el robot.	Pendulum Calibration se describe en <i>Manual del operador - Calibration Pendulum</i> , incluido en las herramientas de calibración. La información general de calibración se incluye en la sección Información de calibración en la página 221 .
18	 PELIGRO Asegúrese de que se cumplen todos los requisitos de seguridad al realizar la primera prueba de funcionamiento.	

4 Reparación

4.4.1 Sustitución de la unidad de muñeca

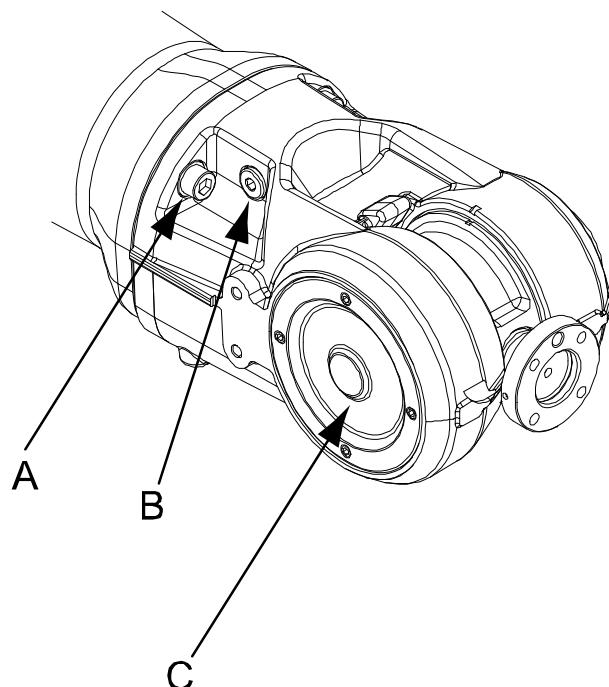
4.4 Brazo superior

4.4.1 Sustitución de la unidad de muñeca

Ubicación de la unidad de muñeca

La unidad de la muñeca se encuentra en la parte más delantera del brazo superior.

Encontrará una representación más detallada de los componentes y de su posición en *Repuestos: listas de piezas y vistas ampliadas*.



xx0600002847

A	Tornillos de fijación de la unidad de muñeca (3 unidades)
B	Tapón de aceite (sólo se muestra uno de ellos)
C	Unidad de muñeca

Equipo necesario

Equipo, etc.	Repuesto nº	Ref.	Nota
Estándar/fundición, muñeca			Versiones estándar y de fundición. ¡No incluye la placa de sellado con junta tórica! ¡Atención! ¡La muñeca estándar/de fundición no es intercambiable con la referencia 3HAC 10475-1!
Unidad de muñeca (sala limpia)	3HAC 026569-003		Versiones de sala limpia ¡No incluye la placa de sellado con junta tórica!

Continúa en la página siguiente

4.4.1 Sustitución de la unidad de muñeca

Continuación

Equipo, etc.	Repuesto nº	Ref.	Nota
Placa de sellado con junta tórica			Debe sustituirse. ¡Atención! ¡La placa de sellado con junta tórica no es intercambiable con la referencia 3HAC 7191-1!
Grasa		3HAC 3537-1	Para lubricar la placa de sellado con junta tórica.
Conjunto de herramientas estándar		-	El contenido se define en la sección <i>Herramientas estándar en la página 249</i> .
Arm		3HAC 9037-1	Para ajustar el hueco de los engranajes del motor y el piñón.
Es posible que se requieran otras herramientas y otros procedimientos. Consulte las referencias a estos procedimientos en las siguientes instrucciones detalladas.			En estos procedimientos se incluyen referencias a las herramientas necesarias.

**¡CUIDADO!**

Corte siempre la pintura con un cuchillo y lije el borde pintado al desmontar las piezas del robot. Consulte *Corte la pintura o superficie del robot antes de sustituir las piezas. en la página 119*.

Retirada de la unidad de muñeca

El procedimiento siguiente detalla cómo retirar la unidad de muñeca completa.

	Acción	Nota
1	PELIGRO Apague completamente lo siguiente: <ul style="list-style-type: none"> • fuente de alimentación eléctrica • alimentación de presión hidráulica • suministro de presión de aire al robot, antes de entrar en el área de trabajo del robot.	
2	¡CUIDADO! Corte siempre la pintura con un cuchillo y lije el borde pintado al desmontar las piezas del robot. Consulte <i>Corte la pintura o superficie del robot antes de sustituir las piezas. en la página 119</i> .	

Continúa en la página siguiente

4 Reparación

4.4.1 Sustitución de la unidad de muñeca

Continuación

	Acción	Nota
3	Drene el aceite de la unidad de muñeca.	Encontrará información detallada en la sección Cambio de aceite de las cajas reductoras de los ejes 5 y 6 en la página 109.
4	Para desmontar la unidad de muñeca, desatornille sus tres tornillos de fijación.	Se muestra en la figura de la sección Ubicación de la unidad de muñeca en la página 144.

Montaje de la unidad de muñeca

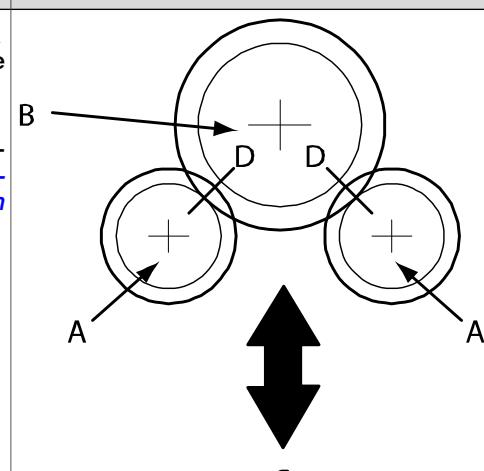
El procedimiento siguiente detalla cómo montar la unidad de muñeca completa.

	Acción	Nota
1	Limpie los puntos de unión que se hayan abierto. Consulte Corte la pintura o superficie del robot antes de sustituir las piezas. en la página 119	
2	Mueva el robot hasta una posición en la que el brazo superior quede orientado verticalmente.	
3	 PELIGRO Apague completamente lo siguiente: <ul style="list-style-type: none">• fuente de alimentación eléctrica• alimentación de presión hidráulica• suministro de presión de aire al robot, antes de entrar en el área de trabajo del robot.	
4	Lubrique ligeramente la placa de sellado con junta tórica con grasa.	La referencia se especifica en la sección Equipo necesario en la página 144.
5	Para liberar el freno, debe conectar una fuente de alimentación de 24 V de CC a los motores:	Conecte al conector R3.MP5 ó 6: <ul style="list-style-type: none">• +: pin 7• -: pin 8
6	Fije la <i>placa de sellado con junta tórica</i> y la <i>unidad de muñeca</i> al brazo superior con los tornillos de fijación, pero no los apriete aún.	¡No apriete sus tornillos de fijación! ¡Utilice una nueva junta tórica! La referencia del repuesto se especifica en Equipo necesario en la página 144.
7	Monte el <i>brazo</i> a la parte posterior del motor.	La referencia se especifica en la sección Equipo necesario en la página 144.

Continúa en la página siguiente

4.4.1 Sustitución de la unidad de muñeca

Continuación

Acción	Nota
<p>8 Presione manualmente la muñeca para ajustarla en relación con el engranaje de la caja reductora.</p> <p>El huelego de los engranajes debe comprobarse de acuerdo con las subsecciones Medición del huelego de los engranajes del eje 5 en la página 210 y Medición del huelego de los engranajes del eje 6 en la página 212</p>	 <p>xx0200000445</p> <p>A Unidad de muñeca, engranajes de los ejes 5 y 6 B Ejes de accionamiento de los motores, engranajes de los ejes 5 y 6 C Dirección de ajuste D Huelgo de los engranajes</p>
9 Apriete los tornillos de fijación de la unidad de muñeca.	Par de apriete: 28 Nm.
10 Compruebe el huelego de los engranajes moviendo con la mano los ejes 5 y 6.	El huelego de los engranajes debe corresponder al descrito en la subsección Medición del huelego de los engranajes del eje 5 en la página 210 y Medición del huelego de los engranajes del eje 6 en la página 212 para superar la prueba.
11 Realice una prueba de fugas.	Encontrará información detallada en la sección Realización de una prueba de fugas en la página 251 .
12 Rellene el aceite de la unidad de muñeca.	Encontrará información detallada en la sección Cambio de aceite de las cajas reductoras de los ejes 5 y 6 en la página 109 .
<p>13 Selle y pinte las juntas abiertas. Consulte Corte la pintura o superficie del robot antes de sustituir las piezas. en la página 119</p> <p> Nota</p> <p>Después del trabajo de reparación, límpie el robot para que quede libre de partículas con alcohol en un paño sin hilas.</p>	
14 ¡Calibre de nuevo el robot!	Pendulum Calibration se describe en Manual del operador - Calibration Pendulum , incluido en las herramientas de calibración. La información general de calibración se incluye en la sección Información de calibración en la página 221 .

Continúa en la página siguiente

4 Reparación

4.4.1 Sustitución de la unidad de muñeca

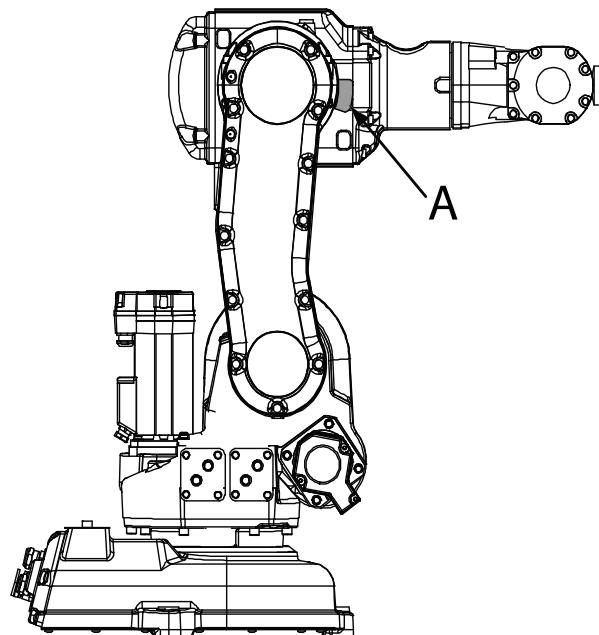
Continuación

	Acción	Nota
15	 PELIGRO Asegúrese de que se cumplen todos los requisitos de seguridad al realizar la primera prueba de funcionamiento.	

4.4.2 Sustitución del amortiguador del eje 3

Ubicación del amortiguador del eje 3

Encontrará una representación más detallada de los componentes y de su posición en *Listas de piezas y vistas ampliadas*.



xx0200000427

A	Amortiguador del eje 3
---	------------------------

Equipo necesario

Equipo, etc.	Ref.	Nota
Amortiguador del eje 3	3HAC 7881-1	
Conjunto de herramientas estándar		El contenido se define en la sección Herramientas estándar en la página 249 .



¡CUIDADO!

Corte siempre la pintura con un cuchillo y lije el borde pintado al desmontar las piezas del robot. Consulte [Corte la pintura o superficie del robot antes de sustituir las piezas. en la página 119](#).

Retirada del amortiguador del eje 3

Utilice este procedimiento para retirar el amortiguador.

	Acción	Nota
1	Mueva el robot hasta una posición que permita un acceso idóneo al amortiguador del eje 3.	Se muestra en la figura Ubicación del amortiguador del eje 3 en la página 149 .

Continúa en la página siguiente

4 Reparación

4.4.2 Sustitución del amortiguador del eje 3

Continuación

Acción	Nota
2  PELIGRO Apague completamente lo siguiente: <ul style="list-style-type: none">• fuente de alimentación eléctrica• alimentación de presión hidráulica• suministro de presión de aire al robot, antes de entrar en el área de trabajo del robot.	
3 Retire el amortiguador del soporte de fundición, presionándolo ligeramente.	

Montaje del amortiguador del eje 3

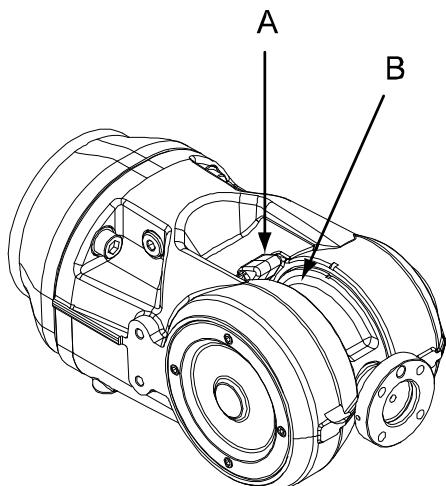
Utilice este procedimiento para montar el amortiguador.

Acción	Nota
1 Mueva el robot hasta una posición que permita un acceso idóneo a la posición de montaje del amortiguador del eje 3.	Se muestra en la figura <i>Ubicación del amortiguador del eje 3 en la página 149</i> .
2  PELIGRO Apague completamente lo siguiente: <ul style="list-style-type: none">• fuente de alimentación eléctrica• alimentación de presión hidráulica• suministro de presión de aire al robot, antes de entrar en el área de trabajo del robot.	
3 Para montar el amortiguador, presiónelo suavemente sobre el soporte de fundición del brazo superior.	
4  PELIGRO Asegúrese de que se cumplen todos los requisitos de seguridad al realizar la primera prueba de funcionamiento.	

4.4.3 Sustitución del amortiguador del eje 5

Ubicación del amortiguador del eje 5

¡El amortiguador del eje 5 se sitúa de la forma mostrada en la figura siguiente!



xx0600002806

A	Amortiguador del eje 5
B	Rebaje

Equipo necesario

Equipo, etc.	Repuesto nº	Nota
Amortiguador del eje 5	3HAB 8964-1	
Conjunto de herramientas estándar		El contenido se define en la sección Herramientas estándar en la página 249 .



¡CUIDADO!

Corte siempre la pintura con un cuchillo y lije el borde pintado al desmontar las piezas del robot. Consulte [Corte la pintura o superficie del robot antes de sustituir las piezas. en la página 119](#).

Retirada del amortiguador del eje 5

El procedimiento siguiente detalla cómo retirar el amortiguador del eje 5.

	Acción	Nota
1	Mueva el robot hasta una posición que permita prensionar el extremo del <i>amortiguador</i> para introducirlo en el <i>rebaje</i> de la unidad de muñeca.	Se muestra en la figura Ubicación del amortiguador del eje 5 en la página 151 .

Continúa en la página siguiente

4 Reparación

4.4.3 Sustitución del amortiguador del eje 5

Continuación

Acción	Nota
2  PELIGRO Apague completamente lo siguiente: <ul style="list-style-type: none">• fuente de alimentación eléctrica• alimentación de presión hidráulica• suministro de presión de aire al robot, antes de entrar en el área de trabajo del robot.	
3	Desenganche el extremo del amortiguador y presínelo hacia el interior del rebaje.
4	Mueva manualmente la muñeca (eje 5 del robot) para alejarla del amortiguador y poder sacarlo.

Montaje del amortiguador del eje 5

El procedimiento siguiente detalla cómo montar el amortiguador del eje 5.

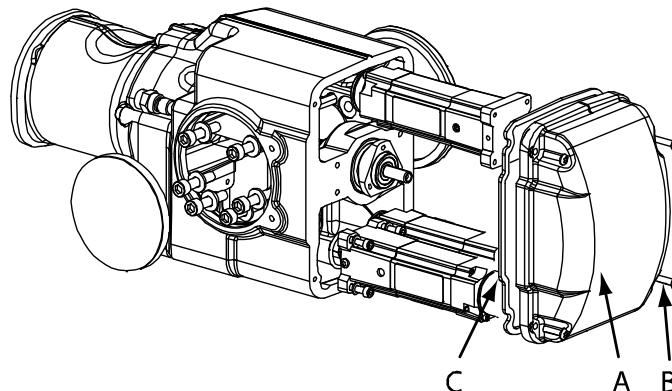
Acción	Nota
1  PELIGRO Apague completamente lo siguiente: <ul style="list-style-type: none">• fuente de alimentación eléctrica• alimentación de presión hidráulica• suministro de presión de aire al robot, antes de entrar en el área de trabajo del robot.	
2	Presione el extremo del amortiguador hacia el interior del hueco que queda entre la unidad de muñeca y el brazo superior.
3	Mueva manualmente la muñeca (eje 5 del robot) para poder tirar el amortiguador hasta su posición.
4	Pliegue los ganchos del amortiguador para fijarlo a la posición.
5  PELIGRO Asegúrese de que se cumplen todos los requisitos de seguridad al realizar la primera prueba de funcionamiento.	¡Asegúrese de que el amortiguador esté orientado correctamente!

4.4.4 Sustitución de la cubierta de la carcasa del brazo

4.4.4 Sustitución de la cubierta de la carcasa del brazo**Ubicación de la cubierta de la carcasa del brazo**

La cubierta de la carcasa del brazo se encuentra en la parte posterior del brazo superior, como se muestra en la figura siguiente.

Encontrará una representación más detallada de los componentes y su posición en el capítulo [Listas de repuestos en la página 253](#).



xx0200000464

A	Cubierta de la carcasa del brazo
B	Tornillos de fijación de la cubierta de la carcasa del brazo
C	Junta de la cubierta del brazo superior

Equipo necesario

Equipo, etc.	Nº de repuesto	Ref.	Nota
Cubierta de la carcasa del brazo	3HAC 10473-1		Versión estándar y de fundición Incluye la junta 3HAC 7867-1.
Cubierta de la carcasa del brazo	3HAC 10473-3		Versión de sala limpia Incluye la junta 3HAC 7867-1.
Junta de la cubierta del brazo superior		3HAC 7867-1	
Conjunto de herramientas estándar		3HAC020812-001	El contenido se define en la sección Herramientas estándar en la página 249 .
Es posible que se requieran otras herramientas y otros procedimientos. Consulte las referencias a estos procedimientos en las siguientes instrucciones detalladas.			En estos procedimientos se incluyen referencias a las herramientas necesarias.

Continúa en la página siguiente

4 Reparación

4.4.4 Sustitución de la cubierta de la carcasa del brazo

Continuación



¡CUIDADO!

Corte siempre la pintura con un cuchillo y lije el borde pintado al desmontar las piezas del robot. Consulte [Corte la pintura o superficie del robot antes de sustituir las piezas. en la página 119.](#)

Retirada

El procedimiento siguiente detalla cómo retirar la cubierta de la carcasa del brazo.



¡AVISO!

Antes de realizar cualquier trabajo de reparación en el manipulador, tenga en cuenta lo siguiente:

- ¡Los motores y los engranajes están CALIENTES después de tener el motor en funcionamiento! ¡El contacto con los motores y engranajes puede causar quemaduras!
- ¡Desconecte las conexiones de alimentación eléctrica, presión hidráulica y aire a presión del robot!
- Tome las medidas oportunas para garantizar que el manipulador no se caiga a medida que se retiran las piezas. Por ejemplo, fije el brazo inferior con accesorios si está retirando el motor del eje 2.

	Acción	Nota
1	 ¡CUIDADO! Corte siempre la pintura con un cuchillo y lije el borde pintado al desmontar las piezas del robot. Consulte Corte la pintura o superficie del robot antes de sustituir las piezas. en la página 119.	
2	Mueva manualmente el robot hasta una posición que permita el acceso a la parte posterior del brazo superior.	
3	Retire la cubierta de la carcasa del brazo aflojando sus tornillos de fijación.	Se muestra en la figura Ubicación de la cubierta de la carcasa del brazo en la página 153. ¡ATENCIÓN! ¡No dañe la junta que se encuentra en el interior de la carcasa!

Continúa en la página siguiente

Montaje

El procedimiento siguiente detalla cómo montar la cubierta de la carcasa del brazo.

**¡AVISO!**

Antes de realizar cualquier trabajo de reparación en el manipulador, tenga en cuenta lo siguiente:

- ¡Los motores y los engranajes están CALIENTES después de tener el motor en funcionamiento! ¡El contacto con los motores y engranajes puede causar quemaduras!
- ¡Desconecte las conexiones de alimentación eléctrica, presión hidráulica y aire a presión del robot!
- Tome las medidas oportunas para garantizar que el manipulador no se caiga a medida que se retiran las piezas. Por ejemplo, fije el brazo inferior con accesorios si está retirando el motor del eje 2.

	Acción	Nota
1	Limpie los puntos de unión que se hayan abierto. Consulte Corte la pintura o superficie del robot antes de sustituir las piezas. en la página 119	
2	Mueva manualmente el robot hasta una posición que permita el acceso a la parte posterior del brazo superior.	Se muestra en la figura Ubicación de la cubierta de la carcasa del brazo en la página 153.
3	Asegúrese de que la junta del interior de la <i>cubierta de la carcasa del brazo</i> no haya sufrido daños.	Sustituya en caso de daños. Se muestra en la figura Ubicación de la cubierta de la carcasa del brazo en la página 153.
4	Fije la cubierta de la carcasa del brazo al brazo superior con sus tornillos de fijación.	
5	Selle y pinte las juntas abiertas. Consulte Corte la pintura o superficie del robot antes de sustituir las piezas. en la página 119	
	 Nota Después del trabajo de reparación, límpie el robot para que quede libre de partículas con alcohol en un paño sin hilas.	

4 Reparación

4.5.1 Sustitución de la cubierta del brazo inferior y la junta

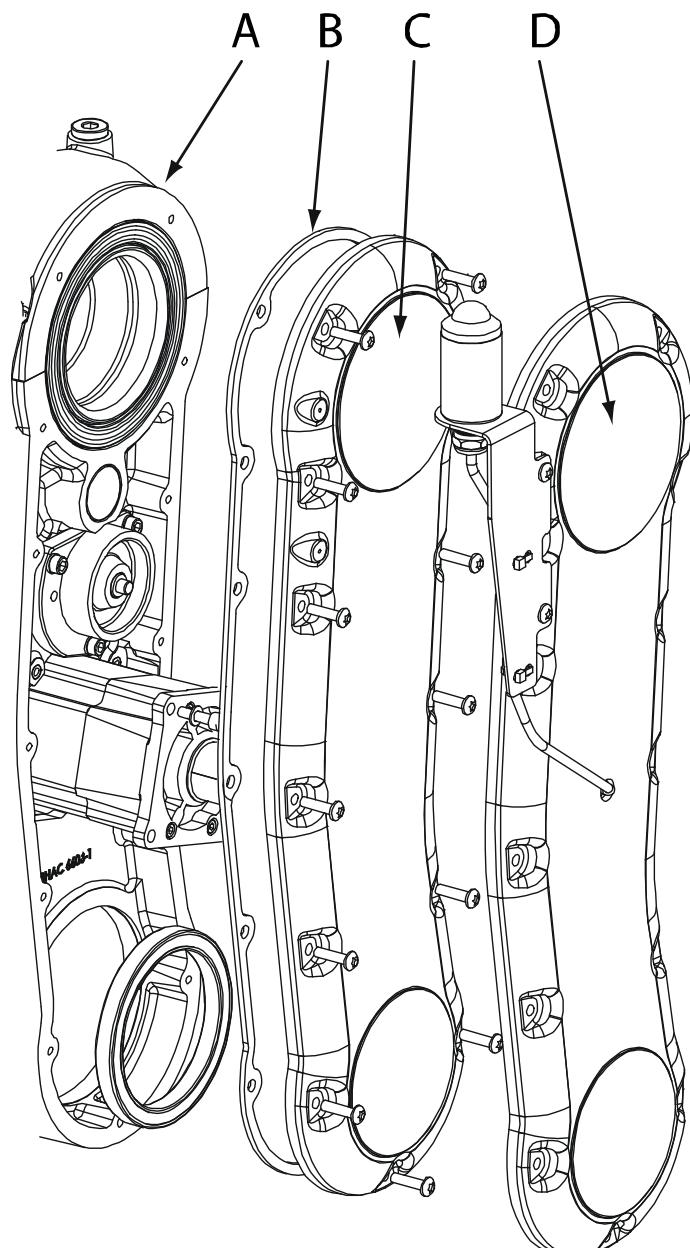
4.5 Brazo inferior

4.5.1 Sustitución de la cubierta del brazo inferior y la junta

Ubicación de la cubierta del brazo inferior y la junta

La cubierta del brazo inferior y su junta se encuentran en el lugar mostrado en la figura siguiente.

Encontrará una representación más detallada de los componentes y su posición en la sección [Listas de repuestos en la página 253](#).



xx0200000433

A	Brazo inferior
---	----------------

Continúa en la página siguiente

4.5.1 Sustitución de la cubierta del brazo inferior y la junta
Continuación

B	Junta de la cubierta del brazo inferior
C	Cubierta del brazo inferior de repuesto (sin unidad de lámpara)
D	Cubierta del brazo inferior de repuesto (con unidad de lámpara)

Equipo necesario

Equipo, etc.	Repuesto nº	Ref.	Nota
Brazo inferior	Para conocer la referencia del repuesto, consulte: • Listas de repuestos en la página 253.		
Cubierta, brazo inferior, repuesto, Std/F	3HAC 10471-1		Versiones estándar y de fundición No incluye la unidad de lámpara Incluye la junta 3HAC 7869-1.
Cubierta, brazo inferior, repuesto, CR	3HAC 10471-3		Versiones de sala limpia No incluye la unidad de lámpara Incluye la junta 3HAC 7869-1.
Junta de la cubierta del brazo inferior	3HAC 7869-1		
Isopropanol		1177 1012-208	Para limpiar las superficies de sellado
Conjunto de herramientas estándar		3HAC020812-001	El contenido se define en la sección Herramientas estándar en la página 249.
Es posible que se requieran otras herramientas y otros procedimientos. Consulte las referencias a estos procedimientos en las siguientes instrucciones detalladas.			En estos procedimientos se incluyen referencias a las herramientas necesarias.

**¡CUIDADO!**

Corte siempre la pintura con un cuchillo y lije el borde pintado al desmontar las piezas del robot. Consulte [Corte la pintura o superficie del robot antes de sustituir las piezas. en la página 119.](#)

Continúa en la página siguiente

4 Reparación

4.5.1 Sustitución de la cubierta del brazo inferior y la junta

Continuación

Retirada de la cubierta del brazo inferior y la junta

El procedimiento siguiente detalla cómo retirar la cubierta del brazo inferior y su junta.



¡AVISO!

Antes de realizar cualquier trabajo de reparación en el manipulador, tenga en cuenta lo siguiente:

- ¡Los motores y los engranajes están CALIENTES después de tener el motor en funcionamiento! ¡El contacto con los motores y engranajes puede causar quemaduras!
- ¡Desconecte las conexiones de alimentación eléctrica, presión hidráulica y aire a presión del robot!
- Tome las medidas oportunas para garantizar que el manipulador no se caiga a medida que se retiran las piezas. Por ejemplo, fije el brazo inferior con accesorios si está retirando el motor del eje 2.

	Acción	Nota
1	¡CUIDADO! Corte siempre la pintura con un cuchillo y lije el borde pintado al desmontar las piezas del robot. Consulte Corte la pintura o superficie del robot antes de sustituir las piezas. en la página 119.	
2	Retire la <i>cubierta del brazo inferior</i> . Para ello, afloje los tornillos de fijación.	Se muestra en la figura Ubicación de la cubierta del brazo inferior y la junta en la página 156.
3	¡Si es necesario sustituir la junta, haga lo que se indica a continuación! Utilice una cuchilla para retirar cuidadosamente la junta anterior de la cubierta.	
4	Limpie la superficie de sellado con <i>isopropanol</i> , asegurándose de que quede completamente limpia y libre de rasguños y rebabas.	La referencia se especifica en la sección Equipo necesario en la página 157.

Continúa en la página siguiente

4.5.1 Sustitución de la cubierta del brazo inferior y la junta

Continuación

Montaje de la cubierta del brazo inferior y la junta

El procedimiento siguiente detalla cómo montar la cubierta del brazo inferior y su junta.

**¡AVISO!**

Antes de empezar cualquier trabajo de reparación en el manipulador, tenga en cuenta lo siguiente:

- - ¡Los motores y los engranajes están **CALIENTES** después de tener el robot en funcionamiento! ¡Si toca los motores o los engranajes, puede sufrir quemaduras!
- - ¡Desconecte las conexiones de alimentación eléctrica, presión hidráulica y aire a presión del robot!
- - Tome las medidas oportunas para garantizar que el manipulador no se caiga a medida que se retiran las piezas. Por ejemplo, fije el brazo inferior con accesorios si está retirando el motor del eje 2.

	Acción	Nota
1	Limpie los puntos de unión que se hayan abierto. Consulte Corte la pintura o superficie del robot antes de sustituir las piezas. en la página 119	
2	Si es necesario sustituir la junta de la cubierta del brazo inferior, haga lo que se indica a continuación. ¡Si no es así, pase a la información posterior!	Se muestra en la figura Ubicación de la cubierta del brazo inferior y la junta en la página 156.
3	Retire la hoja protectora de la junta autoadhesiva y adhiera la junta sobre la superficie de sellado de la cubierta.	¡Asegúrese por completo de que queda situada correctamente!
4	Vuelva a montar la cubierta del brazo inferior con sus tornillos de fijación.	Se muestra en la figura Ubicación de la cubierta del brazo inferior y la junta en la página 156.
5	Selle y pinte las juntas abiertas. Consulte Corte la pintura o superficie del robot antes de sustituir las piezas. en la página 119	
	 Nota Después del trabajo de reparación, limpie el robot para que quede libre de partículas con alcohol en un paño sin hilas.	

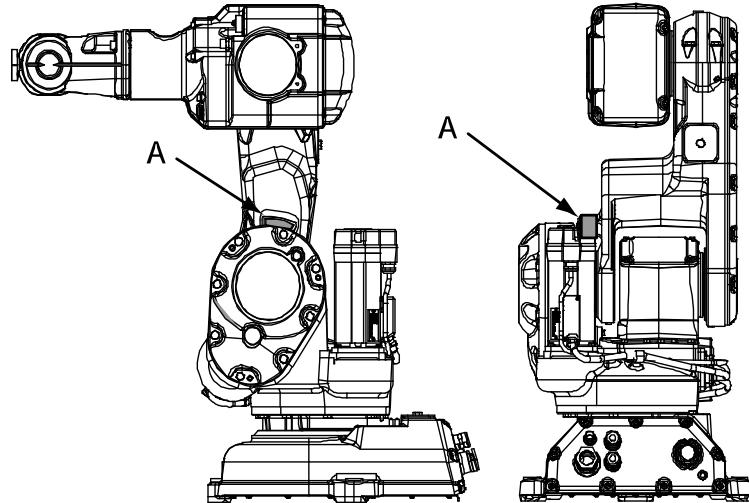
4 Reparación

4.5.2 Sustitución del amortiguador del eje 2

4.5.2 Sustitución del amortiguador del eje 2

Ubicación del amortiguador del eje 2

Encontrará una representación más detallada de los componentes y su posición en el capítulo [Listas de repuestos en la página 253.](#)



xx0200000426

A	Amortiguador del eje 2
---	------------------------

Equipo necesario

Equipo, etc.	Ref.	Nota
Amortiguador del eje 2	3HAC 7880-1	
Conjunto de herramientas estándar	-	El contenido se define en la sección Herramientas estándar en la página 249.
Es posible que se requieran otras herramientas y otros procedimientos. Consulte las referencias a estos procedimientos en las siguientes instrucciones detalladas.		En estos procedimientos se incluyen referencias a las herramientas necesarias.



¡CUIDADO!

Corte siempre la pintura con un cuchillo y lije el borde pintado al desmontar las piezas del robot. Consulte [Corte la pintura o superficie del robot antes de sustituir las piezas. en la página 119.](#)

Continúa en la página siguiente

Retirada del amortiguador

Utilice este procedimiento para retirar el amortiguador.

	Acción	Nota
1	 ¡CUIDADO! Corte siempre la pintura con un cuchillo y lije el borde pintado al desmontar las piezas del robot. Consulte Corte la pintura o superficie del robot antes de sustituir las piezas. en la página 119.	
2	Mueva el robot hasta una posición que permita un acceso idóneo al tornillo de fijación del amortiguador.	
3	 PELIGRO Apague completamente lo siguiente: <ul style="list-style-type: none"> • fuente de alimentación eléctrica • alimentación de presión hidráulica • suministro de presión de aire al robot, antes de entrar en el área de trabajo del robot.	
4	Para retirar el amortiguador, desatornille el tornillo de fijación y la arandela.	

Montaje del amortiguador

Utilice este procedimiento para montar el amortiguador.

	Acción	Nota
1	Mueva el robot hasta una posición que permita un acceso idóneo al tornillo de fijación del amortiguador.	
2	 PELIGRO Apague completamente lo siguiente: <ul style="list-style-type: none"> • fuente de alimentación eléctrica • alimentación de presión hidráulica • suministro de presión de aire al robot, antes de entrar en el área de trabajo del robot.	
3	Fije el amortiguador con el tornillo de fijación y la arandela.	1 unidad: M6 x 16.
4	 PELIGRO Asegúrese de que se cumplen todos los requisitos de seguridad al realizar la primera prueba de funcionamiento.	

4 Reparación

4.6.1 Sustitución de la cubierta de la consola

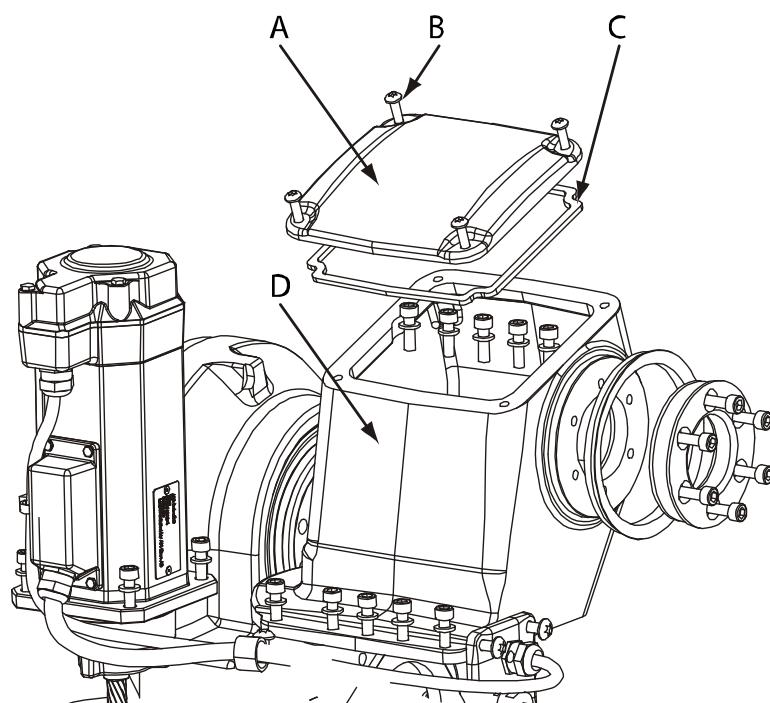
4.6 Bastidor y base

4.6.1 Sustitución de la cubierta de la consola

Ubicación de la cubierta de la consola

El cubierta de la consola se encuentra en la parte superior de la consola, como se muestra en la figura siguiente.

Encontrará una representación más detallada de los componentes y su posición en el capítulo [Listas de repuestos en la página 253](#).



xx0200000462

A	Cubierta de la consola
B	Tornillos de fijación de la cubierta de la consola (4 unidades)
C	Junta
D	Consola

Equipo necesario

Equipo, etc.	Nº de repuesto	Ref.	Nota
Cubierta de repuesto de la consola	3HAC 10472-1		Versión estándar y de fundición Incluye la junta 3HAC 7868-1.
Cubierta de repuesto de la consola	3HAC 10472-3		Versiones de sala limpia Incluye la junta 3HAC 7868-1.
Junta de la cubierta de la consola		3HAC 7868-1	

Continúa en la página siguiente

4.6.1 Sustitución de la cubierta de la consola
Continuación

Equipo, etc.	Nº de repuesto	Ref.	Nota
Conjunto de herramientas estándar		3HAC020812-001	El contenido se define en la sección <i>Herramientas estándar en la página 249</i> .
Es posible que se requieran otras herramientas y otros procedimientos. Consulte las referencias a estos procedimientos en las siguientes instrucciones detalladas.			En estos procedimientos se incluyen referencias a las herramientas necesarias.

Retirada

El procedimiento siguiente detalla cómo retirar la cubierta de la consola.

**¡AVISO!**

Antes de realizar cualquier trabajo de reparación en el manipulador, tenga en cuenta lo siguiente:

- ¡Los motores y los engranajes están CALIENTES después de tener el motor en funcionamiento! ¡El contacto con los motores y engranajes puede causar quemaduras!
- ¡Desconecte las conexiones de alimentación eléctrica, presión hidráulica y aire a presión del robot!
- Tome las medidas oportunas para garantizar que el manipulador no se caiga a medida que se retiran las piezas. Por ejemplo, fije el brazo inferior con accesorios si está retirando el motor del eje 2.

	Acción	Nota
1	¡CUIDADO! Corte siempre la pintura con un cuchillo y lije el borde pintado al desmontar las piezas del robot. Consulte <i>Corte la pintura o superficie del robot antes de sustituir las piezas</i> en la página 119.	
2	Mueva manualmente el robot hasta una posición que permita el acceso a la parte superior de la consola.	Se muestra en la figura <i>Ubicación de la cubierta de la consola en la página 162</i> .
3	Retire la cubierta de la consola aflojando sus tornillos de fijación.	¡ATENCIÓN! ¡No dañe la junta que se encuentra en el interior de la carcasa!

Continúa en la página siguiente

4 Reparación

4.6.1 Sustitución de la cubierta de la consola

Continuación

Montaje

El procedimiento siguiente detalla cómo montar la cubierta de la consola.



¡AVISO!

Antes de realizar cualquier trabajo de reparación en el manipulador, tenga en cuenta lo siguiente:

- ¡Los motores y los engranajes están CALIENTES después de tener el motor en funcionamiento! ¡El contacto con los motores y engranajes puede causar quemaduras!
- ¡Desconecte las conexiones de alimentación eléctrica, presión hidráulica y aire a presión del robot!
- Tome las medidas oportunas para garantizar que el manipulador no se caiga a medida que se retiran las piezas. Por ejemplo, fije el brazo inferior con accesorios si está retirando el motor del eje 2.

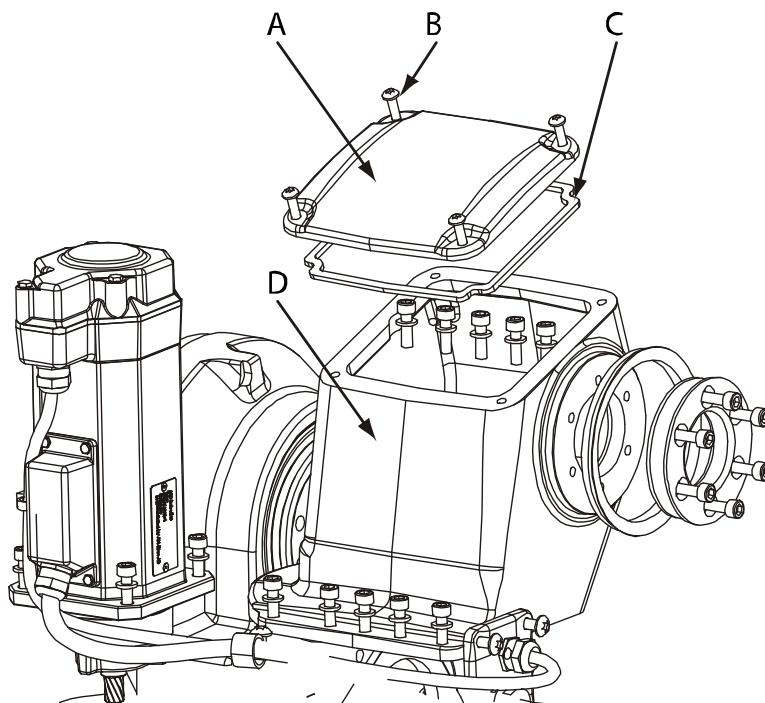
	Acción	Nota
1	Limpie los puntos de unión que se hayan abierto. Consulte Corte la pintura o superficie del robot antes de sustituir las piezas. en la página 119	
2	Mueva manualmente el robot hasta una posición que permita el acceso a la parte superior de la <i>consola</i> .	Se muestra en la figura Ubicación de la cubierta de la consola en la página 162 .
3	Asegúrese de que la junta del interior de la <i>cubierta de la consola</i> no haya sufrido daños.	Sustituya en caso de daños. Se muestra en la figura Ubicación de la cubierta de la consola en la página 162 .
4	Fije la cubierta de la consola a la consola con sus tornillos de fijación.	
5	Selle y pinte las juntas abiertas. Consulte Corte la pintura o superficie del robot antes de sustituir las piezas. en la página 119	
	 Nota Después del trabajo de reparación, límpie el robot para que quede libre de partículas con alcohol en un paño sin hilas.	

4.6.2 Sustitución de la consola

Ubicación de la consola

La consola se encuentra en la parte superior de la caja reductora de los ejes 1 y 2, como se muestra en la figura siguiente.

Encontrará una representación más detallada de los componentes y su posición en el capítulo [Listas de repuestos en la página 253](#).



xx0200000462

A	Cubierta de la consola
B	Tornillos de fijación de la cubierta de la consola (4 unidades)
C	Junta
D	Consola

Equipo necesario

Equipo, etc.	Nº de repuesto	Ref.	Nota
Consola de repuesto	3HAC 10478-1		Versión estándar y de fundición
Consola de repuesto	3HAC 10478-3		Versiones de sala limpia
Conjunto de herramientas estándar		3HAC020812-001	El contenido se define en la sección Herramientas estándar en la página 249 .

Continúa en la página siguiente

4 Reparación

4.6.2 Sustitución de la consola

Continuación

Equipo, etc.	Nº de repuesto	Ref.	Nota
Es posible que se requieran otras herramientas y otros procedimientos. Consulte las referencias a estos procedimientos en las siguientes instrucciones detalladas.			En estos procedimientos se incluyen referencias a las herramientas necesarias.



¡CUIDADO!

Corte siempre la pintura con un cuchillo y lije el borde pintado al desmontar las piezas del robot. Consulte [Corte la pintura o superficie del robot antes de sustituir las piezas. en la página 119.](#)

Retirada

El procedimiento siguiente detalla cómo retirar la cubierta de la consola.



¡AVISO!

Antes de realizar cualquier trabajo de reparación en el manipulador, tenga en cuenta lo siguiente:

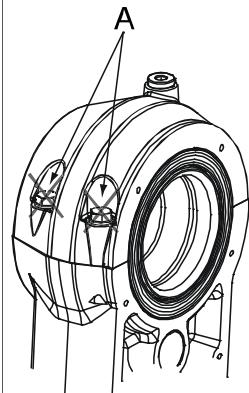
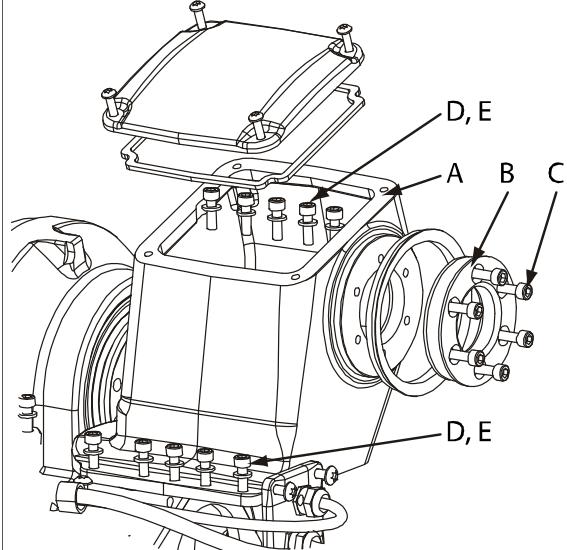
- ¡Los motores y los engranajes están CALIENTES después de tener el motor en funcionamiento! ¡El contacto con los motores y engranajes puede causar quemaduras!
- ¡Desconecte las conexiones de alimentación eléctrica, presión hidráulica y aire a presión del robot!
- Tome las medidas oportunas para garantizar que el manipulador no se caiga a medida que se retiran las piezas. Por ejemplo, fije el brazo inferior con accesorios si está retirando el motor del eje 2.

Acción	Nota/figura
1 ¡CUIDADO! Corte siempre la pintura con un cuchillo y lije el borde pintado al desmontar las piezas del robot. Consulte Corte la pintura o superficie del robot antes de sustituir las piezas. en la página 119.	
2 Retire el arnés de cables.	Encontrará información detallada en la sección Sustitución del arnés de cables en la página 121.
3 Retire la tarjeta de medida serie.	Encontrará información detallada en la sección Sustitución de la tarjeta de medida serie y la batería en la página 170.
4 Retire el brazo superior completo.	Encontrará información detallada en la sección Sustitución del brazo superior completo en la página 129.

Continúa en la página siguiente

4.6.2 Sustitución de la consola

Continuación

Acción	Nota/figura
5 ¡NO DESATORNILLE bajo ninguna circunstancia los seis tornillos de la parte superior del brazo inferior! ¡Si lo hace, haría que el manipulador requiriera una reconstrucción completa!	 xx0300000101 <p>Piezas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • A: ¡NO TOQUE estos tornillos! (¡Atención! ¡Sólo se muestran dos de los tornillos!)
6 Retire el motor del eje 3.	Encontrará información detallada en la sección <i>Sustitución del motor y de la correa de temporización del eje 3 en la página 191.</i>
7 Fije el dispositivo de elevación al brazo inferior.	
8 Para desmontar el cubo del rodamiento, desatornille sus tornillos de fijación.	 xx0300000096 <p>Piezas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • A: Consola • B: Cubo del rodamiento • C: Tornillos de fijación del cubo del rodamiento (6 unidades) • D: Tornillos de fijación de la consola (10 unidades) • E: Arandelas (10 unidades)
9 Retire la consola aflojando sus tornillos de fijación.	¡Se muestra en la figura anterior!

Continúa en la página siguiente

4 Reparación

4.6.2 Sustitución de la consola

Continuación

Montaje

El procedimiento siguiente detalla cómo montar la cubierta de la consola.



¡AVISO!

Antes de realizar cualquier trabajo de reparación en el manipulador, tenga en cuenta lo siguiente:

- ¡Los motores y los engranajes están CALIENTES después de tener el motor en funcionamiento! ¡El contacto con los motores y engranajes puede causar quemaduras!
- ¡Desconecte las conexiones de alimentación eléctrica, presión hidráulica y aire a presión del robot!
- Tome las medidas oportunas para garantizar que el manipulador no se caiga a medida que se retiran las piezas. Por ejemplo, fije el brazo inferior con accesorios si está retirando el motor del eje 2.

	Acción	Nota/figura
1	Limpie los puntos de unión que se hayan abierto. Consulte Corte la pintura o superficie del robot antes de sustituir las piezas. en la página 119	
2	Monte la consola y fíjela con sus tornillos y arandelas de fijación.	 xx0300000096 Piezas: <ul style="list-style-type: none">• A: Consola• B: Cubo del rodamiento• C: Tornillos de fijación del cubo del rodamiento (6 unidades)• D: Tornillos de fijación de la consola (10 unidades)• E: Arandelas (10 unidades) Par de apriete: 11 Nm ±1 Nm
3	Vuelva a montar el <i>cubo del rodamiento</i> y fíjelo con sus <i>tornillos de fijación</i> .	¡Se muestra en la figura anterior! Par de apriete: 15 Nm ±1 Nm

Continúa en la página siguiente

Acción	Nota/figura
4 Monte de nuevo el brazo superior completo.	Encontrará información detallada en la sección Sustitución del brazo superior completo en la página 129 .
5 Monte el motor del eje 3 y la correa de temporización.	Encontrará información detallada en la sección Sustitución del motor y de la correa de temporización del eje 3 en la página 191 .
6 Monte la tarjeta de medida serie.	Encontrará información detallada en la sección Sustitución de la tarjeta de medida serie y la batería en la página 170 .
7 Monte el arnés de cables.	Encontrará información detallada en la sección Sustitución del arnés de cables en la página 121 .
8 Selle y pinte las juntas abiertas. Consulte Corte la pintura o superficie del robot antes de sustituir las piezas. en la página 119	<p> Nota</p> <p>Después del trabajo de reparación, límpie el robot para que quede libre de partículas con alcohol en un paño sin hilas.</p>
9 ¡Calibre de nuevo el robot!	<p>La calibración se detalla en un manual de calibración separado, incluido con las herramientas de calibración.</p> <p>La información general de calibración se incluye en la sección Información de calibración en la página 221.</p>

4 Reparación

4.6.3 Sustitución de la tarjeta de medida serie y la batería



Nota

La alerta de poca carga en la batería (38213 Carga de batería insuficiente) se muestra cuando es necesario sustituir la batería. La recomendación para evitar la pérdida de sincronización del robot es mantener activada la alimentación al controlador hasta que se sustituya la batería.

En el caso de una tarjeta de medida serie con contacto de batería de 3 polos (RMU101 3HAC044168-001 o RMU102 3HAC043904-001), la vida útil de una batería nueva es normalmente de 36 meses.

En el caso de una tarjeta de medida serie con contacto de batería de 2 polos, la vida útil típica de una batería nueva es de 36 meses si el robot permanece apagado 2 días por semana o de 18 meses si el robot está apagado 16 h al día. La vida útil puede ampliarse si se realizan paradas de producción prolongadas, mediante una rutina de servicio de desactivación de baterías. Consulte *Manual del operador - IRC5 con FlexPendant* para obtener instrucciones.



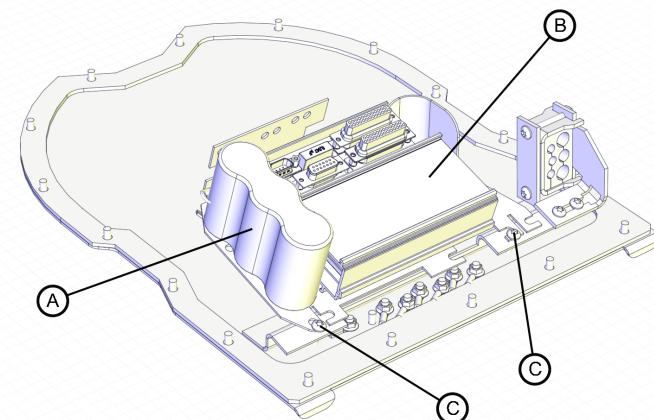
¡AVISO!

Consulte [Peligros relacionados con baterías en la página 35](#).

Ubicación de la unidad de medida serie y la unidad de batería

La unidad de medida serie y la unidad de batería se encuentran dentro de la base del manipulador, como se muestra en la figura siguiente (se muestran los distintos diseños).

DSQC 633A



xx1200000831

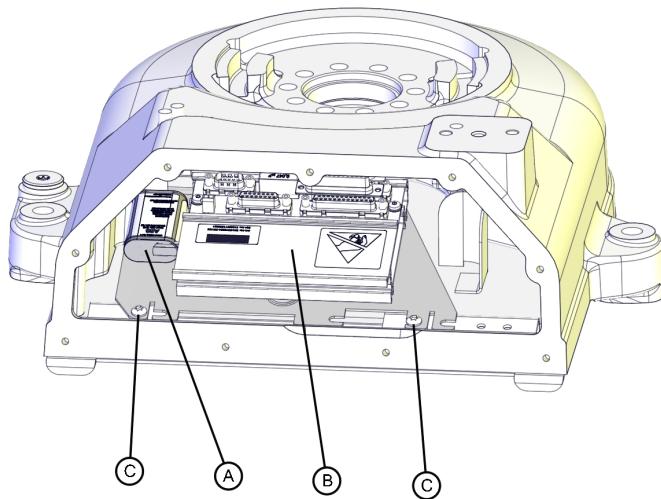
A	Unidad de batería con un contacto de batería de 2 polos
B	Tarjeta de medida serie (SMB), DSQC 633A
C	Tornillos de fijación de la tarjeta de medida serie (2 uds.)

Continúa en la página siguiente

4.6.3 Sustitución de la tarjeta de medida serie y la batería

Continuación

RMU101



xx1300000279

A	Unidad de batería RMU con un contacto de batería de 3 polos
B	Tarjeta de medida serie (SMB), RMU 101
C	Tornillos de fijación (2 unidades)

Equipo necesario

Todos los repuestos se enumeran en *Repuestos en Product manual, spare parts - IRB 140*.

**Nota**

Existen distintas variantes de las unidades de tarjeta de medida serie y baterías. La variante con el contacto de batería de 3 polos presenta una vida útil más larga para la batería.

Es importante que la unidad de tarjeta de medida serie utilice la batería adecuada. Asegúrese de que se soliciten los repuestos adecuados. ¡No sustituya el contacto de la batería!

Equipo, etc.	Nota
Unidad de medida serie	Consulte <i>Repuestos en Product manual, spare parts - IRB 140</i> .
Unidad de batería	Consulte <i>Repuestos en Product manual, spare parts - IRB 140</i> .
Brida para cables	Interior
Junta de la cubierta de la base	¡Debe sustituirse sólo en caso necesario!
Conjunto de herramientas estándar, IRB 140	El contenido se define en la sección Herramientas estándar en la página 249 .

Continúa en la página siguiente

4 Reparación

4.6.3 Sustitución de la tarjeta de medida serie y la batería

Continuación

Equipo, etc.	Nota
Es posible que se requieran otras herramientas y otros procedimientos. Consulte las referencias a estos procedimientos en las siguientes instrucciones detalladas.	En estos procedimientos se incluyen referencias a las herramientas necesarias.
Diagrama de circuitos	Consulte el capítulo <i>Diagrama de circuitos en la página 255</i> .

Retirada

El procedimiento siguiente detalla cómo retirar la unidad de medida serie y la unidad de batería.



¡AVISO!

Antes de realizar cualquier trabajo de reparación en el manipulador, tenga en cuenta lo siguiente:

- ¡Los motores y los engranajes están CALIENTES después de tener el motor en funcionamiento! ¡El contacto con los motores y engranajes puede causar quemaduras!
- ¡Desconecte las conexiones de alimentación eléctrica, presión hidráulica y aire a presión del robot!
- Tome las medidas oportunas para garantizar que el manipulador no se caiga a medida que se retiran las piezas. Por ejemplo, fije el brazo inferior con accesorios si está retirando el motor del eje 2.



PELIGRO

Siga las instrucciones para evitar que la unidad se vea afectada por las descargas electrostáticas.

- La unidad es sensible a las descargas electrostáticas. Tenga en cuenta que quedará inutilizada si sufre tensiones electrostáticas.
- Antes de tocar ningún componente, asegúrese de conectarse a tierra con una muñequera especial contra descargas electrostáticas o un elemento similar.



¡CUIDADO!

¡Este componente está clasificado como residuo peligroso y debe eliminarse de la forma adecuada!

¡Si tiene alguna duda sobre cuál es el procedimiento de eliminación correcto, póngase en contacto con las autoridades medioambientales de su zona!



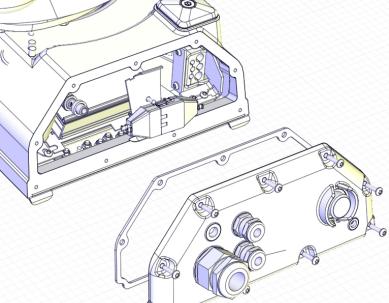
¡CUIDADO!

¡Los conjuntos de cables son muy sensibles a los daños de tipo mecánico! ¡Debe manipularlos con cuidado, especialmente los conectores, para evitar dañarlos!

Continúa en la página siguiente

4.6.3 Sustitución de la tarjeta de medida serie y la batería

Continuación

Acción	Nota
<p>1</p> <p>¡CUIDADO!</p> <p>Corte siempre la pintura con un cuchillo y lije el borde pintado al desmontar las piezas del robot. Consulte Corte la pintura o superficie del robot antes de sustituir las piezas. en la página 119.</p>	
<p>2</p> <p>Ponga el sistema de robot en el estado MOTORS OFF.</p>	<p>De esta forma, simplificará la calibración del robot tras la sustitución, ya que no será necesaria ninguna calibración aproximada.</p>
<p>3</p> <p>Retire la cubierta de cables trasera de la base del robot. Para ello, desatornille sus tornillos de fijación.</p>	 xx1200000830
<p>4</p> <p>Retire la unidad de medida serie aflojando sus tornillos de fijación. La retirada resulta más fácil si se presiona la unidad hacia el lado y se tira de ella hacia atrás.</p>	<p>¡Se muestra en la figura Ubicación de la unidad de medida serie y la unidad de batería en la página 170!</p>
<p>5</p> <p>¡Si sólo es necesario sustituir la batería, desconecte únicamente los cables de la batería! Desconecte todos los conectores de la unidad de medida serie.</p>	<p>Conectores</p> <ul style="list-style-type: none"> • R2.SMB • R2.FB1-3 • R2.FB4-6 • R2.G
<p>6</p> <p>Eleve la tarjeta para extraerla.</p>	
<p>7</p> <p>¡Si es necesario sustituir la unidad de batería, haga lo que se indica a continuación! Corte la brida para cables y desconecte el conector de la batería para poder retirar la unidad de batería. La batería incluye circuitos de protección. Sustitúyala sólo con el repuesto especificado en las instrucciones de montaje o por un elemento equivalente recomendado por ABB.</p>	<p>¡Se muestra en la figura Ubicación de la unidad de medida serie y la unidad de batería en la página 170!</p>

Continúa en la página siguiente

4 Reparación

4.6.3 Sustitución de la tarjeta de medida serie y la batería

Continuación

Montaje

El procedimiento siguiente detalla cómo montar la unidad de medida serie y la unidad de batería.



¡AVISO!

Antes de realizar cualquier trabajo de reparación en el manipulador, tenga en cuenta lo siguiente:

- ¡Los motores y los engranajes están CALIENTES después de tener el motor en funcionamiento! ¡El contacto con los motores y engranajes puede causar quemaduras!
- ¡Desconecte las conexiones de alimentación eléctrica, presión hidráulica y aire a presión del robot!
- Tome las medidas oportunas para garantizar que el manipulador no se caiga a medida que se retiran las piezas. Por ejemplo, fije el brazo inferior con accesorios si está retirando el motor del eje 2.



PELIGRO

Siga las instrucciones para evitar que la unidad se vea afectada por las descargas electrostáticas.

- La unidad es sensible a las descargas electrostáticas. Tenga en cuenta que quedará inutilizada si sufre tensiones electrostáticas.
- Antes de tocar ningún componente, asegúrese de conectarse a tierra con una muñequera especial contra descargas electrostáticas o un elemento similar.



¡CUIDADO!

¡Este componente está clasificado como residuo peligroso y debe eliminarse de la forma adecuada!

¡Si tiene alguna duda sobre cuál es el procedimiento de eliminación correcto, póngase en contacto con las autoridades medioambientales de su zona!



¡CUIDADO!

¡Los conjuntos de cables son muy sensibles a los daños de tipo mecánico! ¡Debe manipularlos con cuidado, especialmente los conectores, para evitar dañarlos!

	Acción	Nota
1	Limpie los puntos de unión que se hayan abierto. Consulte Corte la pintura o superficie del robot antes de sustituir las piezas. en la página 119	
2	Conecte la nueva unidad de batería a la unidad de medida serie y fíjela con una brida para cables.	

Continúa en la página siguiente

4.6.3 Sustitución de la tarjeta de medida serie y la batería

Continuación

	Acción	Nota
3	Vuelva a conectar todos los conectores a la unidad.	Conectores <ul style="list-style-type: none"> • R2.SMB • R2.FB1-3 • R2.FB4-6 • R2.G
4	Sitúe la unidad de medida serie <i>en su posición dentro de la base del manipulador</i> y fíjela con sus cuatro tornillos de fijación.	¡Se muestra en la figura <i>Ubicación de la unidad de medida serie y la unidad de batería en la página 170!</i> !
5	Asegúrese de que la junta que sella la <i>cubierta de cables trasera</i> no haya sufrido daños. Sustituya la junta en caso necesario.	¡Se muestra en la figura <i>Ubicación de la unidad de medida serie y la unidad de batería en la página 170!</i> ! ¡La referencia se especifica en la sección <i>Equipo necesario en la página 171</i> !
6	Asegurándose siempre de que los cables queden situados correctamente detrás de la <i>cubierta de cables trasera</i> , vuelva a montar la cubierta en su lugar. Asegúrese de que ninguno de los cables o demás elementos montados por detrás de la cubierta queden pinzados por ésta.	¡Se muestra en la figura <i>Ubicación de la unidad de medida serie y la unidad de batería en la página 170!</i>
7	Fije la cubierta de cables trasera a la base del robot con ayuda de sus <i>tornillos de fijación</i> .	¡Se muestra en la figura <i>Ubicación de la unidad de medida serie y la unidad de batería en la página 170!</i>
8	Selle y pinte las juntas abiertas. Consulte <i>Corte la pintura o superficie del robot antes de sustituir las piezas. en la página 119</i>	 Nota Después del trabajo de reparación, limpie el robot para que quede libre de partículas con alcohol en un paño sin hilas.
9	¡Calibre de nuevo el robot!	La calibración se detalla en un manual de calibración separado, incluido con las herramientas de calibración. La información general de calibración se incluye en la sección <i>Información de calibración en la página 221</i> .

4 Reparación

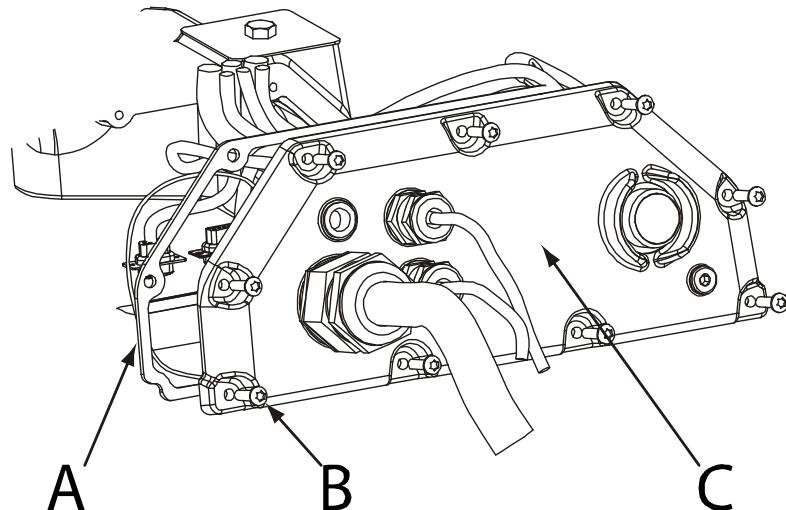
4.6.4 Sustitución del cable de control

4.6.4 Sustitución del cable de control

Ubicación del cable de control

El cable de control se encuentra en la parte posterior del manipulador, como se muestra en la figura siguiente.

Encontrará una representación más detallada de los componentes y su posición en el capítulo [Listas de repuestos en la página 253](#).



xx0200000467

A	Junta de la cubierta de la base
B	Tornillos de fijación y arandelas (9 unidades de cada) del cable de control
C	Cable de control de repuesto

Equipo necesario

Equipo, etc.	Nº de repuesto	Ref.	Nota
Cable de control de repuesto	3HAC 10476-1		3 m Versiones estándar y de fundición Junta de la cubierta incluida
Cable de control de repuesto	3HAC 10477-1		7 m Versiones estándar y de fundición Junta de la cubierta incluida
Cable de control de repuesto	3HAC 11331-1		15 m Versiones estándar y de fundición Junta de la cubierta incluida

Continúa en la página siguiente

Equipo, etc.	Nº de repuesto	Ref.	Nota
Cable de control de repuesto	3HAC 13090-1		22 m Versiones estándar y de fundición Junta de la cubierta incluida
Cable de control de repuesto	3HAC 13089-1		30 m Versiones estándar y de fundición Junta de la cubierta incluida
Cable de control de repuesto	3HAC 10476-4		3 m Versiones de sala limpia Junta de la cubierta incluida
Cable de control de repuesto	3HAC 10477-2		7 m Versiones de sala limpia Junta de la cubierta incluida
Cable de control de repuesto	3HAC 11331-2		15 m Versiones de sala limpia Junta de la cubierta incluida
Cable de control de repuesto	3HAC 13090-2		22 m Versiones de sala limpia Junta de la cubierta incluida
Cable de control de repuesto	3HAC 13089-2		30 m Versiones de sala limpia Junta de la cubierta incluida
Conjunto de herramientas estándar		3HAC020812-001	El contenido se define en la sección Herramientas estándar en la página 249 .
Es posible que se requieran otras herramientas y otros procedimientos. Consulte las referencias a estos procedimientos en las siguientes instrucciones detalladas.			En estos procedimientos se incluyen referencias a las herramientas necesarias.

Continúa en la página siguiente

4 Reparación

4.6.4 Sustitución del cable de control

Continuación

Retirada

En el procedimiento siguiente se indica cómo retirar el cable de control.



¡AVISO!

Antes de realizar cualquier trabajo de reparación en el manipulador, tenga en cuenta lo siguiente:

- ¡Los motores y los engranajes están CALIENTES después de tener el motor en funcionamiento! ¡El contacto con los motores y engranajes puede causar quemaduras!
- ¡Desconecte las conexiones de alimentación eléctrica, presión hidráulica y aire a presión del robot!
- Tome las medidas oportunas para garantizar que el manipulador no se caiga a medida que se retiran las piezas. Por ejemplo, fije el brazo inferior con accesorios si está retirando el motor del eje 2.

	Acción	Nota
1	¡CUIDADO! Corte siempre la pintura con un cuchillo y lije el borde pintado al desmontar las piezas del robot. Consulte Corte la pintura o superficie del robot antes de sustituir las piezas. en la página 119 .	
2	Asegúrese de que el sistema de robot esté apagado y que no se suministre ninguna alimentación al manipulador.	
3	Para retirar el <i>cable de control de repuesto</i> , desatornille sus tornillos de fijación.	Se muestra en la figura Ubicación del cable de control en la página 176 . ¡Asegúrese de que la junta no sufra daños!
4	Desconecte los conectores del interior de la base del manipulador.	 Conectores: <ul style="list-style-type: none">• A: R1.MP1-3• B: R1.CS• C: Manguera de aire• D: R1.MP4-6
5	Tire del cable hacia el exterior de la base del manipulador.	

Continúa en la página siguiente

	Acción	Nota
6	Desconecte los conectores del armario de control.	

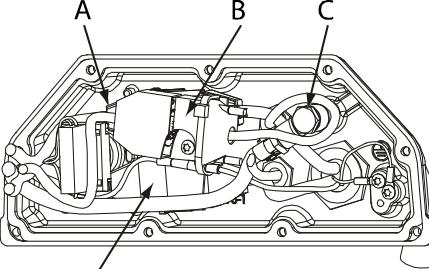
Montaje

En el procedimiento siguiente se indica cómo montar el cable de control.

**¡AVISO!**

Antes de realizar cualquier trabajo de reparación en el manipulador, tenga en cuenta lo siguiente:

- ¡Los motores y los engranajes están CALIENTES después de tener el motor en funcionamiento! ¡El contacto con los motores y engranajes puede causar quemaduras!
- ¡Desconecte las conexiones de alimentación eléctrica, presión hidráulica y aire a presión del robot!
- Tome las medidas oportunas para garantizar que el manipulador no se caiga a medida que se retiran las piezas. Por ejemplo, fije el brazo inferior con accesorios si está retirando el motor del eje 2.

	Acción	Nota
1	Limpie los puntos de unión que se hayan abierto. Consulte Corte la pintura o superficie del robot antes de sustituir las piezas. en la página 119	
2	Sitúe el <i>cable de control</i> sobre el suelo con la cubierta de la base del manipulador cerca de este último.	Se muestra en la figura Ubicación del cable de control en la página 176 .
3	Conecte los conectores del interior de la base del manipulador.	 xx0300000090 Cables: <ul style="list-style-type: none"> • A: R1.MP1-3 • B: R1.CS • C: Manguera de aire • D: R1.MP4-6
4	Monte una <i>nueva junta</i> al montar de nuevo la cubierta.	Se incluye en la pieza de repuesto.
5	Monte la cubierta sobre la base del manipulador y fíjela con sus <i>tornillos de fijación</i> .	Se muestra en la figura Ubicación del cable de control en la página 176 .

Continúa en la página siguiente

4 Reparación

4.6.4 Sustitución del cable de control

Continuación

	Acción	Nota
6	<p>Selle y pinte las juntas abiertas. Consulte Corte la pintura o superficie del robot antes de sustituir las piezas. en la página 119</p> <p> Nota</p> <p>Después del trabajo de reparación, límpie el robot para que quede libre de partículas con alcohol en un paño sin hilos.</p>	

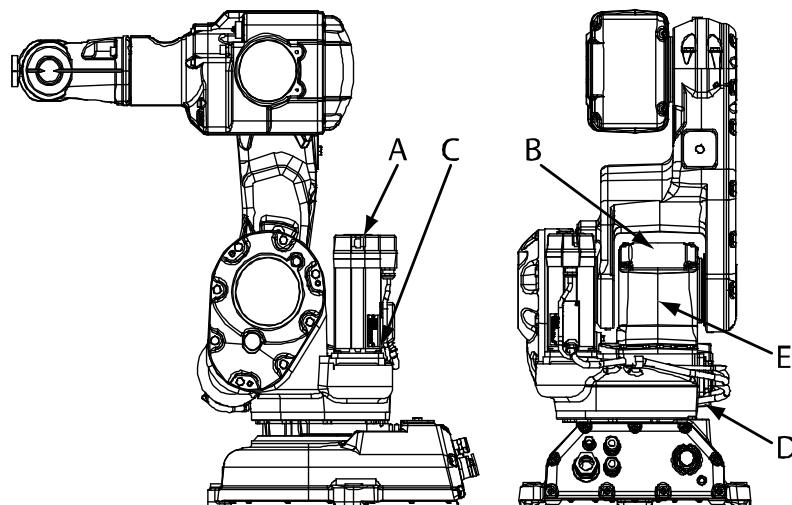
4.7 Motores

4.7.1 Sustitución del motor del eje 1

Ubicación del motor del eje 1

El motor del eje 1 se encuentra en la parte trasera del manipulador, como se muestra en la figura siguiente.

Encontrará una representación más detallada de los componentes y su posición en el capítulo [Listas de repuestos en la página 253](#).



xx0200000407

A	Motor del eje 1
B	Cubierta para el acceso a los conectores
C	Tornillos de fijación del motor (4 unidades)
D	Tornillos de fijación del pasacables estanco (4 unidades)
E	Consola

Equipo necesario

Equipo, etc.	Referencia	Nota
Motor de CA con piñón	Para conocer la referencia del repuesto, consulte: • Listas de repuestos en la página 253 .	
Junta tórica	21522012-426	Debe reemplazarla cuando se sustituya el motor. Se incluye en los conjuntos de piezas de repuestos para motor.
Grasa	3HAC042536-001	Para lubricar la junta tórica
Conjunto de herramientas estándar	3HAC020812-001	El contenido se define en la sección Herramientas estándar en la página 249 .

Continúa en la página siguiente

4 Reparación

4.7.1 Sustitución del motor del eje 1

Continuación

Equipo, etc.	Referencia	Nota
Arm	3HAC9037-1	Para ajustar el huelgo de los engranajes del motor y el piñón
Fuente de alimentación		24 V de CC, máximo 1,5 A Para liberar los frenos
Es posible que se requieran otras herramientas y otros procedimientos. Consulte las referencias a estos procedimientos en las siguientes instrucciones detalladas.		En estos procedimientos se incluyen referencias a las herramientas necesarias.
Diagrama de circuitos		Consulte el capítulo <i>Diagrama de circuitos en la página 255</i> .

Retirada

El procedimiento siguiente detalla cómo retirar el motor del eje 1.



¡CUIDADO!

Si el manipulador funciona normalmente en una posición invertida, es necesario retirarlo de su lugar de instalación y situarlo sobre el suelo antes de realizar las operaciones detalladas en estas instrucciones.



¡AVISO!

Antes de realizar cualquier trabajo de reparación en el manipulador, tenga en cuenta lo siguiente:

- ¡Los motores y los engranajes están CALIENTES después de tener el motor en funcionamiento! ¡El contacto con los motores y engranajes puede causar quemaduras!
- ¡Desconecte las conexiones de alimentación eléctrica, presión hidráulica y aire a presión del robot!
- Tome las medidas oportunas para garantizar que el manipulador no se caiga a medida que se retiran las piezas. Por ejemplo, fije el brazo inferior con accesorios si está retirando el motor del eje 2.



Nota

¡Siempre que separe o junte un motor y una caja reductora, puede dañar los engranajes si aplica una fuerza excesiva!

	Acción	Nota
1	¡CUIDADO! Corte siempre la pintura con un cuchillo y lije el borde pintado al desmontar las piezas del robot. Consulte <i>Corte la pintura o superficie del robot antes de sustituir las piezas</i> , en la página 119.	

Continúa en la página siguiente

	Acción	Nota
2	Retire la cubierta de acceso a los conectores de la parte superior del motor, aflojando previamente sus cuatro tornillos de fijación.	Se muestra en la figura Ubicación del motor del eje 1 en la página 181 . Encontrará información detallada en la sección Sustitución de la cubierta de la consola en la página 162 .
3	Desconecte los conectores del motor 1 del interior de la consola.	Conectores: <ul style="list-style-type: none"> • R3.MP1 • R3.FB1
4	Corte cualquier brida para cable y retire las abrazaderas que sujetan los cables.	
5	Retire el pasacables estanco. Para ello, retire sus <i>tornillos de fijación</i> y tire de los cables hacia el exterior de la consola.	Se muestra en la figura Ubicación del motor del eje 1 en la página 181 .
6	Para liberar los frenos, debe conectar una fuente de alimentación de 24 V de CC:	Conecte al conector R3.MP1 <ul style="list-style-type: none"> • +: pin 7 • -: pin 8
7	Para retirar el motor, desatornille los cuatro <i>tornillos de fijación</i> y las arandelas planas.	Se muestra en la figura Ubicación del motor del eje 1 en la página 181 .
8	Eleve el motor para separar el piñón del engranaje y desconectar la tensión de liberación de frenos.	
9	Retire el motor, levantándolo con suavidad en sentido vertical.	

Montaje

El procedimiento siguiente detalla cómo montar el motor del eje 1.



¡AVISO!

Antes de realizar cualquier trabajo de reparación en el manipulador, tenga en cuenta lo siguiente:

- ¡Los motores y los engranajes están CALIENTES después de tener el motor en funcionamiento! ¡El contacto con los motores y engranajes puede causar quemaduras!
- ¡Desconecte las conexiones de alimentación eléctrica, presión hidráulica y aire a presión del robot!
- Tome las medidas oportunas para garantizar que el manipulador no se caiga a medida que se retiran las piezas. Por ejemplo, fije el brazo inferior con accesorios si está retirando el motor del eje 2.



Nota

¡Siempre que separe o junte un motor y una caja reductora, puede dañar los engranajes si aplica una fuerza excesiva!

Continúa en la página siguiente

4 Reparación

4.7.1 Sustitución del motor del eje 1

Continuación

	Acción	Nota
1	Limpie los puntos de unión que se hayan abierto. Consulte Corte la pintura o superficie del robot antes de sustituir las piezas. en la página 119	
2	¡Asegúrese de que las superficies de acoplamiento entre el motor y la caja reductora estén limpias y no presenten rebabas.	
3	Asegúrese de que la <i>junta tórica</i> esté bien asentada en la circunferencia del motor. Lubrique ligeramente la <i>junta tórica</i> con grasa.	La referencia se especifica en la sección Equipo necesario en la página 181 .
4	Para liberar el freno, debe conectar una fuente de alimentación de 24 V de CC:	Conecte al conector R2.MP1 <ul style="list-style-type: none">• +: pin 7• -: pin 8
5	Monte el motor, asegurándose de que el piñón del motor quede engranado adecuadamente a la caja reductora 1.	Asegúrese de que el motor esté girado hacia el lugar correcto, es decir, con las conexiones hacia atrás. Asegúrese de que el piñón del motor no esté dañado.
6	Sujete el motor con los cuatro tornillos de fijación y las arandelas planas.	Par de apriete: Aprox. 2 Nm
7	Monte el <i>brazo</i> al extremo del eje del motor.	La referencia se especifica en la sección Equipo necesario en la página 181 .
8	Ajuste el motor en relación con el engranaje de la caja reductora. Utilice la herramienta para brazo para balancear el eje del motor hacia atrás y hacia delante para detectar el huelgo.	Debe existir un huelgo entre los engranajes sólo levemente apreciable.
9	Apriete los tornillos de fijación del motor.	Par de apriete: Aprox. 11 Nm ± 1 Nm
10	Desconecte la tensión de liberación de frenos.	
11	Asegúrese de que la <i>junta del pasacables estanco</i> no haya sufrido daños. Debe sustituirse en caso de daños.	La referencia se especifica en la sección Equipo necesario en la página 181 .
12	Tire de los cables hacia el interior de la consola y monte de nuevo el pasacables estanco con sus tornillos de fijación.	
13	Realice una <i>prueba de fugas</i> .	Encontrará información detallada en la sección Realización de una prueba de fugas en la página 251 .
14	Selle y pinte las juntas abiertas. Consulte Corte la pintura o superficie del robot antes de sustituir las piezas. en la página 119	
	 Nota Después del trabajo de reparación, límpie el robot para que quede libre de partículas con alcohol en un paño sin hilas.	

Continúa en la página siguiente

	Acción	Nota
15	¡Calibre de nuevo el robot!	<p>La calibración se detalla en un manual de calibración separado, incluido con las herramientas de calibración.</p> <p>La información general de calibración se incluye en la sección Información de calibración en la página 221.</p>
16	 PELIGRO Asegúrese de que se cumplen todos los requisitos de seguridad al realizar la primera prueba de funcionamiento.	

4 Reparación

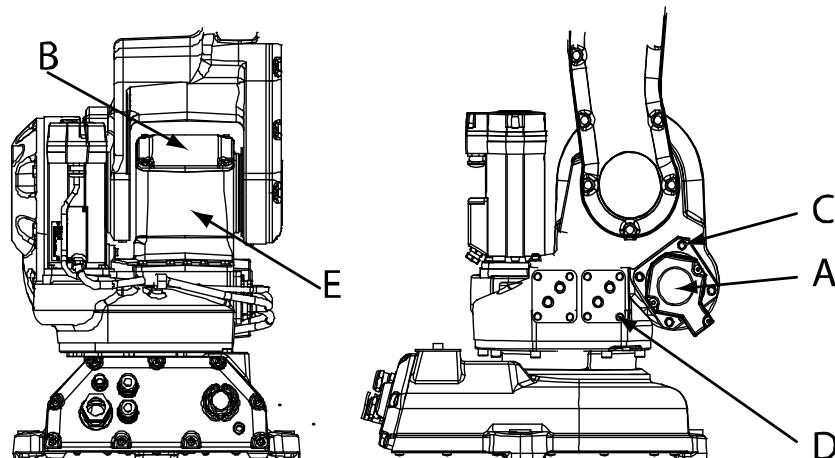
4.7.2 Sustitución del motor del eje 2

4.7.2 Sustitución del motor del eje 2

Ubicación del motor del eje 2

El motor del eje 2 se encuentra en la parte delantera del robot, como se muestra en la figura.

Encontrará una representación más detallada de los componentes y su posición en el capítulo [Listas de repuestos en la página 253](#).



xx0200000408

A	Motor del eje 2
B	Cubierta para el acceso a los conectores
C	Tornillos de fijación del motor (4 unidades)
D	Tornillos de fijación del pasacables estanco (4 unidades)
E	Consola

Equipo necesario

Equipo, etc.	Ref.	Nota
Motor de CA con piñón	Para conocer la referencia del repuesto, consulte: <ul style="list-style-type: none">• Listas de repuestos en la página 253	
Junta tórica	21522012-426	Debe reemplazarla cuando se sustituya el motor.
Líquido de bloqueo		Loctite 574
Isopropanol	-	Para limpiar las superficies de acoplamiento.
Conjunto de herramientas estándar	-	El contenido se define en la sección Herramientas estándar en la página 249 .
Herramienta de giro del motor	3HAC9037-1	Para ajustar el hueco de los engranajes del motor y el piñón

Continúa en la página siguiente

Equipo, etc.	Ref.	Nota
Fuente de alimentación	-	24 V de CC, 1,5 A. Para liberar los frenos.
Es posible que se requieran otras herramientas y otros procedimientos. Consulte las referencias a estos procedimientos en las siguientes instrucciones detalladas.		En estos procedimientos se incluyen referencias a las herramientas necesarias.
Diagrama de circuitos	-	Consulte el capítulo Diagrama de circuitos en la página 255 .



¡CUIDADO!

Corte siempre la pintura con un cuchillo y lije el borde pintado al desmontar las piezas del robot. Consulte [Corte la pintura o superficie del robot antes de sustituir las piezas. en la página 119](#).

Establecimiento de la rutina de calibración

Decida qué rutina de calibración va a utilizar en base a la información que aparece en la tabla. Dependiendo de qué rutina se seleccione, puede que sea necesario realizar alguna acción antes de iniciar los trabajos de reparación del robot. Consulte la tabla.

	Acción	Nota
1	<p>Decida la rutina de calibración que se utilizará para calibrar el robot.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Calibración de referencia. Los paquetes de cables externos (DressPack) y herramientas pueden dejarse montados en el robot. • Calibración fina. Todos los paquetes de cables externos (DressPack) y herramientas deben retirarse del robot. 	
	<p>Si se va a calibrar el robot con la calibración de referencia: Busque los valores de referencia anteriores para el eje o cree nuevos valores. Estos valores deberán utilizarse antes de completar el procedimiento de reparación para la calibración del robot.</p> <p>Si no existen valores previos de referencia y no se pueden crear unos nuevos, no es posible realizar la calibración de referencia.</p>	<p>Siga las instrucciones proporcionadas en la rutina de calibración de referencia del FlexPendant para crear valores de referencia.</p> <p>La creación de nuevos valores requiere la posibilidad de mover el robot.</p> <p>Encontrará más información sobre la calibración de referencia para Pendulum Calibration en <i>Manual del operador - Calibration Pendulum</i>.</p>
	<p>Si se va a calibrar el robot con la calibración precisa: Retire todos los paquetes de cables externos (DressPack) y herramientas del robot.</p>	

Continúa en la página siguiente

4 Reparación

4.7.2 Sustitución del motor del eje 2

Continuación

Retirada del motor del eje 2

El procedimiento siguiente detalla cómo retirar el motor del eje 2.

Acción	Nota
1 Decida la rutina de calibración que se utilizará y lleve a cabo las acciones correspondientes antes de iniciar el procedimiento de reparación.	
2  PELIGRO Apague completamente lo siguiente: <ul style="list-style-type: none">• fuente de alimentación eléctrica• alimentación de presión hidráulica• suministro de presión de aire al robot, antes de entrar en el área de trabajo del robot.	
3  ¡CUIDADO! Corte siempre la pintura con un cuchillo y lije el borde pintado al desmontar las piezas del robot. Consulte <i>Corte la pintura o superficie del robot antes de sustituir las piezas.</i> en la página 119.	
4 Retire la cubierta de acceso a los conectores de la parte superior del motor, aflojando previamente sus cuatro tornillos de fijación.	Se muestra en la figura <i>Ubicación del motor del eje 2 en la página 186.</i>
5 Desconecte los conectores de motor del interior de la consola.	Conectores: <ul style="list-style-type: none">• R3.MP2• R3.FB2
6 Corte cualquier brida para cable y retire las abrazaderas que sujetan los cables.	
7 Retire el pasacables estanco. Para ello, retire sus tornillos de fijación y tire de los cables hacia el exterior de la consola.	Se muestra en la figura <i>Ubicación del motor del eje 2 en la página 186.</i>
8  PELIGRO ¡Sujete adecuadamente el peso del brazo inferior antes de liberar los frenos del motor del eje 2! ¡Al liberar los frenos de retención del motor, el brazo inferior puede moverse y precipitarse hacia abajo!	
9 Para liberar los frenos, debe conectar una fuente de alimentación de 24 V de CC al motor.	Conecte al conector R3.MP2 <ul style="list-style-type: none">• +: pin 7• -: pin 8
10  ¡AVISO! ¡Al retirar el motor se escapará aceite a través del orificio de fijación del motor! ¡Además puede estar muy caliente! Tome las medidas necesarias para recoger el aceite.	

Continúa en la página siguiente

	Acción	Nota
11	Para retirar el motor, desatornille los cuatro <i>tornillos de fijación</i> y las arandelas planas.	Se muestra en la figura Ubicación del motor del eje 2 en la página 186 .
12	Retire el motor elevándolo cuidadosamente hacia el exterior, asegurándose de que el piñón del motor no se dañe al separarlo del engranaje.	
13	Desconecte la tensión de liberación de frenos.	
14	Retire por aspiración todo el aceite que quede en la caja reductora.	

Montaje del motor del eje 2

El procedimiento siguiente detalla cómo montar el motor del eje 2.

	Acción	Nota
1	Limpie los puntos de unión que se hayan abierto. Consulte Corte la pintura o superficie del robot antes de sustituir las piezas. en la página 119	
2	¡Asegúrese de que las superficies de acoplamiento entre el motor y la caja reductora estén limpias y no presenten rebabas. Si es necesario, límpie las superficies con isopropanol.	
3	Sustituya la <i>junta tórica</i> si está dañada. 1 Aplique suficiente Loctite 574 a la ranura del motor. 2 Vuelva a colocar la <i>junta tórica</i> . Asegúrese de que la <i>junta tórica</i> esté bien asentada en la circunferencia del motor.	La referencia se especifica en la sección Equipo necesario en la página 186 .
4	Para liberar los frenos, debe conectar una fuente de alimentación de 24 V de CC al motor.	Conecte al conector R3.MP2: • +: pin 7 • -: pin 8
5	Retire la <i>cubierta del motor</i> de la parte superior del motor.	Se muestra en la figura Ubicación del motor del eje 2 en la página 186 .
6	Monte la <i>herramienta de giro</i> en el extremo del eje del motor.	La referencia se especifica en la sección Equipo necesario en la página 186 .
7	Monte el motor, asegurándose de que el piñón del motor quede engranado adecuadamente a la caja reductora 2. Utilice la herramienta de giro para hacer girar el piñón del motor al engranarlo con el engranaje.	Asegúrese de que el motor esté girado hacia el lugar correcto, es decir, con las conexiones hacia atrás. Asegúrese de que el piñón del motor no esté dañado.
8	Sujete el motor con los cuatro tornillos de fijación y las arandelas planas, pero no los apriete aún.	Par de apriete: Aprox. 2 Nm
9	Ajuste el motor en relación con el engranaje de la caja reductora. Utilice la herramienta de giro para balancear el eje del motor hacia atrás y hacia delante para detectar el huelgo. Golpee suavemente con una maza de plástico.	Debe existir un huelgo entre los engranajes sólo levemente apreciable.
10	Monte la cubierta del motor en la parte superior del motor. ¡Tenga cuidado para no dañar los cables!	

Continúa en la página siguiente

4 Reparación

4.7.2 Sustitución del motor del eje 2

Continuación

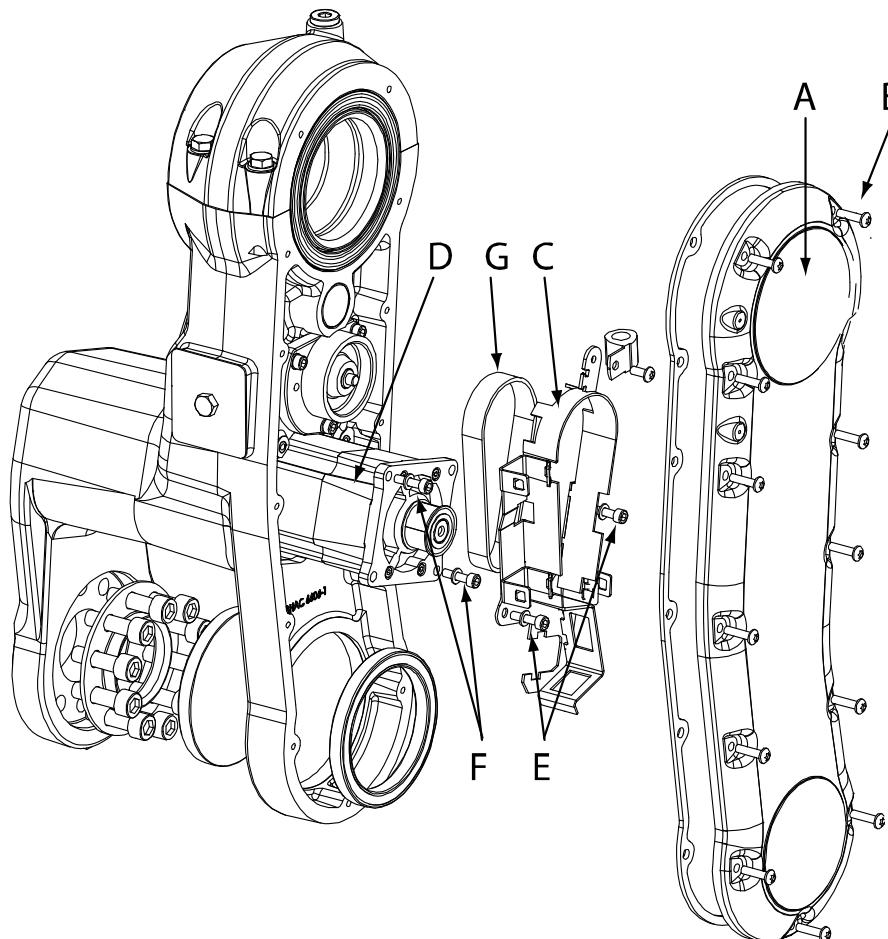
	Acción	Nota
11	Apriete los tornillos de fijación del motor.	Par de apriete: Aprox. 11 Nm ± 1 Nm
12	Desconecte la tensión de liberación de frenos.	
13	Asegúrese de que la <i>junta de la cubierta del pasacables estanco</i> no haya sufrido daños. Debe sustituirse en caso de daños.	La referencia se especifica en la sección Equipo necesario en la página 186 .
14	Tire de los cables hacia el interior de la consola y monte de nuevo el pasacables estanco con sus tornillos de fijación.	
15	Monte todas las bridas para cables y abrazaderas.	
16	Realice una prueba de fugas.	Encontrará información detallada en la sección Realización de una prueba de fugas en la página 251 .
17	Rellene la caja reductora con aceite.	Consulte, Technical reference manual - Lubrication in gearboxes .
18	Selle y pinte las juntas abiertas. Consulte Corte la pintura o superficie del robot antes de sustituir las piezas. en la página 119  Nota Después del trabajo de reparación, limpie el robot para que quede libre de partículas con alcohol en un paño sin hilas.	
19	¡Calibre de nuevo el robot!	Pendulum Calibration se describe en Manual del operador - Calibration Pendulum , incluido en las herramientas de calibración. La información general de calibración se incluye en la sección Información de calibración en la página 221 .
20	 PELIGRO Asegúrese de que se cumplen todos los requisitos de seguridad al realizar la primera prueba de funcionamiento.	

4.7.3 Sustitución del motor y de la correa de temporización del eje 3

4.7.3 Sustitución del motor y de la correa de temporización del eje 3**Ubicación del motor del eje 3**

El motor del eje 3 se encuentra detrás de la cubierta del brazo inferior, en el lado derecho del manipulador, como se muestra en la figura siguiente.

Para obtener una visión más detallada de los componentes y su posición, consulte las [Listas de repuestos en la página 253](#).



xx0200000448

A	Cubierta del brazo superior
B	Tornillos de fijación de la cubierta del brazo inferior (13 unidades)
C	Protector de correa
D	Motor 3
E	Tornillos de fijación del protector de correa (3 unidades)
F	Tornillos de fijación del motor 3 (4 unidades)
G	Correa

Continúa en la página siguiente

4 Reparación

4.7.3 Sustitución del motor y de la correa de temporización del eje 3

Continuación

Equipo necesario

Equipo, etc.	Repuesto nº	Ref.	Nota
Motor de CA giratorio con piñón	3HAC7866-1 3HAC021756-001		
Correa de temporización		3HAC6793-1	
Conjunto de herramientas estándar		3HAC020812-001	El contenido se define en la sección Herramientas estándar en la página 249 .
Es posible que se requieran otras herramientas y otros procedimientos. Consulte las referencias a estos procedimientos en las siguientes instrucciones detalladas.			En estos procedimientos se incluyen referencias a las herramientas necesarias.
Diagrama de circuitos			Consulte el capítulo Diagrama de circuitos en la página 255 .

Retirada del motor del eje 3

Utilice este procedimiento para retirar el motor del eje 3.



AVISO!

Antes de realizar cualquier trabajo de reparación en el manipulador, tenga en cuenta lo siguiente:

- ¡Los motores y los engranajes están CALIENTES después de tener el motor en funcionamiento! ¡El contacto con los motores y engranajes puede causar quemaduras!
- ¡Desconecte las conexiones de alimentación eléctrica, presión hidráulica y aire a presión del robot!
- Tome las medidas oportunas para garantizar que el manipulador no se caiga a medida que se retiran las piezas. Por ejemplo, fije el brazo inferior con accesorios si está retirando el motor del eje 2.

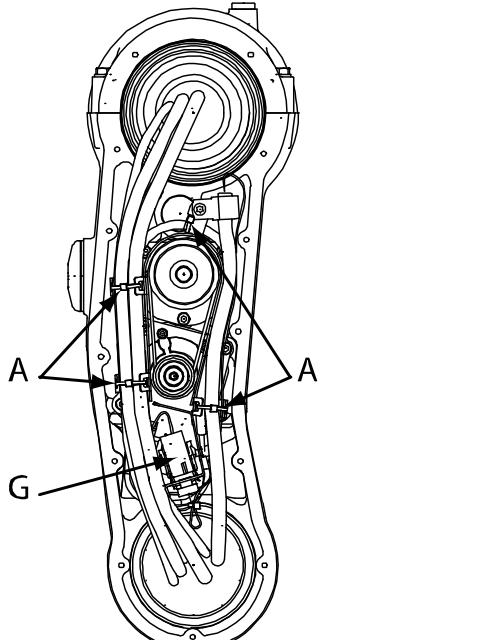


Nota

¡Siempre que separe o junte un motor y una caja reductora, puede dañar los engranajes si aplica una fuerza excesiva!

Continúa en la página siguiente

4.7.3 Sustitución del motor y de la correa de temporización del eje 3
Continuación

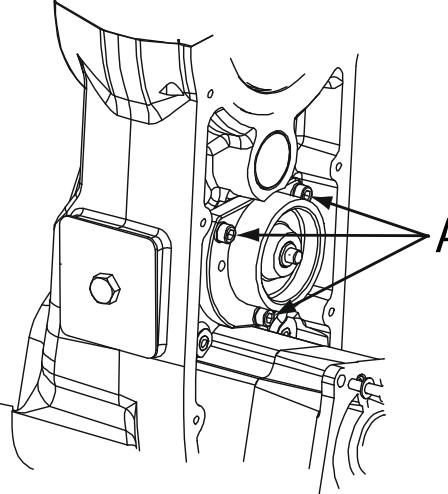
Acción	Nota
<p>1</p>  <p>¡CUIDADO!</p> <p>Corte siempre la pintura con un cuchillo y lije el borde pintado al desmontar las piezas del robot. Consulte <i>Corte la pintura o superficie del robot antes de sustituir las piezas.</i> en la página 119.</p>	
2	Retire cualquier equipo que impida el acceso a la <i>cubierta del brazo inferior</i> . Se muestra en la figura de la sección <i>Ubicación del motor del eje 3 en la página 191</i> .
3	Retire la cubierta del brazo inferior. Para ello, afloje los <i>tornillos de fijación</i> . Se muestra en la figura de la sección <i>Ubicación del motor del eje 3 en la página 191</i> .
4	<p>Corte las bridgas para cables para simplificar el acceso al motor.</p>  <p>xx0200000449</p> <ul style="list-style-type: none"> • A: Bridas para cables • B: Manguera de aire a presión • C: Cables de alimentación de los ejes 4, 5 y 6 • D: Cables del usuario, señales • E: Cables de señales de los ejes 4, 5 y 6 • F: Cable de señales del eje 3 • G: Conectores R3.MP3 y R3.FB3

Continúa en la página siguiente

4 Reparación

4.7.3 Sustitución del motor y de la correa de temporización del eje 3

Continuación

Acción	Nota
5 Desconecte los conectores del motor.	<p>Conectores:</p> <ul style="list-style-type: none"> • R3.MP3 • R3.FB3 • R3.H1 (si está instalada la lámpara de seguridad) • R3.H2 (si está instalada la lámpara de seguridad)
6 ¡NO DESATORNILLE bajo ninguna circunstancia los tres tornillos que sujetan la polea de la correa! ¡Si lo hace, haría que el manipulador requiriera una reconstrucción completa!	 <p>xx0300000102</p> <p>Piezas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ¡NO TOQUE estos tornillos! (3 unidades)
7 Retire el protector de correa. Para ello, afloje sus dos tornillos de fijación.	Se muestra en la figura de la sección Ubicación del motor del eje 3 en la página 191 .
8 Retire los demás tornillos de fijación del motor.	Se muestra en la figura de la sección Ubicación del motor del eje 3 en la página 191 .
9 Retire la correa.	Se muestra en la figura de la sección Ubicación del motor del eje 3 en la página 191 .
10 Retire el motor.	Se muestra en la figura de la sección Ubicación del motor del eje 3 en la página 191 .

Continúa en la página siguiente

4.7.3 Sustitución del motor y de la correa de temporización del eje 3

Continuación

Montaje del motor del eje 3

Utilice este procedimiento para montar el motor del eje 3.

**¡AVISO!**

Antes de realizar cualquier trabajo de reparación en el manipulador, tenga en cuenta lo siguiente:

- ¡Los motores y los engranajes están CALIENTES después de tener el motor en funcionamiento! ¡El contacto con los motores y engranajes puede causar quemaduras!
- ¡Desconecte las conexiones de alimentación eléctrica, presión hidráulica y aire a presión del robot!
- Tome las medidas oportunas para garantizar que el manipulador no se caiga a medida que se retiran las piezas. Por ejemplo, fije el brazo inferior con accesorios si está retirando el motor del eje 2.

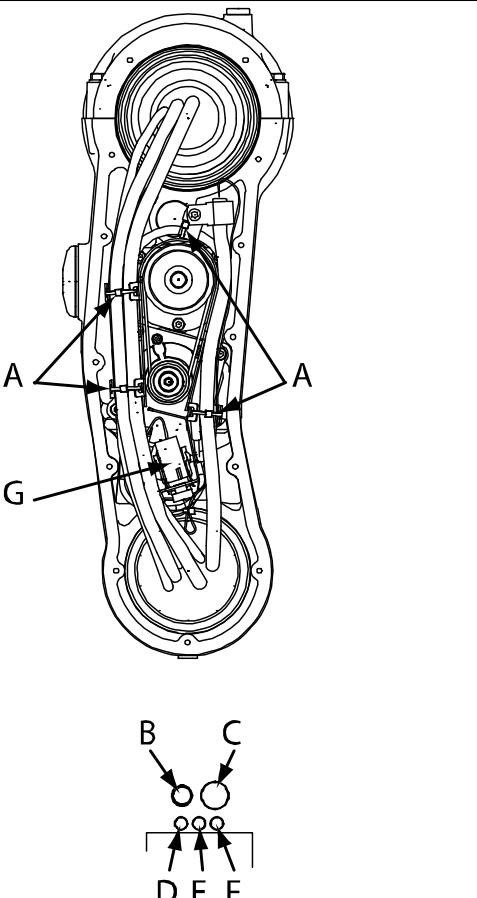
	Acción	Nota
1	Limpie los puntos de unión que se hayan abierto. Consulte Corte la pintura o superficie del robot antes de sustituir las piezas. en la página 119	
2	¡Asegúrese de que las superficies de contacto entre el motor y el brazo inferior estén limpias y no presenten rebabas!	
3	Monte el motor en el brazo inferior.	
4	Monte la correa.	Se muestra en la figura de la sección Ubicación del motor del eje 3 en la página 191 .
5	Apriete ligeramente los dos tornillos de fijación del motor, pero <i>no</i> completamente.	
6	Ajuste la posición del motor de forma que consiga la tensión correcta en la correa.	Tensión correcta de la correa F=35 - 60 N
7	NO AJUSTE la tensión de la correa con los tornillos de sujeción de la rueda intermedia.	
8	Monte el protector de correa y sujetelo con los dos tornillos restantes.	Par de apriete: 4 Nm ±0,5 Nm
9	Apriete los últimos tornillos de fijación del motor.	Par de apriete: 4 Nm ±0,5 Nm

Continúa en la página siguiente

4 Reparación

4.7.3 Sustitución del motor y de la correa de temporización del eje 3

Continuación

Acción	Nota
10 Monte de nuevo el cableado de la forma mostrada.	 <p>xx0200000449</p> <ul style="list-style-type: none"> • A: Bridas para cables • B: Manguera de aire a presión • C: Cables de alimentación de los ejes 4, 5 y 6 • D: Cables del usuario, señales • E: Cables de señales de los ejes 4, 5 y 6 • F: Cable de señales del eje 3 • G: Conectores R3.MP3 y R3.FB3
11 Selle y pinte las juntas abiertas. Consulte <i>Corte la pintura o superficie del robot antes de sustituir las piezas.</i> en la página 119	<p> Nota</p> <p>Después del trabajo de reparación, límpie el robot para que quede libre de partículas con alcohol en un paño sin hilas.</p>

Continúa en la página siguiente

4.7.3 Sustitución del motor y de la correa de temporización del eje 3
Continuación

	Acción	Nota
12	¡Calibre de nuevo el robot!	La calibración se detalla en un manual de calibración separado, incluido con las herramientas de calibración. La información general de calibración se incluye en la sección Información de calibración en la página 221 .
13	 PELIGRO Asegúrese de que se cumplen todos los requisitos de seguridad al realizar la primera prueba de funcionamiento.	

4 Reparación

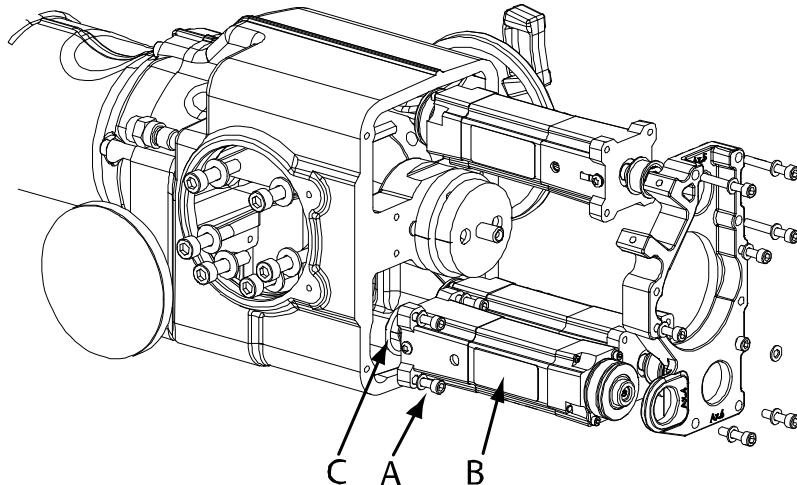
4.7.4 Sustitución del motor del eje 4

4.7.4 Sustitución del motor del eje 4

Ubicación del motor

El motor del eje 4 se encuentra en el lado izquierdo del brazo superior, como se muestra en la figura siguiente.

Encontrará una representación más detallada de los componentes y su posición en el capítulo [Listas de repuestos en la página 253](#).



xx0600003262

A	Tornillos de fijación del motor 4 (3 unidades)
B	Motor del eje 4
C	Junta tórica

Equipo necesario

Equipo, etc.	Repuesto nº	Ref.	Nota
Motor de CA con piñón	Para conocer la referencia del repuesto, consulte: • Listas de repuestos en la página 253		¡No incluye la junta tórica!
Junta tórica		3HAC3772-24	Debe reemplazarla cuando se sustituya el motor.
Grasa		3HAC042536-001	Se usa para lubricar la junta tórica.
Conjunto de herramientas estándar		3HAC020812-001	El contenido se define en la sección Herramientas estándar en la página 249 .
Fuente de alimentación		-	24 V de CC, máximo 1,5 A. Para liberar los frenos.
Herramienta de giro del motor		3HAC9037-1	Para ajustar el hueco de los engranajes.

Continúa en la página siguiente

Equipo, etc.	Repuesto nº	Ref.	Nota
Es posible que se requieran otras herramientas y otros procedimientos. Consulte las referencias a estos procedimientos en las siguientes instrucciones detalladas.			En estos procedimientos se incluyen referencias a las herramientas necesarias.
Diagrama de circuitos			Consulte el capítulo <i>Diagrama de circuitos en la página 255</i> .

Establecimiento de la rutina de calibración

Decida qué rutina de calibración va a utilizar en base a la información que aparece en la tabla. Dependiendo de qué rutina se seleccione, puede que sea necesario realizar alguna acción antes de iniciar los trabajos de reparación del robot. Consulte la tabla.

	Acción	Nota
1	<p>Decida la rutina de calibración que se utilizará para calibrar el robot.</p> <ul style="list-style-type: none"> Calibración de referencia. Los paquetes de cables externos (DressPack) y herramientas pueden dejarse montados en el robot. Calibración fina. Todos los paquetes de cables externos (DressPack) y herramientas deben retirarse del robot. 	
	<p>Si se va a calibrar el robot con la calibración de referencia: Busque los valores de referencia anteriores para el eje o cree nuevos valores. Estos valores deberán utilizarse antes de completar el procedimiento de reparación para la calibración del robot. Si no existen valores previos de referencia y no se pueden crear unos nuevos, no es posible realizar la calibración de referencia.</p>	<p>Siga las instrucciones proporcionadas en la rutina de calibración de referencia del FlexPendant para crear valores de referencia. La creación de nuevos valores requiere la posibilidad de mover el robot. Encontrará más información sobre la calibración de referencia para Pendulum Calibration en <i>Manual del operador - Calibration Pendulum</i>.</p>
	<p>Si se va a calibrar el robot con la calibración precisa: Retire todos los paquetes de cables externos (DressPack) y herramientas del robot.</p>	



¡CUIDADO!

Corte siempre la pintura con un cuchillo y lije el borde pintado al desmontar las piezas del robot. Consulte *Corte la pintura o superficie del robot antes de sustituir las piezas. en la página 119*.

Continúa en la página siguiente

4 Reparación

4.7.4 Sustitución del motor del eje 4

Continuación

Retirada del motor del eje 4

El procedimiento siguiente detalla cómo retirar el motor del eje 4.

	Acción	Nota
1	Decida la rutina de calibración que se utilizará y lleve a cabo las acciones correspondientes antes de iniciar el procedimiento de reparación.	
2	 PELIGRO Apague completamente lo siguiente: <ul style="list-style-type: none">• fuente de alimentación eléctrica• alimentación de presión hidráulica• suministro de presión de aire al robot, antes de entrar en el área de trabajo del robot.	
3	 ¡CUIDADO! Corte siempre la pintura con un cuchillo y lije el borde pintado al desmontar las piezas del robot. Consulte Corte la pintura o superficie del robot antes de sustituir las piezas. en la página 119.	
4	Mueva manualmente el robot hasta una posición en la que el brazo superior apunte hacia abajo, perpendicular respecto del suelo.	De esta forma, podrá retirar el motor 4 sin drenar el aceite de la caja reductora.
5	Retire los motores de los ejes 5 y 6.	Encontrará información detallada en la sección Sustitución del motor y la correa de temporización de los ejes 5 ó 6 en la página 203.
6	Para liberar los frenos, debe conectar una fuente de alimentación de 24 V de CC al motor.	Conecte al conector R3.MP4 <ul style="list-style-type: none">• +: pin 7• -: pin 8
7	Retire el <i>motor del eje 4</i> , aflojando previamente sus <i>tornillos de fijación</i> .	Se muestra en la figura Ubicación del motor en la página 198.
8	Eleve el motor para separar el piñón del engranaje y desconectar la tensión de liberación de frenos.	
9	Retire el motor, elevándolo con suavidad hacia el exterior.	¡Asegúrese de que el piñón del motor no presente daños!
10	Retire la junta tórica de la carcasa del brazo.	

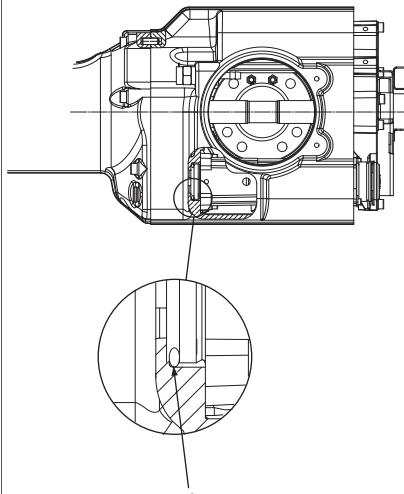
Montaje del motor del eje 4

El procedimiento siguiente detalla cómo montar el motor del eje 4.

	Acción	Nota
1	Limpie los puntos de unión que se hayan abierto. Consulte Corte la pintura o superficie del robot antes de sustituir las piezas. en la página 119	
2	Limpie con isopropanol las superficies de acoplamiento entre el <i>motor</i> y la caja reductora.	Se muestra en la figura Ubicación del motor en la página 198.

Continúa en la página siguiente

4.7.4 Sustitución del motor del eje 4
Continuación

Acción	Nota
<p>3 Lubrique levemente una nueva <i>junta tórica</i> (A) y póngala en el fondo del orificio mecanizado de la carcasa del brazo.</p>	<p>La referencia se especifica en la sección Equipo necesario en la página 198.</p>  <p>xx1200000823</p>
<p>4 Para liberar los frenos, debe conectar una fuente de alimentación de 24 V de CC al motor.</p>	<p>Conecte al conector R3.MP4</p> <ul style="list-style-type: none"> • +: pin 7 • -: pin 8
<p>5 Fije el motor con los tornillos de fijación, comprimiendo la junta tórica en la dirección axial. Hasta que el eje del motor quede ajustado al engranaje como se describe en los pasos siguientes, apriete sólo ligeramente los tornillos.</p>	<p>Se muestra en la figura Ubicación del motor en la página 198. Par de apriete: Aprox. 2 Nm.</p>
<p>6 Monte la <i>herramienta de giro</i> al extremo del eje del motor.</p>	<p>La referencia se especifica en la sección Equipo necesario en la página 198.</p>
<p>7 Ajuste el motor en relación con el engranaje de la caja reductora. Utilice la herramienta para brazo para balancear el eje del motor hacia atrás y hacia delante para detectar el huelego.</p>	<p>Debe existir un huelego entre los engranajes sólo levemente apreciable.</p>
<p>8 Apriete los <i>tornillos de fijación</i> del motor.</p>	<p>Se muestra en la figura Ubicación del motor en la página 198. Par de apriete: 6 Nm ± 0,6 Nm.</p>
<p>9 Monte los motores 5 y 6.</p>	<p>Encontrará información detallada en la sección Sustitución del motor y la correa de temporización de los ejes 5 ó 6 en la página 203.</p>
<p>10 Realice una prueba de fugas.</p>	<p>Encontrará información detallada en la sección Realización de una prueba de fugas en la página 251.</p>

Continúa en la página siguiente

4 Reparación

4.7.4 Sustitución del motor del eje 4

Continuación

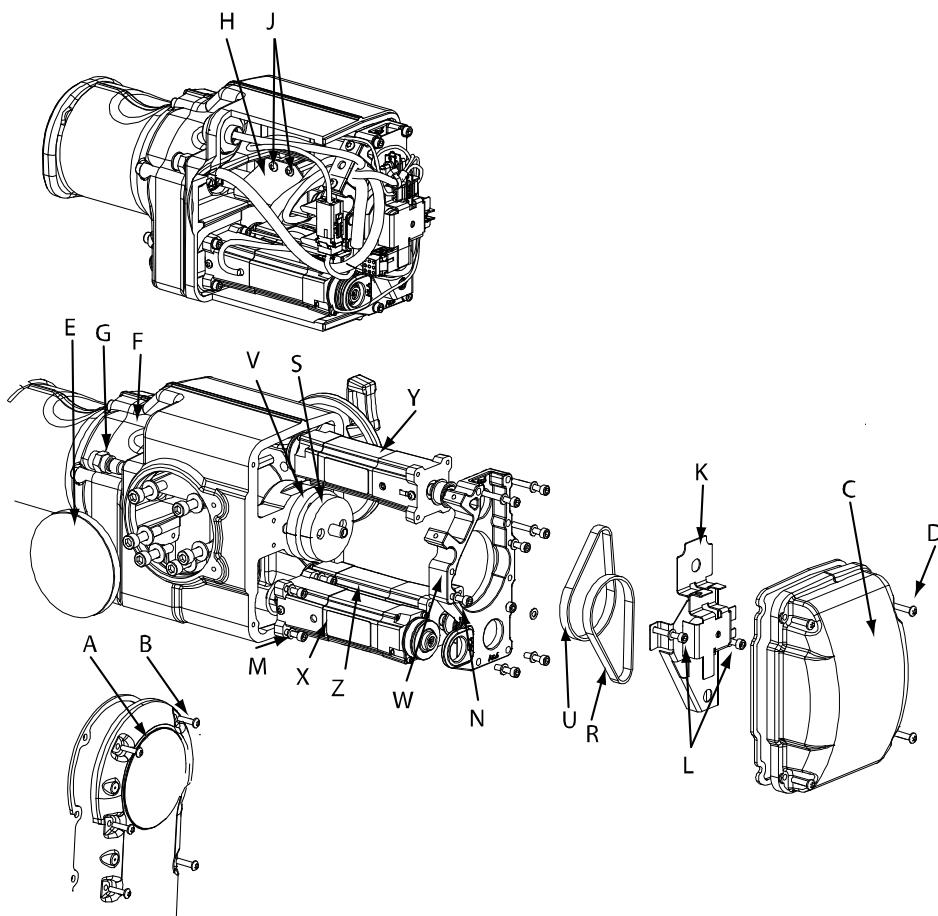
	Acción	Nota
11	Selle y pinte las juntas abiertas. Consulte Corte la pintura o superficie del robot antes de sustituir las piezas. en la página 119  Nota Después del trabajo de reparación, límpie el robot para que quede libre de partículas con alcohol en un paño sin hilas.	
12	¡Calibre de nuevo el robot!	Pendulum Calibration se describe en <i>Manual del operador - Calibration Pendulum</i> , incluido en las herramientas de calibración. La información general de calibración se incluye en la sección Información de calibración en la página 221 .
13	 PELIGRO Asegúrese de que se cumplen todos los requisitos de seguridad al realizar la primera prueba de funcionamiento.	

4.7.5 Sustitución del motor y la correa de temporización de los ejes 5 ó 6

4.7.5 Sustitución del motor y la correa de temporización de los ejes 5 ó 6**Ubicación del motor y la correa de temporización de los ejes 5 ó 6**

El motor y las correas de temporización de los ejes 5 ó 6 se encuentran en la parte posterior del brazo superior, como se muestra en la figura siguiente.

Encontrará una representación más detallada de los componentes y su posición en el capítulo [Listas de repuestos en la página 253](#).



xx0600003261

A	Cubierta del brazo superior
B	Tornillos de fijación de la cubierta del brazo inferior
C	Cubierta de la carcasa del brazo
D	Tornillos de fijación de la cubierta de la carcasa del brazo (4 unidades)
E	Cubierta VK
F	Manguera de aire a presión (en la parte delantera del brazo superior)
G	Conector CS
H	Guía para cables
J	Tornillos de fijación de la guía para cables

Continúa en la página siguiente

4 Reparación

4.7.5 Sustitución del motor y la correa de temporización de los ejes 5 ó 6

Continuación

K	Protector de correa
L	Tornillos de fijación del protector de correa
M	Tornillos de fijación del motor, 4 unidades por motor
N	Tornillos de fijación de la consola del motor
R	Correa de temporización del eje 6
S	Polea del eje 6
U	Correa de temporización del eje 5
V	Polea del eje 5
W	Consola de motor de los ejes 5 y 6
X	Motor del eje 4
Y	Motor del eje 5
Z	Motor del eje 6

Equipo necesario

Equipo, etc.	Repuesto nº	Ref.	Nota
Motor de CA con piñón	3HAC021757-001		Eje 4 Versiones estándar, de sala limpia y de fundición
Motor de CA con piñón	3HAC021758-001		Ejes 5 y 6 Versiones estándar, de sala limpia y de fundición
Correa de temporización	3HAC6779-1		Ejes 5 y 6
Cubierta VK		3HAA2166-13	
Conjunto de herramientas estándar		3HAC020812-001	El contenido se define en la sección Herramientas estándar en la página 249 .
Llave especial 30 mm			Para montar el conector CS
Es posible que se requieran otras herramientas y otros procedimientos. Consulte las referencias a estos procedimientos en las siguientes instrucciones detalladas.			En estos procedimientos se incluyen referencias a las herramientas necesarias.
Diagrama de circuitos		3HAC6816-3	Consulte el capítulo Diagrama de circuitos en la página 255 .
Tensiómetro sónico			Modelo 505C

Continúa en la página siguiente

Retirada

El procedimiento siguiente detalla cómo retirar el motor del eje 5 ó 6.

**¡AVISO!**

Antes de realizar cualquier trabajo de reparación en el manipulador, tenga en cuenta lo siguiente:

- ¡Los motores y los engranajes están CALIENTES después de tener el motor en funcionamiento! ¡El contacto con los motores y engranajes puede causar quemaduras!
- ¡Desconecte las conexiones de alimentación eléctrica, presión hidráulica y aire a presión del robot!
- Tome las medidas oportunas para garantizar que el manipulador no se caiga a medida que se retiran las piezas. Por ejemplo, fije el brazo inferior con accesorios si está retirando el motor del eje 2.

**Nota**

¡Siempre que separe o junte un motor y una caja reductora, puede dañar los engranajes si aplica una fuerza excesiva!

	Acción	Nota
1	¡CUIDADO! <p>Corte siempre la pintura con un cuchillo y lije el borde pintado al desmontar las piezas del robot. Consulte Corte la pintura o superficie del robot antes de sustituir las piezas. en la página 119.</p>	
2	Mueva el robot hasta una posición en la que el brazo superior quede orientado en una posición casi horizontal	
3	Retire la <i>cubierta del brazo inferior</i> . Para ello, afloje los tornillos de fijación.	¡Se muestra en la figura de la sección Ubicación del motor y la correa de temporización de los ejes 5 ó 6 en la página 203!
4	Retire la <i>cubierta trasera de la carcasa del brazo</i> . Para ello, afloje los cuatro tornillos de fijación.	¡Se muestra en la figura de la sección Ubicación del motor y la correa de temporización de los ejes 5 ó 6 en la página 203!
5	Desconecte todos los cables de los motores de 4 a 6.	Conectores: <ul style="list-style-type: none"> • R3.MP4 • R3.MP5 • R3.MP6 • R3.FB4 • R3.FB5 • R3.FB6

Continúa en la página siguiente

4 Reparación

4.7.5 Sustitución del motor y la correa de temporización de los ejes 5 ó 6

Continuación

	Acción	Nota
6	Desconecte los posibles conectores que estén insertados en el conector CS.	¡Se muestra en la figura de la sección <i>Ubicación del motor y la correa de temporización de los ejes 5 ó 6 en la página 203!</i>
7	Utilice una <i>llave de vaso especial</i> para retirar el conector CS de la carcasa y tirar de él hacia el interior del conjunto del brazo superior.	¡Se muestra en la figura de la sección <i>Ubicación del motor y la correa de temporización de los ejes 5 ó 6 en la página 203!</i> ¡La referencia se especifica en la sección <i>Equipo necesario en la página 204!</i>
8	Retire el <i>conector de aire a presión</i> de la carcasa y tire de él hacia el interior del conjunto del brazo superior.	¡Se muestra en la figura de la sección <i>Ubicación del motor y la correa de temporización de los ejes 5 ó 6 en la página 203!</i> ¡La referencia se especifica en la sección <i>Equipo necesario en la página 204!</i>
9	Retire la <i>cubierta VK</i> de la articulación que une el brazo superior al brazo inferior.	¡Se muestra en la figura de la sección <i>Ubicación del motor y la correa de temporización de los ejes 5 ó 6 en la página 203!</i> Encontrará información detallada en la sección <i>Retirada de la cubierta VK en la página 132.</i>
10	Retire la <i>guía para cables</i> . Para ello, afloje los dos <i>tornillos de fijación</i> .	¡Se muestra en la figura de la sección <i>Ubicación del motor y la correa de temporización de los ejes 5 ó 6 en la página 203!</i>
11	Tire suavemente de los cables hacia el exterior del brazo superior.	
12	Retire el <i>protector de correa</i> . Para ello, afloje los <i>tornillos de fijación</i> .	¡Se muestra en la figura de la sección <i>Ubicación del motor y la correa de temporización de los ejes 5 ó 6 en la página 203!</i>
13	Afloje los <i>tornillos de fijación del motor</i> .	¡Se muestra en la figura de la sección <i>Ubicación del motor y la correa de temporización de los ejes 5 ó 6 en la página 203!</i>
14	Retire la <i>polea y la correa del motor</i> del eje 6.	¡Se muestra en la figura de la sección <i>Ubicación del motor y la correa de temporización de los ejes 5 ó 6 en la página 203!</i>
15	Retire la <i>polea y la correa del motor</i> del eje 5.	¡Se muestra en la figura de la sección <i>Ubicación del motor y la correa de temporización de los ejes 5 ó 6 en la página 203!</i>
16	Retire la <i>consola de motor</i> del eje 5-6. Para ello, afloje sus <i>tornillos de fijación</i> .	¡Se muestra en la figura de la sección <i>Ubicación del motor y la correa de temporización de los ejes 5 ó 6 en la página 203!</i>

Continúa en la página siguiente

Montaje

El procedimiento siguiente detalla cómo montar el motor del eje 5.

**¡AVISO!**

Antes de realizar cualquier trabajo de reparación en el manipulador, tenga en cuenta lo siguiente:

- ¡Los motores y los engranajes están CALIENTES después de tener el motor en funcionamiento! ¡El contacto con los motores y engranajes puede causar quemaduras!
- ¡Desconecte las conexiones de alimentación eléctrica, presión hidráulica y aire a presión del robot!
- Tome las medidas oportunas para garantizar que el manipulador no se caiga a medida que se retiran las piezas. Por ejemplo, fije el brazo inferior con accesorios si está retirando el motor del eje 2.

**Nota**

¡Siempre que separe o junte un motor y una caja reductora, puede dañar los engranajes si aplica una fuerza excesiva!

	Acción	Nota
1	Limpie los puntos de unión que se hayan abierto. Consulte Corte la pintura o superficie del robot antes de sustituir las piezas. en la página 119	
2	¡Asegúrese de que las superficies de contacto entre el motor y la consola estén limpias y no presenten rebabas.	
3	Monte los motores en la <i>consola de motor</i> sin apretar los tornillos de fijación.	¡Se muestra en la figura de la sección Ubicación del motor y la correa de temporización de los ejes 5 ó 6 en la página 203!
4	Monte la consola de motor en la carcasa del brazo superior. Fíjela con sus <i>tornillos de fijación</i> .	¡Se muestra en la figura de la sección Ubicación del motor y la correa de temporización de los ejes 5 ó 6 en la página 203! Par de apriete: 4 Nm ±0,5 Nm
5	Monte la <i>correa de temporización</i> del eje 5.	¡Se muestra en la figura de la sección Ubicación del motor y la correa de temporización de los ejes 5 ó 6 en la página 203!
6	Apriete los tornillos de fijación del motor para poder desplazar ligeramente el motor.	De esta forma, se facilita el ajuste de la tensión de la correa.
7	Ajuste la tensión de la correa del eje 5.	Tensión correcta de la correa F=25 - 50 N
8	Sujete el motor con sus tornillos de fijación, incluidos los de la consola del motor.	Par de apriete: 4 Nm ±0,5 Nm

Continúa en la página siguiente

4 Reparación

4.7.5 Sustitución del motor y la correa de temporización de los ejes 5 ó 6

Continuación

	Acción	Nota
9	Monte la <i>correa de temporización</i> del eje 6.	¡Se muestra en la figura de la sección <i>Ubicación del motor y la correa de temporización de los ejes 5 ó 6 en la página 203!</i>
10	Repita en el otro motor del eje 6 el procedimiento de ajuste de la correa que se detallaba anteriormente.	Tensión correcta de la correa F=20 - 40 N
11	Sujete el motor con sus tornillos de fijación.	Par de apriete: 4 Nm ±0,5 Nm
12	Fije el <i>protector de correa</i> con sus tornillos de fijación.	¡Se muestra en la figura de la sección <i>Ubicación del motor y la correa de temporización de los ejes 5 ó 6 en la página 203!</i> Par de apriete: 4 Nm ±0,5 Nm
13	Tire del <i>conector de aire a presión</i> a través de la carcasa y fíjelo al accesorio del conjunto del brazo superior.	¡Se muestra en la figura de la sección <i>Ubicación del motor y la correa de temporización de los ejes 5 ó 6 en la página 203!</i> ¡La referencia se especifica en la sección <i>Equipo necesario en la página 204!</i>
14	Tire del <i>conector CS</i> a través de la carcasa y fíjelo al accesorio del conjunto del brazo superior. Utilice una <i>llave de vaso especial</i> para fijarlo.	¡Se muestra en la figura de la sección <i>Ubicación del motor y la correa de temporización de los ejes 5 ó 6 en la página 203!</i> ¡La referencia se especifica en la sección <i>Equipo necesario en la página 204!</i>
15	Vuelva a conectar todos los conectores al conector CS.	¡Se muestra en la figura de la sección <i>Ubicación del motor y la correa de temporización de los ejes 5 ó 6 en la página 203!</i>
16	Vuelva a conectar todos los cables de los motores de 4 a 6.	Conectores <ul style="list-style-type: none">• R3.MP4• R3.MP5• R3.MP6• R3.FB4• R3.FB5• R3.FB6
17	Monte la <i>guía para cables</i> con sus dos tornillos de fijación.	¡Se muestra en la figura de la sección <i>Ubicación del motor y la correa de temporización de los ejes 5 ó 6 en la página 203!</i>
18	Monte una nueva <i>cubierta VK</i> en la articulación que une el brazo superior al brazo inferior. Golpéela suavemente para encajarla.	¡Se muestra en la figura de la sección <i>Ubicación del motor y la correa de temporización de los ejes 5 ó 6 en la página 203!</i> ¡La referencia se especifica en la sección <i>Equipo necesario en la página 204!</i> Utilice una maza de plástico o una herramienta similar.
19	Monte la cubierta posterior de la carcasa del brazo con sus cuatro tornillos de fijación.	¡Se muestra en la figura de la sección <i>Ubicación del motor y la correa de temporización de los ejes 5 ó 6 en la página 203!</i>

Continúa en la página siguiente

4.7.5 Sustitución del motor y la correa de temporización de los ejes 5 ó 6
Continuación

	Acción	Nota
20	Monte todos los soportes que sujetan los cables exteriores al brazo superior, con ayuda de sus tornillos de fijación correspondientes.	
21	Selle y pinte las juntas abiertas. Consulte <i>Corte la pintura o superficie del robot antes de sustituir las piezas.</i> en la página 119  Nota Después del trabajo de reparación, límpie el robot para que quede libre de partículas con alcohol en un paño sin hilos.	
22	Calibre de nuevo el robot.	La calibración se detalla en un manual de calibración separado, incluido con las herramientas de calibración. La información general de calibración se incluye en la sección <i>Información de calibración en la página 221.</i>

4 Reparación

4.7.6.1 Medición del huelgo de los engranajes del eje 5

4.7.6 Ajustes y mediciones

4.7.6.1 Medición del huelgo de los engranajes del eje 5

Generalidades

Después del montaje tras una operación de reparación o por cualquier otro motivo, debe comprobar el huelgo de los engranajes para garantizar la exactitud de repetición del posicionamiento del robot. A continuación se detalla el procedimiento necesario para el eje 5.

Algunas herramientas de medición deben ser adaptadas para permitir la medición. Sus dimensiones se especifican en los lugares adecuados.

Equipo necesario

Equipo, etc.	Referencia	Nota
Conjunto de herramientas estándar	3HAC020812-001	El contenido se define en la sección Herramientas estándar en la página 249 .
Arm	3HAC 9037-1	Para ajustar el huelgo de los engranajes del motor y el piñón
Indicador con base magnética		Exactitud de medición 0,01 mm
Fuente de alimentación		24 V de CC, máximo 1.5 A Para liberar los frenos
Es posible que se requieran otras herramientas y otros procedimientos. Consulte las referencias a estos procedimientos en las siguientes instrucciones detalladas.		En estos procedimientos se incluyen referencias a las herramientas necesarias.



¡AVISO!

Antes de realizar cualquier trabajo de reparación en el manipulador, tenga en cuenta lo siguiente:

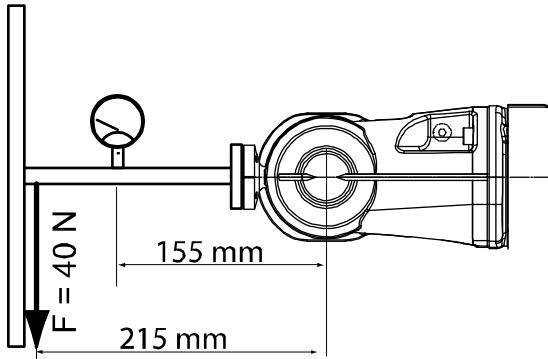
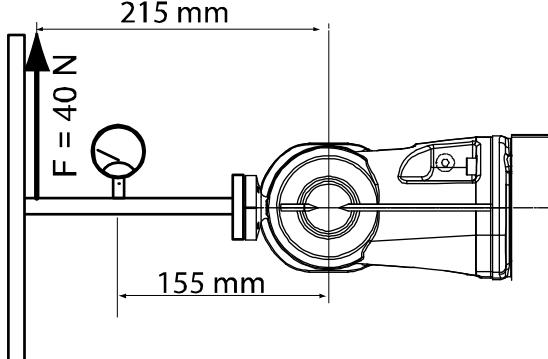
- ¡Los motores y los engranajes están CALIENTES después de tener el motor en funcionamiento! ¡El contacto con los motores y engranajes puede causar quemaduras!
- ¡Desconecte las conexiones de alimentación eléctrica, presión hidráulica y aire a presión del robot!
- Tome las medidas oportunas para garantizar que el manipulador no se caiga a medida que se retiran las piezas. Por ejemplo, fije el brazo inferior con accesorios si está retirando el motor del eje 2.

Continúa en la página siguiente

4.7.6.1 Medición del huelgo de los engranajes del eje 5
Continuación

Medición

El procedimiento siguiente detalla cómo medir el huelgo de los engranajes del eje 5.

	Acción	Nota
1	Gire manualmente el motor del eje 4 un total de 90°.	
2	Fije al disco giratorio el accesorio del indicador y el propio indicador, de la forma mostrada en la figura. Aplique la carga de 40 N de la forma mostrada.	 xx0200000457
3	Retire la carga y lea el valor 1.	
4	Aplique la carga de 40 N de la forma mostrada.	 xx0200000458
5	Retire la carga y lea el valor 2.	
6	Calcule el valor del huelgo de los engranajes.	Valor de huelgo de los engranajes = valor 1 - valor 2.
7	Determine si el valor es adecuado.	Es adecuado si es < 0,18 mm (4,1 minutos de arco)

4 Reparación

4.7.6.2 Medición del huelgo de los engranajes del eje 6

Generalidades

Después del montaje tras una operación de reparación o por cualquier otro motivo, debe comprobar el huelgo de los engranajes para garantizar la exactitud de repetición del posicionamiento del robot. A continuación se detalla el procedimiento necesario para el eje 6.

Algunas herramientas de medición deben ser adaptadas para permitir la medición. Sus dimensiones se especifican en los lugares adecuados.

Equipo necesario

Equipo, etc.	Referencia	Nota
Conjunto de herramientas estándar	3HAC020812-001	El contenido se define en la sección Herramientas estándar en la página 249 .
Arm	3HAC 9037-1	Para ajustar el huelgo de los engranajes del motor y el piñón
Indicador con base magnética		Exactitud de medición 0,01 mm
Fuente de alimentación		24 V de CC, máximo 1.5 A Para liberar los frenos
Es posible que se requieran otras herramientas y otros procedimientos. Consulte las referencias a estos procedimientos en las siguientes instrucciones detalladas.		En estos procedimientos se incluyen referencias a las herramientas necesarias.



¡AVISO!

Antes de realizar cualquier trabajo de reparación en el manipulador, tenga en cuenta lo siguiente:

- ¡Los motores y los engranajes están CALIENTES después de tener el motor en funcionamiento! ¡El contacto con los motores y engranajes puede causar quemaduras!
- ¡Desconecte las conexiones de alimentación eléctrica, presión hidráulica y aire a presión del robot!
- Tome las medidas oportunas para garantizar que el manipulador no se caiga a medida que se retiran las piezas. Por ejemplo, fije el brazo inferior con accesorios si está retirando el motor del eje 2.

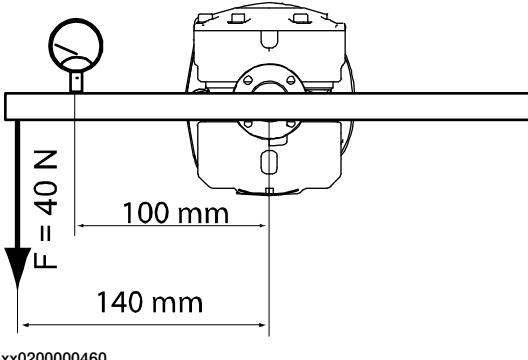
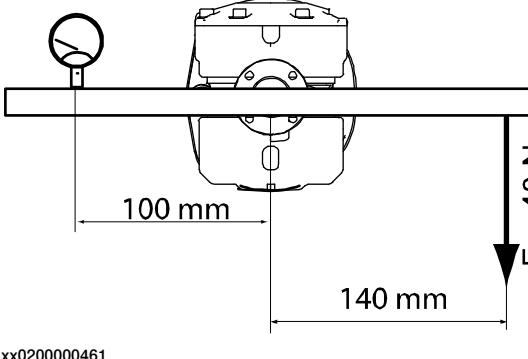
Medición

El procedimiento siguiente detalla cómo medir el huelgo de los engranajes del eje 6.

	Acción	Nota
1	Gire manualmente el motor del eje 4 un total de 90°.	

Continúa en la página siguiente

4.7.6.2 Medición del huelgo de los engranajes del eje 6
Continuación

	Acción	Nota
2	Fije al disco giratorio el accesorio del indicador y el propio indicador, de la forma mostrada en la figura. Aplique la carga de 40 N de la forma mostrada.	 <p>xx0200000460</p>
3	Retire la carga y lea el valor 1.	
4	Aplique la carga de 40 N de la forma mostrada.	 <p>xx0200000461</p>
5	Retire la carga y lea el valor 2.	
6	Calcule el valor del huelgo de los engranajes.	Valor de huelgo de los engranajes = valor 1 - valor 2.
7	Determine si el valor es adecuado.	Es adecuado si es < 0,30 mm (10,3 minutos de arco)

4 Reparación

4.8.1 sustitución de la caja reductora de los ejes 1-2 y del amortiguador del eje 1

4.8 Cajas reductoras

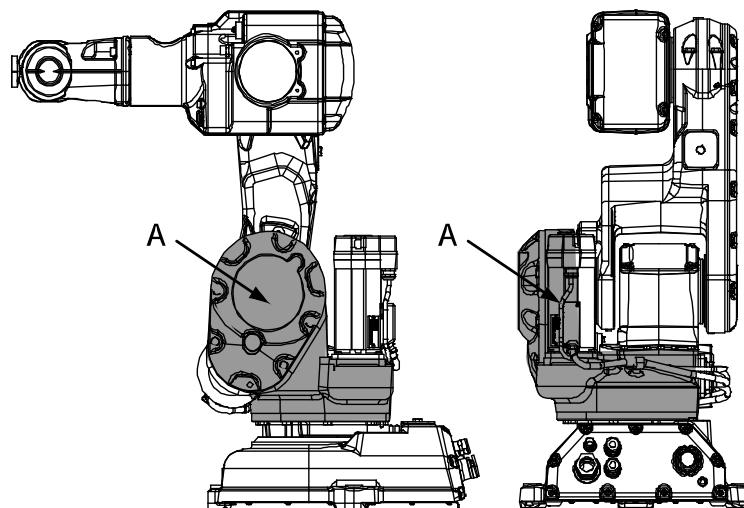
4.8.1 sustitución de la caja reductora de los ejes 1-2 y del amortiguador del eje 1

Ubicación de la unidad de caja reductora de los ejes 1 y 2

Las cajas reductoras de los ejes 1 y 2 están situadas como se muestra en la figura siguiente. ¡Recuerde que las dos cajas reductoras, la 1 y la 2, componen una sola unidad!

¡El amortiguador del eje 1 se muestra en el procedimiento!

Encontrará una representación más detallada de los componentes y su posición en el capítulo [Listas de repuestos en la página 253](#).



xx0200000422

A	Unidad de caja reductora de ejes 1 y 2
---	--

Equipo necesario

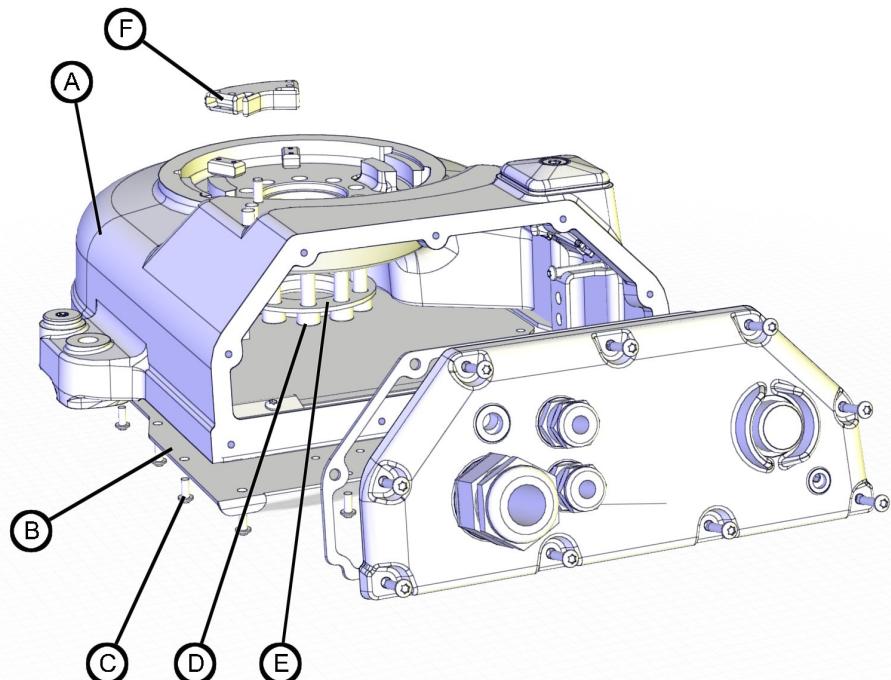
Equipo	Ref.	Nota
Caja reductora, ejes 1 y 2	Para conocer la referencia del repuesto, consulte: <ul style="list-style-type: none">• Listas de repuestos en la página 253.	Incluye: <ul style="list-style-type: none">• Caja reductora• Todo el lubricante necesario• Todas las juntas tóricas y los retenes.
Amortiguador del eje 1	3HACT7527-1	
Isopropanol	-	Para limpiar las superficies de acoplamiento antes del montaje.
Sellante de bridas	12340011-116	2 ml
Líquido de bloqueo	-	Loctite 574
Anillo de retén	3HAC6965-1	¡Sustituya sólo en caso de daños!
Eslinges de elevación	-	
Conjunto de herramientas estándar		El contenido se define en la sección Herramientas estándar en la página 249 .

Continúa en la página siguiente

4.8.1 sustitución de la caja reductora de los ejes 1-2 y del amortiguador del eje 1
Continuación

Equipo	Ref.	Nota
Es posible que se requieran otras herramientas y otros procedimientos. Consulte las referencias a estos procedimientos en las siguientes instrucciones detalladas.		En estos procedimientos se incluyen referencias a las herramientas necesarias.

Figura de la base



xx0200000423

A	Base
B	Placa inferior
C	Tornillos de fijación de la placa inferior (26 unidades)
D	Tornillos y arandelas de fijación para caja reductora/base (10 unidades de cada)
E	Amortiguador del eje 1
F	Arandela



¡CUIDADO!

Corte siempre la pintura con un cuchillo y lije el borde pintado al desmontar las piezas del robot. Consulte [Corte la pintura o superficie del robot antes de sustituir las piezas. en la página 119.](#)

Continúa en la página siguiente

4 Reparación

4.8.1 sustitución de la caja reductora de los ejes 1-2 y del amortiguador del eje 1

Continuación

Retirada de la unidad de caja reductora de ejes 1 y 2

El procedimiento siguiente detalla cómo retirar la unidad de caja reductora completa de los ejes 1 y 2.

Acción	Nota
1  PELIGRO Apague completamente lo siguiente: <ul style="list-style-type: none">• fuente de alimentación eléctrica• alimentación de presión hidráulica• suministro de presión de aire al robot, antes de entrar en el área de trabajo del robot.	
2  ¡CUIDADO! Corte siempre la pintura con un cuchillo y lije el borde pintado al desmontar las piezas del robot. Consulte Corte la pintura o superficie del robot antes de sustituir las piezas. en la página 119.	
3	Retire el tapón de aceite y drene todo el aceite de la caja reductora del eje 1 con una bomba de drenaje.
4	Retire el tapón de aceite y drene todo el aceite de la caja reductora del eje 2 con una bomba de drenaje.
5	Retire el motor del eje 2.
6	Retire el motor del eje 1.
7	Retire el arnés de cables.
8	Retire la tarjeta de medida serie.
9	Retire el brazo superior.
10	Retire el brazo inferior.
11	Desatornille la base del lugar de instalación. Para ello, retire los pernos de fijación de los cimientos.

Continúa en la página siguiente

4.8.1 sustitución de la caja reductora de los ejes 1-2 y del amortiguador del eje 1
Continuación

	Acción	Nota
12	 ¡CUIDADO! La unidad de caja reductora pesa 30 kg. ¡Todos los accesorios elevadores utilizados deben tener una capacidad adecuada!	
13	Fije las eslingas de elevación al conjunto formado por la base y la unidad de caja reductora y sitúelo con el lado del brazo inferior orientado hacia abajo sobre un banco de trabajo adecuado.	
14	Retire la <i>placa inferior</i> . Para ello, desatornille sus 26 tornillos de fijación.	Se muestra en la figura Figura de la base en la página 215 .
15	Asegure el peso de la base mediante eslingas de elevación.	
16	Retire los <i>tornillos de fijación y arandellas de la unión entre la caja reductora y la base</i> .	Se muestra en la figura Figura de la base en la página 215 .
17	Separe la base de la unidad de caja reductora.	

Retirada del amortiguador del eje 1

El procedimiento siguiente detalla cómo retirar el amortiguador del eje 1.

	Acción	Nota
1	Abra la base del robot.	Encontrará información detallada en la sección Retirada de la unidad de caja reductora de ejes 1 y 2 en la página 216 .
2	Retire el amortiguador del eje 1.	

Montaje del amortiguador del eje 1

El procedimiento siguiente detalla cómo montar el amortiguador del eje 1.

	Acción	Nota
1	Monte el <i>amortiguador del eje 1</i> .	Se muestra en la figura Montaje de la unidad de caja reductora de ejes 1 y 2 en la página 218 .
2	Continúe con el resto del montaje del robot.	Encontrará información detallada en la sección Montaje de la unidad de caja reductora de ejes 1 y 2 en la página 218 .

Continúa en la página siguiente

4 Reparación

4.8.1 sustitución de la caja reductora de los ejes 1-2 y del amortiguador del eje 1

Continuación

Montaje de la unidad de caja reductora de ejes 1 y 2

El procedimiento siguiente detalla cómo montar la unidad de caja reductora completa de los ejes 1 y 2.

Acción	Nota
1	 PELIGRO Apague completamente lo siguiente: <ul style="list-style-type: none">• fuente de alimentación eléctrica• alimentación de presión hidráulica• suministro de presión de aire al robot, antes de entrar en el área de trabajo del robot.
2	 ¡CUIDADO! La unidad de caja reductora pesa 30 kg. ¡Todos los accesorios elevadores utilizados deben tener una capacidad adecuada!
3	Limpie los puntos de unión que se hayan abierto. Consulte Corte la pintura o superficie del robot antes de sustituir las piezas. en la página 119
4	Sitúe la unidad de caja reductora con el lado del brazo inferior orientado hacia abajo sobre un banco de trabajo adecuado.
5	Limpie con isopropanol las superficies de acoplamiento entre la base y la unidad de caja reductora.
6	Aplique una pequeña cantidad de Loctite 574 sobre la superficie de acoplamiento de la unidad de caja reductora.
7	Fije la base a la unidad de caja reductora y sujetela con los <i>tornillos de fijación</i> y la arandela.
8	Vuelva a montar la <i>placa inferior</i> y fíjela con sus <i>tornillos de fijación</i> .
9	Fije las <i>eslingas de elevación</i> al conjunto formado por la base y la unidad de caja reductora, gírela para situar el lado derecho hacia arriba y trasládelo al lugar de instalación.
10	Ancle la base a los cimientos
11	Monte el brazo inferior.

Continúa en la página siguiente

4.8.1 sustitución de la caja reductora de los ejes 1-2 y del amortiguador del eje 1
Continuación

	Acción	Nota
12	Monte de nuevo el brazo superior.	Encontrará información detallada en la sección Sustitución del brazo superior completo en la página 129 .
13	Monte la tarjeta de medida serie.	Encontrará información detallada en la sección Sustitución de la tarjeta de medida serie y la batería en la página 170 .
14	Monte el arnés de cables.	Encontrará información detallada en la sección Sustitución del arnés de cables en la página 121 .
15	Monte los motores de los ejes 1 y 2.	Más detalles en las secciones: <ul style="list-style-type: none"> • Sustitución del motor del eje 1 en la página 181 • Montaje del motor del eje 2 en la página 189.
16	Realice una prueba de fugas.	Encontrará información detallada en la sección Realización de una prueba de fugas en la página 251 .
17	Rellene el aceite de las dos cajas reductoras.	Consulte, <i>Technical reference manual - Lubrication in gearboxes</i> .
18	Monte de nuevo en su sitio los tapones del aceite de los ejes 1 y 2.	Par de apriete: 10 Nm
19	Selle y pinte las juntas abiertas. Consulte Corte la pintura o superficie del robot antes de sustituir las piezas. en la página 119	<p> Nota</p> <p>Después del trabajo de reparación, límpie el robot para que quede libre de partículas con alcohol en un paño sin hilas.</p>
20	Calibre de nuevo el robot.	<p>Pendulum Calibration se describe en <i>Manual del operador - Calibration Pendulum</i>, incluido en las herramientas de calibración.</p> <p>La información general de calibración se incluye en la sección Información de calibración en la página 221.</p>
21	 PELIGRO <p>Asegúrese de que se cumplen todos los requisitos de seguridad al realizar la primera prueba de funcionamiento.</p>	

4 Reparación

4.8.2 Trabajos de servicio en la caja reductora del eje 4

Generalidades

La caja reductora del eje 4 se ha diseñado para funcionar sin necesidad de ninguna reparación ni trabajos de mantenimiento. Esto implica que no debe abrirse ni someterse a operaciones de servicio *bajo ninguna circunstancia*.

Si es necesario sustituirla, debe sustituirse el brazo superior completo. Este procedimiento se detalla en la sección [*Sustitución del brazo superior completo en la página 129.*](#)

5 Información de calibración

5.1 Cuándo realizar la calibración

Cuándo realizar la calibración

Es necesario calibrar el sistema cada vez que se produce una de las siguientes situaciones.

Si han cambiado los valores de resolver

Si los valores de resolver han cambiado, es necesario recalibrar el robot mediante uno de los métodos de calibración indicados por ABB. Calibre cuidadosamente el robot mediante la calibración estándar según la información incluida en este manual.

Si el robot cuenta con la calibración *absolute accuracy*, también se recomienda, aunque no es siempre necesario, realizar la calibración para la nueva Absolute Accuracy.

Los valores de resolver cambiarán si se sustituye alguna pieza del robot que afecte a la posición de calibración, por ejemplo los motores o las piezas de la transmisión.

También se pierde el contenido de la memoria de los cuentarrevoluciones

Siempre que se pierda el contenido de la memoria de los cuentarrevoluciones, es necesario actualizar los contadores. Consulte [Actualización de los cuentarrevoluciones en la página 227](#). Esto puede ocurrir en los casos siguientes:

- Se descarga la batería
- Se produce un error de resolver
- Se interrumpe la señal entre un resolver y la tarjeta de medida
- Se mueve cualquiera de los ejes del robot con el sistema de control desconectado

También es necesario actualizar los cuentarrevoluciones después de conectar el robot en el momento de la primera instalación.

Reconstrucción del robot

Si el robot es reconstruido, por ejemplo como consecuencia de una colisión, o es modificado para variar su alcance, es necesario recalibrarlo con los nuevos valores de resolver.

Si el robot tiene la calibración *absolute accuracy*, debe ser calibrado para la nueva Absolute Accuracy.

El robot no está montado sobre el suelo

Los datos de calibración originales suministrados con el robot se generaron cuando el robot estaba montado sobre el suelo. Si el robot no está montado sobre el suelo, la precisión del robot podría verse afectada. Debe calibrarse el robot después del montaje.

5 Información de calibración

5.2 Métodos de calibración

5.2 Métodos de calibración

Descripción general

En esta sección se especifican los distintos tipos de calibración y los métodos de calibración proporcionados por ABB.

Tipos de calibración

Tipo de calibración	Descripción	Método de calibración
Calibración estándar	<p>El robot calibrado se sitúa en la posición de calibración.</p> <p>Los datos de calibración estándar se encuentran en la SMB (tarjeta de medida serie) o EIB del robot.</p> <p>En el caso de los robots con RobotWare 5.04 o anterior, los datos de calibración se entregan en un archivo, calib.cfg, que se suministra con el robot en el momento de la entrega. Este archivo indica las posiciones correctas de los resolvers y motores para la posición inicial del robot.</p>	Calibration Pendulum Calibración Levelmeter (método alternativo)
Absolute accuracy (opcional)	<p>Basada en la calibración estándar, además de posicionar el robot en la posición inicial, la calibración Absolute accuracy también compensa:</p> <ul style="list-style-type: none">Las tolerancias mecánicas de la estructura del robotLas deformaciones debidas a la carga <p>La calibración Absolute accuracy se centra en la exactitud de posicionamiento en el sistema de coordenadas cartesianas del robot.</p> <p>Los datos de calibración Absolute accuracy se encuentran en la SMB (tarjeta de medida serie) del robot.</p> <p>En el caso de los robots con RobotWare 5.05 o anterior, los datos de la calibración absolute accuracy se entregan en un archivo, ab-sacc.cfg, que se suministra con el robot en el momento de la entrega. Este archivo sustituye al archivo calib.cfg e indica las posiciones de los motores, además de los parámetros de compensación absolute accuracy.</p> <p>Los robots calibrados con Absolute accuracy presentan un adhesivo junto a la placa de identificación del robot.</p> <p>Para recuperar el 100 % de rendimiento de Absolute accuracy, el robot debe ser recalibrado para precisión absoluta tras una reparación o mantenimiento que afecte a la estructura mecánica.</p>  <p>ABSOLUTE ACCURACY</p> <p>xx0400001197</p> <p>3HAC 14257-1</p>	CalibWare

Continúa en la página siguiente

Tipo de calibración	Descripción	Método de calibración
Optimización	<p>Optimización del rendimiento de la reorientación del TCP. El propósito consiste en mejorar la precisión de la reorientación para procesos continuos como soldadura y aplicación de adhesivo.</p> <p>La optimización de la muñeca actualizará los datos de calibración estándar para los ejes 4, 5 y 6.</p>	Wrist Optimization

Breve descripción de los métodos de calibración

El método Calibration Pendulum

Calibration Pendulum es un método de calibración estándar de todos los robots ABB (excepto los modelos IRB 6400R, IRB 640, IRB 1400H y IRB 4400S).

Para el método Calibration Pendulum existen dos rutinas diferentes:

- Calibration Pendulum II
- Calibración de referencia

El equipo de calibración para Calibration Pendulum se entrega como un conjunto de herramientas completo que incluye el *Manual del operador - Calibration Pendulum*, que describe con más detalle el método y las distintas rutinas.

Método Wrist Optimization

Wrist Optimization es un método para mejorar la precisión de la reorientación para procesos continuos como soldadura y aplicación de adhesivo, y es un complemento del método de calibración estándar.

Para el método Wrist Optimization existen las siguientes rutinas:

- Wrist Optimization

Las instrucciones reales de cómo realizar el procedimiento de calibración y qué hacer en cada paso se proporcionan en el FlexPendant. Le guiará por el procedimiento de calibración, paso por paso.

Levelmeter, calibración - método alternativo

La calibración con Levelmeter se conoce como el método alternativo de calibración para robots ABB, debido a los valores menos exactos obtenidos durante la calibración. Este método usa los mismos principios que la calibración con Calibration Pendulum, pero no presenta unas tolerancias mecánicas tan buenas ante las piezas del conjunto de herramientas como el método estándar con Calibration Pendulum.

Tras la calibración, este método puede requerir modificaciones en el programa del robot y por tanto no es el método recomendado.

El equipo de calibración (Levelmeter 2000) para la calibración con Levelmeter se pide en forma de piezas separadas para cada robot e incluye el *Operating manual - Levelmeter Calibration*, que describe con más detalle el método y las distintas rutinas.

Continúa en la página siguiente

5 Información de calibración

5.2 Métodos de calibración

Continuación

CalibWare - Calibración Absolute Accuracy

La herramienta CalibWare le guía por el proceso de calibración y calcula nuevos parámetros de compensación. Encontrará información más detallada en *Application manual - CalibWare Field*.

Si se realiza una operación de servicio en un robot que tiene la opción Absolute Accuracy, se requiere una nueva calibración de precisión absoluta para recuperar todo su rendimiento. En la mayoría de los casos, la calibración estándar es suficiente después de sustituciones que no suponen el desmantelamiento de la estructura del robot.

Referencias

Las referencias de las herramientas de calibración también aparecen enumeradas en la sección [Herramientas especiales en la página 250](#).

El equipo de calibración para Calibration Pendulum se entrega como un conjunto de herramientas completo que incluye el *Manual del operador - Calibration Pendulum*, que describe con más detalle el método y las distintas rutinas.

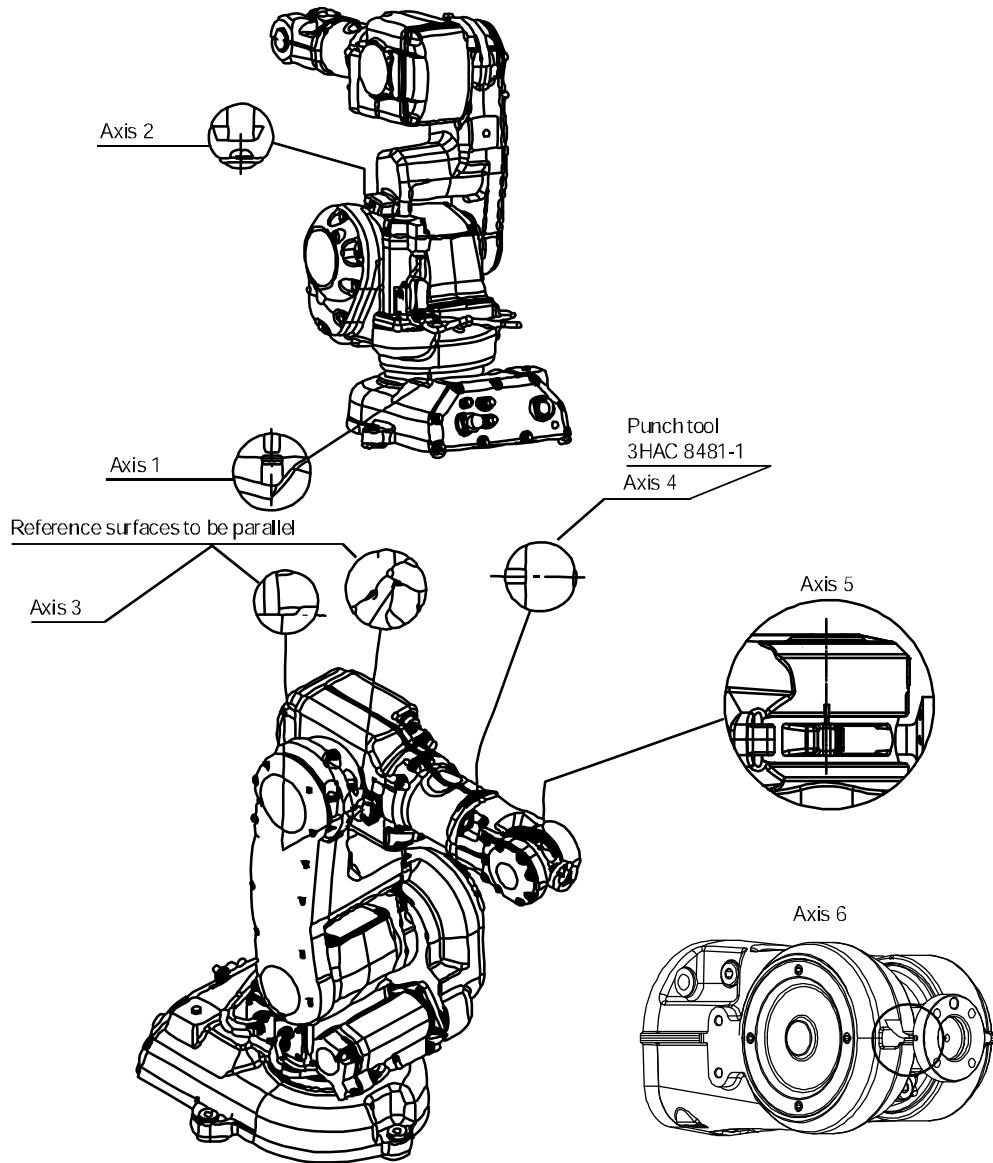
5.3 Marcas de sincronización y sincronización de la posición de los ejes

Introducción

En esta sección se muestra la posición de las marcas de sincronización y la posición de sincronización para cada eje.

Marcas de sincronización, IRB 140

La figura siguiente muestra las posiciones de la escala de calibración del robot.



xx0200000157

5 Información de calibración

5.4 Sentidos de movimiento de calibración para todos los ejes

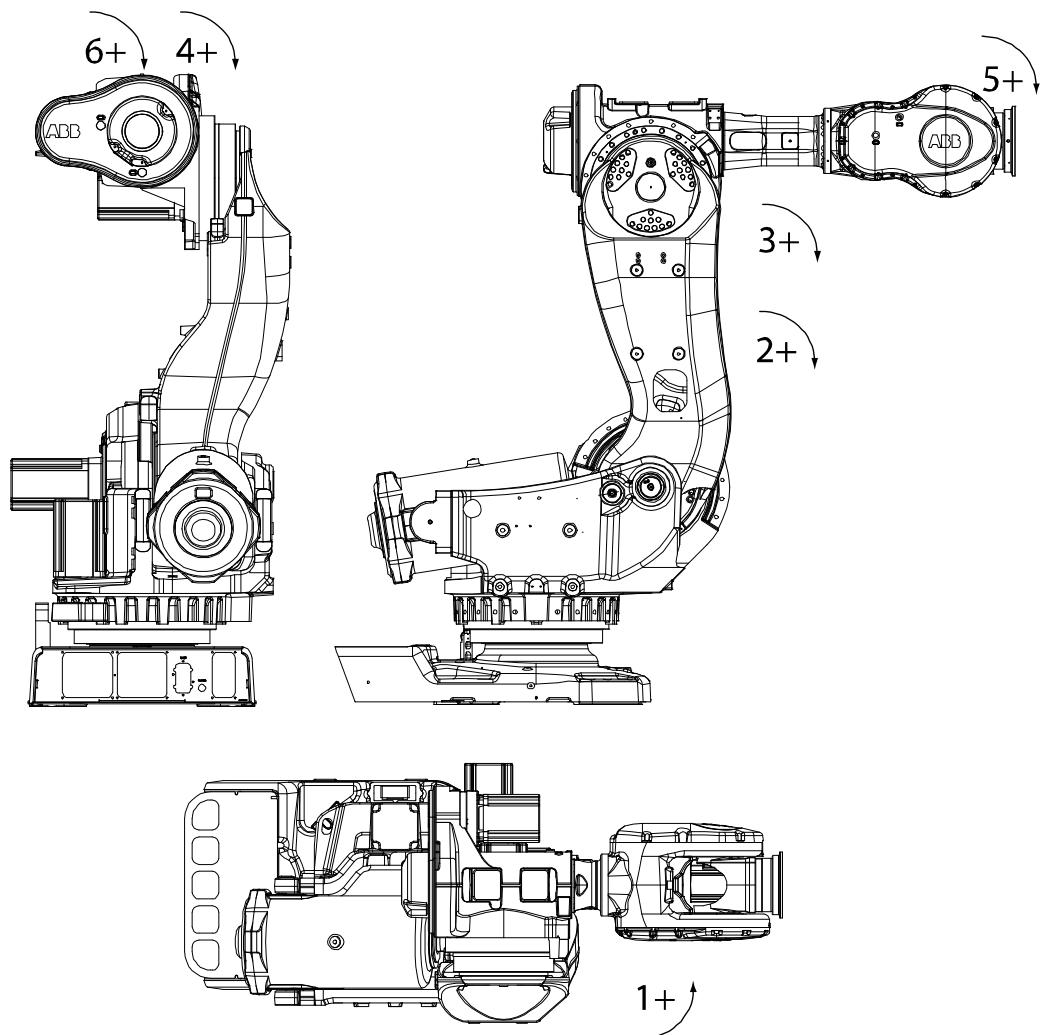
Descripción general

Durante la calibración, es necesario mover el eje hacia la posición de calibración en el mismo sentido, con el fin de evitar los errores de posicionamiento causados por el retroceso de los engranajes, etc. Los sentidos positivos se muestran en el gráfico siguiente.

Las rutinas del servicio de calibración gestionarán los movimientos de calibración automáticamente y podrían diferir con respecto a los sentidos positivos que se muestran a continuación.

Sentidos de movimiento manual, 6 ejes

¡Atención! ¡La figura muestra un robot IRB 7600, pero el sentido positivo es el mismo en todos los robots de 6 ejes, excepto el sentido positivo del eje 3 en el caso del IRB 6400R, que es el contrario del normal!



xx0200000089

5.5 Actualización de los cuentarrevoluciones

Introducción

En esta sección se describe cómo realizar una calibración aproximada de cada eje del manipulador, actualizando el cuentarrevoluciones de cada eje con ayuda del FlexPendant.

Ejes acoplados

Al actualizar los cuentarrevoluciones de un eje acoplado, el eje al que está acoplado también debe estar en su posición de sincronización para que la actualización sea correcta; es decir, el eje 4 debe estar en la posición de sincronización al actualizar los ejes 5 y 6.

Con los ejes acoplados inversos, la relación es la contraria; es decir, el eje 4 debe estar en posición de sincronización para actualizar el eje 3.

Ejes acoplados	IRB 140	IRB 1410	IRB 1520	IRB 1600	IRB 1600ID	IRB 1660ID	IRB 910 SC	IRB 2400	IRB 2600	IRB 2600ID	IRB 4400	IRB 4450S	IRB 4600
Ejes 4, 5, 6	x			x				x	x		x	x	x
Ejes 5 y 6		x	x		x	x				x			
Ejes 4 y 3							x						

Paso 1: Desplazamiento manual del manipulador hasta la posición de sincronización.

Utilice este procedimiento para mover manualmente el manipulador hasta la posición de sincronización.

	Acción	Nota
1	Seleccione el modo de movimiento de eje a eje.	
2	Mueva el manipulador para alinear las marcas de sincronización. IRB 140, 1400, 2400, 4400, 6600ID/6650ID, 6640ID: ¡Es necesario posicionar al mismo tiempo los ejes 5 y 6!	Consulte Marcas de sincronización y sincronización de la posición de los ejes en la página 225 .
3	Una vez posicionados todos los ejes, actualice el cuentarrevoluciones.	Paso 2: actualización del cuentarrevoluciones con el FlexPendant en la página 228 .

Posición de calibración correcta de los ejes 4 y 6

Al mover el manipulador hasta la posición de sincronización, resulta extremadamente importante asegurarse de que los ejes 4 y 6 de los manipuladores mencionados más abajo estén posicionados correctamente. Existe el riesgo de calibrar los ejes en una vuelta incorrecta, lo que daría lugar a una calibración incorrecta del manipulador.

Continúa en la página siguiente

5 Información de calibración

5.5 Actualización de los cuentarrevoluciones

Continuación

Asegúrese de que los ejes estén posicionados de acuerdo con los valores de calibración correctos, no solo de acuerdo con las marcas de sincronización. Los valores correctos se indican en un adhesivo situado en el brazo inferior, debajo de la chapa para bridales de la base, o en el bastidor.

En el momento de la entrega, el manipulador tiene la posición correcta. NO gire los ejes 4 ó 6 en el momento de la puesta en marcha antes de actualizar los cuentarrevoluciones.

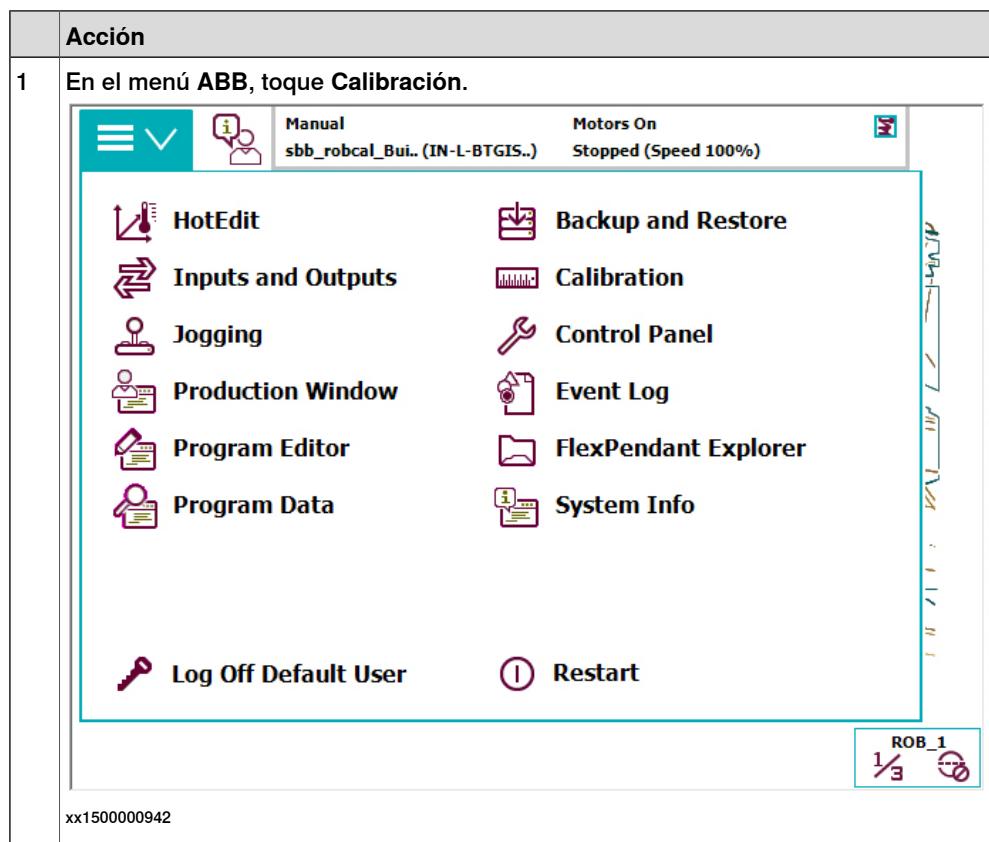
Si cualquiera de los ejes mencionados a continuación gira una o más vueltas a partir de su posición de calibración antes de actualizar el cuentarrevoluciones, la posición de calibración correcta se perderá debido a la existencia de una relación de transmisión no entera. Esto afecta a los siguientes manipuladores:

Variante de manipulador	Eje 4	Eje 6
IRB 140	Sí	Sí

Si las marcas de sincronización parecen ser incorrectas (incluso si los datos de calibración de los motores son correctos), pruebe a girar el eje una vuelta, actualizar el cuentarrevoluciones y volver a comprobar las marcas de sincronización (en caso necesario, pruebe los dos sentidos de giro).

Paso 2: actualización del cuentarrevoluciones con el FlexPendant

Utilice este procedimiento para actualizar el cuentarrevoluciones con el FlexPendant (IRC5).

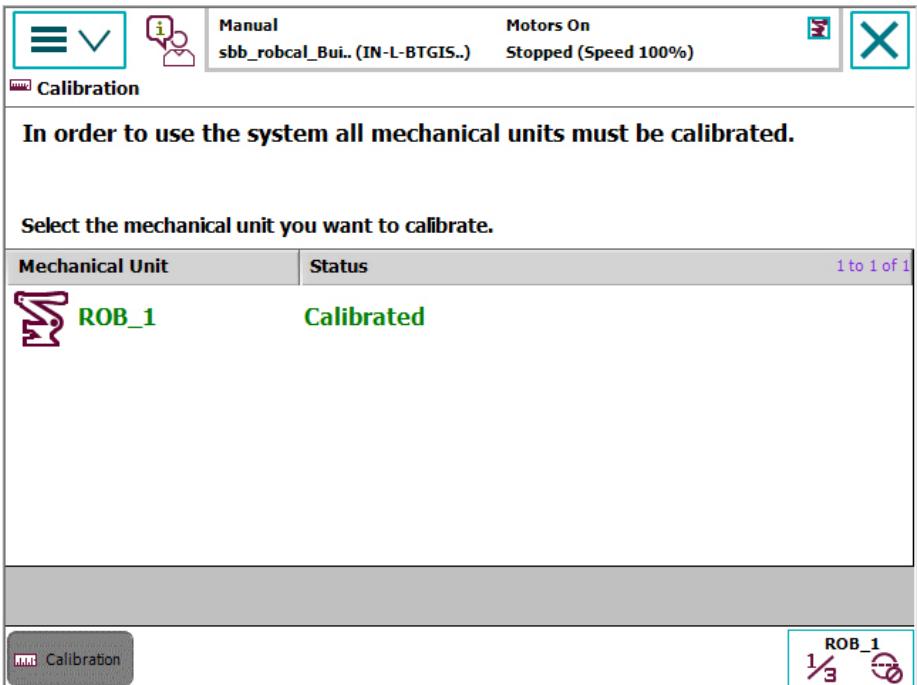
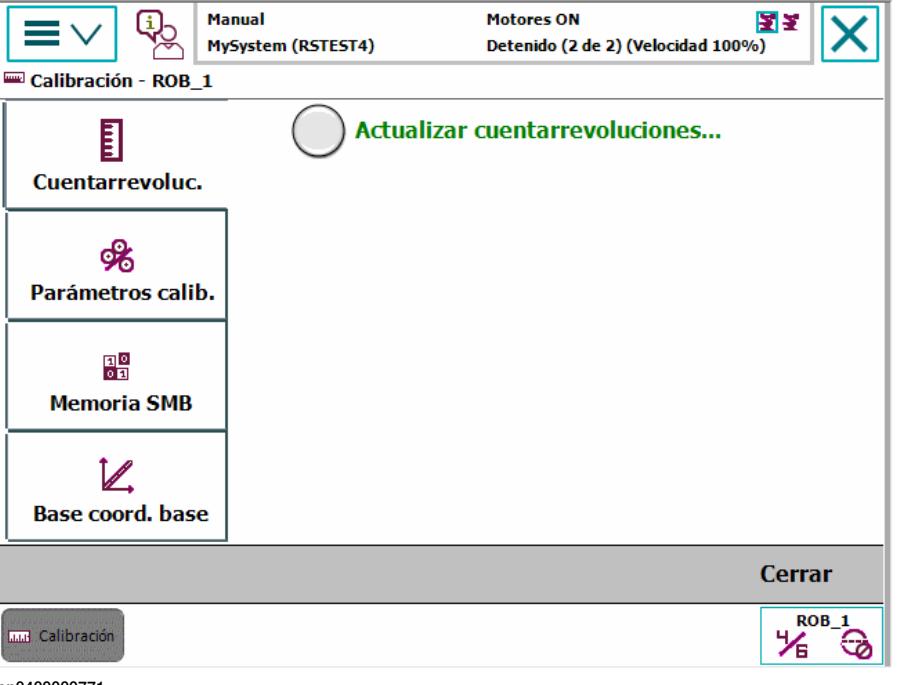


Continúa en la página siguiente

5 Información de calibración

5.5 Actualización de los cuentarrevoluciones

Continuación

Acción						
<p>2 Se enumeran todas las unidades mecánicas que estén conectadas al sistema, con su estado de calibración. Toque la unidad mecánica que deseé.</p>  <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left; padding: 2px;">Mechanical Unit</th> <th style="text-align: left; padding: 2px;">Status</th> <th style="text-align: right; padding: 2px;">1 to 1 of 1</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: left; padding: 2px;"> ROB_1</td> <td style="text-align: left; padding: 2px;">Calibrated</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p style="margin-top: 10px;">xx1500000943</p>	Mechanical Unit	Status	1 to 1 of 1	 ROB_1	Calibrated	
Mechanical Unit	Status	1 to 1 of 1				
 ROB_1	Calibrated					
<p>3 Aparece una pantalla. Toque Cuentarrevoluc..</p> 						

Continúa en la página siguiente

5 Información de calibración

5.5 Actualización de los cuentarrevoluciones

Continuación

	Acción
4	Toque Actualizar cuentarrevoluciones.... Aparece una ventana de diálogo que le advierte de que la actualización de los cuentarrevoluciones puede afectar a las posiciones programadas para el robot: <ul style="list-style-type: none">• Toque Sí para actualizar los cuentarrevoluciones.• Toque No para cancelar la actualización de los cuentarrevoluciones. Si toca Sí , aparece la ventana de selección de eje.
5	Seleccione el eje cuyo cuentarrevoluciones desee actualizar. Para ello, haga lo siguiente: <ul style="list-style-type: none">• Active la casilla de verificación del lado izquierdo.• Toque Seleccionar todo para actualizar todos los ejes. A continuación, toque Actualizar .
6	Aparece una ventana de diálogo que le advierte de que la operación de actualización no puede deshacerse: <ul style="list-style-type: none">• Toque Actualizar para continuar con la actualización de los cuentarrevoluciones.• Toque Cancelar para cancelar la actualización de los cuentarrevoluciones. Si toca Actualizar , los cuentarrevoluciones seleccionados se actualizan y se elimina la marca de verificación de la lista de ejes.
7	 ¡CUIDADO! ¡Si uno de los cuentarrevoluciones se actualiza incorrectamente, provocará un posicionamiento incorrecto del manipulador, lo que puede dar lugar a lesiones o daños! Compruebe muy cuidadosamente la posición de sincronización después de cada actualización. Consulte Comprobación de la posición de sincronización en la página 234 .

5.6 Calibración con el método Calibration Pendulum

Dónde encontrar más información para Calibration Pendulum

Las instrucciones detalladas sobre cómo realizar Pendulum Calibration se proporcionan en la documentación que se incluye con las herramientas de calibración.

5 Información de calibración

5.7 Calibración con el método Wrist Optimization

5.7 Calibración con el método Wrist Optimization

Cuándo se debe ejecutar la Optimización de la muñeca

La rutina **Optimización de la muñeca** se ejecuta para mejorar el rendimiento de reorientación el TCP.

La calibración del robot con el método de calibración estándar sobrescribe las posiciones optimizadas de los ejes 4, 5, 6. Ejecute de nuevo la rutina **Optimización de la muñeca** después de la calibración estándar para volver a conseguir las posiciones optimizadas de los ejes de la muñeca.

Descripción general del procedimiento de calibración en FlexPendant

Las instrucciones reales de cómo realizar el procedimiento de calibración y qué hacer en cada paso se proporcionan en el FlexPendant. Le guiará por el procedimiento de calibración, paso por paso.

Utilice la siguiente lista para saber más acerca del procedimiento de calibración antes de poner en marcha el programa RobotWare en el FlexPendant. Le proporciona una breve descripción general de la secuencia del procedimiento de calibración.

Cuando el FlexPendant indique la necesidad del método de calibración, se ejecutará la siguiente secuencia.

- 1 Elija la rutina de calibración Wrist Optimization.
- 2 Modifique los objetivos para la definición de la base de coordenadas de la herramienta de 4 puntos en la rutina Wrist Optimization.

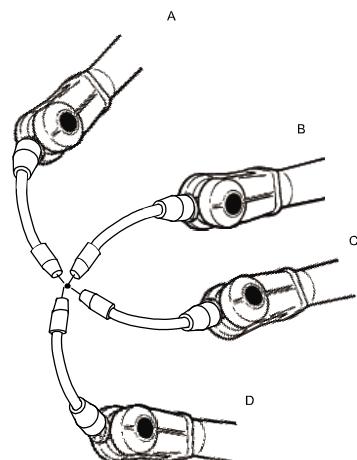
- a Mueva el robot hasta una posición adecuada, A, para el primer punto de aproximación.

Utilice incrementos pequeños para posicionar con exactitud la punta de la herramienta lo más cerca posible del punto de referencia.

- b Toque **Modificar posición** para definir el punto.

- c Repita para cada punto de aproximación que desee definir, posiciones B, C y D.

Aléjese del punto mundo fijo para conseguir los mejores resultados. Si sólo cambia la orientación de la herramienta, no obtendrá unos resultados tan adecuados.



en0400000906

- 3 Se identifican y presentan los datos de calibración mejorados para los ejes de la muñeca.
- 4 Se presentan las posiciones optimizadas para los ejes de la muñeca.

Continúa en la página siguiente

- 5 El robot se mueve hasta las posiciones optimizadas para los ejes de la muñeca y sobrescribe automáticamente los datos de calibración anteriores.



¡AVISO!

El robot se mueve automáticamente cuando se pulsa Calibrar.

- 6 La optimización de la muñeca finaliza.
- 7 Redefina / verifique el TCP para todas las herramientas.

5 Información de calibración

5.8 Comprobación de la posición de sincronización

Introducción

Compruebe la posición de sincronización del robot antes de realizar ninguna programación en el sistema de robot. Para ello:

- Con una instrucción `MoveAbsJ` con el argumento cero en todos los ejes.
- Con la ventana **Movimiento** en el FlexPendant.

Usando una instrucción MoveAbsJ

Utilice este procedimiento para crear un programa que lleve todos los ejes del robot hasta su posición de sincronización.

	Acción	Nota
1	En el menú ABB, toque Editor de programas .	
2	Cree un nuevo programa.	
3	Use MoveAbsJ en el menú Motion&Proc (Movimiento y procedimientos).	
4	Cree el programa siguiente: <code>MoveAbsJ [[0,0,0,0,0,0], [9E9,9E9,9E9,9E9,9E9,9E9]] \NoEOffs, v1000, fine, tool0</code>	
5	Ejecute el programa en el modo manual.	
6	Compruebe que las marcas de sincronización de los ejes queden bien alineadas. Si no es así, actualice los cuentarrevoluciones.	Consulte Marcas de sincronización y sincronización de la posición de los ejes en la página 225 y Actualización de los cuentarrevoluciones en la página 227 .

Uso de la ventana de movimiento

Utilice este procedimiento para mover el robot hasta la posición de sincronización de todos los ejes.

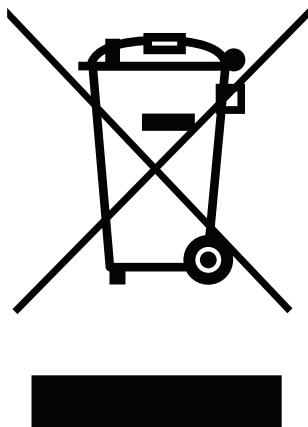
	Acción	Nota
1	En el menú ABB, toque Movimiento .	
2	Toque Modo movto , para seleccionar el grupo de ejes que desea mover.	
3	Toque para seleccionar el eje que desea mover, el eje 1, 2 ó 3.	
4	Mueva manualmente los ejes del robot hasta una posición en la que el valor de posición del eje en el FlexPendant indique cero.	
5	Compruebe que las marcas de sincronización de los ejes queden bien alineadas. Si no es así, actualice los cuentarrevoluciones.	Consulte Marcas de sincronización y sincronización de la posición de los ejes en la página 225 y Actualización de los cuentarrevoluciones en la página 227 .

6 Retirada del servicio

6.1 Información medioambiental

Símbolo

El siguiente símbolo indica que el producto no se debe desechar como un residuo normal. Trate cada producto según los reglamentos locales para cada contenido (consulte la siguiente tabla).



xx1800000058

Materiales peligrosos

En esta tabla se especifican algunos de los materiales del producto y la forma en que se usan en todo el producto.

Deseche adecuadamente los componentes de acuerdo con las normativas locales para evitar cualquier riesgo para la salud o el medio ambiente.

Material	Ejemplo de aplicación
Baterías, litio	Tarjeta de medida serie
Cobre	Cables, motores
Hierro fundido/hierro nodular	Base, brazo inferior, brazo superior
Acero	Engranajes, tornillos, base del bastidor, etc.
Neodimio	Frenos, motores
Plástico/goma	Cables, conectores, correas de accionamiento, etc.
Aceite, grasa	Cajas reductoras
Aluminio	Cubiertas de las abrazaderas de sincronización
Níquel	Brida giratoria (fundición)

Aceite y grasa

Siempre que sea posible, tome las medidas oportunas para el reciclaje del aceite y la grasa. Deséchelos a través de una persona o una empresa con autorización acorde con la normativa local. No vierta la grasa ni el aceite cerca de lagos, estanques, embalses, desagües ni el suelo. La incineración debe ser realizada en condiciones controladas, siempre acorde con la normativa local.

Continúa en la página siguiente

6 Retirada del servicio

6.1 Información medioambiental

Continuación

Recuerde también que:

- Los vertidos pueden formar una película sobre la superficie del agua, provocando daños a los organismos. También puede dar lugar a una peor transferencia de oxígeno.
- Los vertidos pueden penetrar en el suelo y contaminar las aguas subterráneas.

6.2 Achatarramiento del robot

Importante a la hora de achatarrar el robot



PELIGRO

Al desmantelar un robot para su achatarramiento, es muy importante recordar lo siguiente antes de iniciar el desmantelamiento, con el fin de evitar lesiones:

- Retire siempre todas las baterías. Si se expone una batería al calor, por ejemplo por la acción de un soplete, explotará.
- Elimine siempre cualquier resto de aceite o grasa de las cajas reductoras. Si se expone al calor, por ejemplo por la acción de un soplete, el aceite o la grasa se incendiara.
- Al retirar los motores del robot, éste se precipitará hacia el suelo si no está apoyado adecuadamente antes de la retirada de los motores.

Esta página se ha dejado vacía intencionadamente

7 Descripción del robot

7.1 Tipo C del IRB 140

Tipo C: nuevo brazo superior y nueva muñeca

El tipo C del IRB 140 cuenta con un nuevo brazo superior completo y una nueva unidad de muñeca. Por ello, las piezas siguientes difieren de las versiones anteriores:

- Brazo superior completo
- Unidad de muñeca
- Placa de sellado con junta tórica

Cómo saber de qué tipo de robot se trata?

Los robots que utilizan RobotWare versión 5.07.01 o más reciente tienen el nuevo brazo superior.

Utilice este procedimiento para comprobar qué versión de RobotWare está instalada:

- 1 En el menú ABB del FlexPendant, toque **Información del sistema**.
- 2 Toque **Propiedades de sistema**. La versión de RobotWare se muestra en el lado derecho.

Póngase en contacto con ABB si no está seguro del tipo.

¿Qué partes son intercambiables y cuáles no?

Las piezas siguientes no son intercambiables:

- La unidad de muñeca con referencia de repuesto 3HAC026569-001 no es intercambiable con la referencia de repuesto 3HAC10475-1.
- La placa de sellado con junta tórica con referencia de repuesto 3HAC025420-001 no es intercambiable con la referencia de repuesto 3HAC7191-1.

Esta página se ha dejado vacía intencionadamente

8 Información de referencia

8.1 Introducción

Generalidades

Este capítulo contiene información general y complementa la información más específica en los distintos procedimientos del manual.

8 Información de referencia

8.2 Normas aplicables



Nota

Las normas incluidas son válidas en el momento de la publicación de este documento. Las normas retiradas gradualmente o sustituidas se retiran de la lista cuando resulta necesario.

Generalidades

El producto se diseñó de acuerdo con los requisitos de EN ISO 10218-1, Robots for industrial environments - Safety requirements -Part 1 Robot. Si hay diferencias, éstas se enumeran en la declaración de incorporación que se incluye en la entrega.

Normas, EN ISO

El producto se diseñó de acuerdo con partes seleccionada de:

Norma	Descripción
EN ISO 12100:2010	Safety of machinery - General principles for design - Risk assessment and risk reduction
EN ISO 13849-1:2015	Safety of machinery, safety related parts of control systems - Part 1: General principles for design
EN ISO 13850:2015	Safety of machinery - Emergency stop - Principles for design
ISO 9787:2013	Robots and robotic devices -- Coordinate systems and motion nomenclatures
ISO 9283:1998	Manipulating industrial robots, performance criteria, and related test methods
EN ISO 14644-1:2015 ⁱ	Classification of air cleanliness
EN ISO 13732-1:2008	Ergonomics of the thermal environment - Part 1
EN 61000-6-4:2007 + A1:2011 IEC 61000-6-4:2006 + A1:2010 (opción 129-1)	EMC, Generic emission
EN 61000-6-2:2005 IEC 61000-6-2:2005	EMC, Generic immunity
EN IEC 60974-1:2012 ⁱⁱ	Arc welding equipment - Part 1: Welding power sources
EN IEC 60974-10:2014 ⁱⁱ	Arc welding equipment - Part 10: EMC requirements
EN IEC 60204-1:2016	Safety of machinery - Electrical equipment of machines - Part 1 General requirements
IEC 60529:1989 + A2:2013	Degrees of protection provided by enclosures (IP code)

ⁱ Sólo robots con protección Clean Room.

ⁱⁱ Sólo válido para los robots de soldadura al arco. Sustituye a EN IEC 61000-6-4 para los robots de soldadura al arco.

Continúa en la página siguiente

Normas europeas

El producto se diseñó de acuerdo con partes seleccionada de:

Norma	Descripción
EN 614-1:2006 + A1:2009	Safety of machinery - Ergonomic design principles - Part 1: Terminology and general principles
EN 574:1996 + A1:2008	Safety of machinery - Two-hand control devices - Functional aspects - Principles for design

UL, ANSI, y otras normas

Norma	Descripción
ANSI/RIA R15.06	Safety requirements for industrial robots and robot systems
ANSI/UL 1740	Safety standard for robots and robotic equipment
CAN/CSA Z 434-14	Industrial robots and robot Systems - General safety requirements

8 Información de referencia

8.3 Conversión de unidades

8.3 Conversión de unidades

Tabla de conversión

Utilice la tabla siguiente para convertir las unidades utilizadas en este manual.

Cantidad	Unidades		
Longitud	1 m	3,28 pies	39,37 pulg.
Peso	1 kg	2,21 lb.	
Peso	1 g	0,035 onzas	
Presión	1 bares	100 kPa	14,5 psi
Fuerza	1 N	0,225 lbf	
Momento	1 Nm	0,738 lbf-ft	
Volumen	1 L	0,264 gal. de EE.UU.	

8.4 Uniones con tornillos

Generalidades

En esta sección se describe la manera de apretar los diferentes tipos de tornillos en los robots ABB.

Las instrucciones y los pares de apriete son válidos para los tornillos hechos de materiales metálicos pero *no* para los fabricados en materiales blandos o quebradizos.

Tornillos UNBRAKO

Los tornillos UNBRAKO son un tipo especial de tornillos recomendado por ABB para ciertas uniones. Presentan un tratamiento superficial especial (Gleitmo, según se describe a continuación) y son extremadamente resistentes a la fatiga.

Los puntos en los que se utilizan aparecen especificados en las instrucciones. No se permite sustituirlos *con ningún otro tipo de tornillo*. ¡La utilización de otros tipos de tornillos supondrá la anulación de la garantía y podrá provocar graves daños o accidentes.

Tornillos tratados con Gleitmo

El tratamiento Gleitmo es un tratamiento superficial especial que reduce la fricción al apretar los tornillos. Los tornillos tratados con Gleitmo pueden ser reutilizados de 3 a 4 veces sin que desaparezca el tratamiento. Después de este número de usos, es necesario desechar el tornillo y sustituirlo por otro nuevo.

Al manejar tornillos tratados con Gleitmo, se recomienda la utilización de guantes de protección hechos a base de **goma de nitrilo**.

Tornillos lubricados de otras formas

Los tornillos lubricados con Molycote 1000 **sólo** deben usarse en los casos especificados en las descripciones de los procedimientos de reparación, mantenimiento o instalación.

En estos casos, haga lo siguiente:

- 1 Aplique lubricante a la rosca del tornillo.
- 2 Aplique lubricante entre la arandela plana y la cabeza del tornillo.
- 3 Los tornillos de tamaño M8 o mayores deberán ser apretados con una llave dinamométrica. Los tornillos de tamaño M6 o menores pueden apretarse sin una llave dinamométrica *siempre y cuando* la operación sea realizada por personal con la formación y la cualificación adecuadas.

Lubricante	Referencia
Molycote 1000 (grasa de bisulfuro de molibdeno)	3HAC042472-001

Par de apriete

Antes de apretar ningún tornillo, recuerde lo siguiente:

- Determine si es necesario aplicar un par de apriete **estándar** o uno **especial**. Los **pares de apriete estándar** se especifican en las tablas que aparecen a continuación. Los **pares de apriete especiales** se especifican en las

Continúa en la página siguiente

8 Información de referencia

8.4 Uniones con tornillos

Continuación

descripciones de los procedimientos de reparación, mantenimiento o instalación. ¡Cualquier par de apriete especial que se especifique tiene prioridad sobre el par de apriete estándar!

- Utilice el *par de apriete correcto* para cada tipo de unión.
- Utilice únicamente llaves dinamométricas *calibradas correctamente*.
- En todos los casos, *apriete la unión con la mano*, sin usar herramientas neumáticas.
- Utilice la *técnica de apriete correcta*, es decir, *sin sacudidas*. Apriete el tornillo con un movimiento lento y uniforme.
- ¡La desviación total máxima respecto del valor especificado no debe superar el 10%!

Tornillos lubricados con aceite, de cabeza de ranura o de estrella.

En la tabla que aparece a continuación se especifica el par de apriete estándar recomendado para *tornillos lubricados con aceite* y dotados de *cabezas de estrella o con ranura para destornillador plano*.



Nota

Cualquier par de apriete especial especificado en el procedimiento de reparación, mantenimiento o instalación tiene prioridad sobre el par estándar.

Tornillos lubricados con aceite, de cabeza Allen.

En la tabla que aparece a continuación se especifica el par de apriete estándar recomendado para *tornillos lubricados con aceite* y dotados de *cabezas para llave Allen*.



Nota

Cualquier par de apriete especial especificado en el procedimiento de reparación, mantenimiento o instalación tiene prioridad sobre el par estándar.

Dimensiones	Par de apriete (Nm) Clase 8.8, lubricado con aceite	Par de apriete (Nm) Clase 10.9, lubricado con aceite	Par de apriete (Nm) Clase 12.9, lubricado con aceite
M5	6	-	-
M6	10	-	-
M8	24	34	40
M10	47	67	80
M12	82	115	140
M16	200	290	340
M20	400	560	670
M24	680	960	1150

Continúa en la página siguiente

Tornillos lubricados (Molycote, Gleitmo o equivalente) de cabeza Allen.

En la tabla que aparece a continuación se especifica el par de apriete estándar recomendado para *tornillos lubricados con Molycote 1000, Gleitmo 603 o equivalente de cabeza Allen*.



Nota

Cualquier par de apriete especial especificado en el procedimiento de reparación, mantenimiento o instalación tiene prioridad sobre el par estándar.

Dimensiones	Par de apriete (Nm) Clase 10.9, lubricado ⁱ	Par de apriete (Nm) Clase 12.9, lubricado ⁱ
M8	28	35
M10	55	70
M12	96	120
M16	235	280
M20	460	550
M24	790	950

ⁱ Lubricado con Molycote 1000, Gleitmo 603 o equivalente

Conectores de agua y aire

En la tabla que aparece a continuación se especifica el par de apriete estándar recomendado para *conectores de agua y aire cuando uno de los conectores o ambos conectores son de latón*.



Nota

Cualquier par de apriete especial especificado en el procedimiento de reparación, mantenimiento o instalación tiene prioridad sobre el par estándar.

Dimensiones	Par de apriete (Nm), nominal	Par de apriete (Nm), mínimo.	Par de apriete (Nm), máximo.
1/8	12	8	15
1/4	15	10	20
3/8	20	15	25
1/2	40	30	50
3/4	70	55	90

8 Información de referencia

8.5 Especificaciones de peso

8.5 Especificaciones de peso

Definición

En los procedimientos de instalación, reparación y mantenimiento se indican en ocasiones los pesos de los componentes manejados. Todos los componentes que superan los 22 kg aparecen resaltados de esta forma.

Para evitar lesiones, ABB recomienda el uso de un accesorio de elevación al manipular componentes con un peso superior a los 22 kg. Existe una amplia gama de accesorios y dispositivos de elevación para cada modelo de manipulador.

Ejemplo

A continuación aparece un ejemplo de la especificación de peso de un procedimiento:

	Acción	Nota
	 ¡CUIDADO! El brazo pesa 25 kg. Todos los accesorios elevadores utilizados deben tener una capacidad adecuada.	

8.6 Herramientas estándar

Generalidades

Todos los procedimientos de servicio (reparaciones, mantenimiento e instalación) contienen listas con las herramientas necesarias para realizar la actividad.

Todas las herramientas especiales necesarias se indican directamente en los procedimientos, mientras que todas las herramientas que se consideran estándar están incluidas en el Conjunto de herramientas estándar y se definen en la tabla siguiente.

Por tanto, las herramientas necesarias son la suma del conjunto de herramientas estándar y de las herramientas que se indiquen en las instrucciones.

Contenido del conjunto de herramientas estándar

Cant.	Herramienta
1	Llaves de anillo y abiertas para tuercas de 8 a 19 mm
1	Llaves para tornillos con encastre de 2,5 a 17 mm
1	Adaptadores Torx del 20 a 60
1	Llave dinamométrica de 10 a 100 Nm
1	Destornillador pequeño
1	Maza de plástico
1	Cabezal de carraca para llave dinamométrica de 1/2 pulg.
1	Llave para tornillos con encastre, nº 5, vaso de 1/2 pulg, adaptador L 20 mm
1	Llave para tornillos con encastre, nº 6, vaso de 1/2 pulg, adaptador L 20 mm
1	Llave para tornillos con encastre, nº 8, vaso de 1/2 pulg, adaptador L 20 mm
1	Tenacillas de corte pequeñas
1	Mango en T con cabeza esférica

8 Información de referencia

8.7 Herramientas especiales

8.7 Herramientas especiales

Generalidades

Todas las instrucciones de servicio contienen listas con las herramientas necesarias para realizar la actividad. Las herramientas necesarias son la suma de las herramientas estándar definidas en la sección [Herramientas estándar en la página 249](#) y de las herramientas especiales, indicadas directamente en las instrucciones y enumeradas también en esta sección.

Equipo de calibración con Levelmeter (método alternativo)

En la tabla siguiente se especifica el equipo de calibración necesario para calibrar el robot con el método alternativo, Levelmeter Calibration.

Descripción	Ref.	Nota
Abrazadera angular	68080011-LP	
Abrazadera de calibración	3HAC13908-9	
Herramienta de calibración para eje 1	3HAC13908-4	
Pasador de medición	3HAC13908-5	
Accesorio para sensor	68080011-GM	
Placa del sensor	3HAC0392-1	
Adaptador de sincronización	3HAC13908-1	

Equipo de calibración, Calibration Pendulum

En la tabla que aparece a continuación se especifica el equipo de calibración que se necesita para calibrar el robot con el método Calibration Pendulum.

Descripción	Ref.	Nota
Conjunto de herramientas de Calibration Pendulum	3HAC15716-1	Conjunto completo, con manual del operador.

8.8 Realización de una prueba de fugas

Cuándo se debe realizar una prueba de fugas

Después de montar cualquier motor o caja reductora, es necesario comprobar la integridad de todas las juntas que contienen el aceite de la caja reductora. Esto se realiza mediante una prueba de fugas.

Equipo necesario

Equipo, etc.	Referencia	Nota
Detector de fugas	-	
Pulverizador de detección de fugas	-	

Realización de una prueba de fugas

	Acción	Nota
1	Complete el procedimiento de montaje del motor o de la caja reductora correspondiente.	
2	Quite el tapón de aceite superior del engranaje y sustitúyalo por el detector de fugas. Es posible que se necesiten reguladores, que están incluidos en la prueba de detección de fugas.	
3	Procediendo con cuidado, aplique aire comprimido y aumente la presión con el mando hasta que se muestre el valor correcto en el manómetro.  ¡CUIDADO! La presión no debe ser superior en ningún caso a 0,25 bar (20-25 kPa). Tampoco durante el momento en el que se está aumentando la presión.	Valor correcto: 0,2-0,25 bar (20-25 kPa)
4	Desconecte el suministro de aire comprimido.	
5	Espere aproximadamente 8-10 minutos y asegúrese de que no se produce pérdida de presión.	En el caso en que el aire comprimido sea significativamente más frío o más caliente que la caja reductora que se desea comprobar, puede producirse un ligero aumento o pérdida de presión. Este fenómeno debe considerarse como normal.
6	Si se produce una caída de presión, busque la fuga tal como se describe en el paso 7. Si no se produjo ninguna caída de presión, retire el detector de fugas y vuelva a colocar el tapón de aceite. La comprobación ha terminado.	
7	Rocíe con el spray de detección de fugas cualquier área sospechosa de fugas. Las burbujas indicarán el lugar de la fuga.	
8	Una vez localizada la fuga, tome las medidas necesarias para corregirla.	

8 Información de referencia

8.9 Accesorios de elevación e instrucciones de elevación

Generalidades

Muchas actividades de reparación y mantenimiento requieren distintos accesorios de elevación, que aparecen especificados en cada procedimiento.

La forma de utilizar los distintos accesorios de elevación *no* aparece indicada en el procedimiento de la actividad sino en las instrucciones entregadas con cada accesorio.

Por tanto, debe conservar las instrucciones que recibió con los accesorios de elevación, para referencia futura.

9 Listas de repuestos

9.1 Listas de repuestos y figuras

Ubicación

Ni los repuestos ni las vistas ampliadas están incluidos en este manual, sino que se entregan como documentos separados para los usuarios registrados en el portal myABB Business Portal, www.myportal.abb.com.

Esta página se ha dejado vacía intencionadamente

10 Diagrama de circuitos

10.1 Diagramas de circuitos

Descripción general

Los diagramas de circuito no están incluidos en este manual, pero están disponibles para los usuarios registrados en el portal myABB Business, www.myportal.abb.com.

En las tablas de abajo puede consultar los números de artículo.

Controladores

Producto	Referencias para diagramas de circuitos
<i>Circuit diagram - IRC5</i>	<i>3HAC024480-011</i>
<i>Circuit diagram - IRC5 Compact</i>	<i>3HAC049406-003</i>
<i>Circuit diagram - IRC5 Panel Mounted Controller</i>	<i>3HAC026871-020</i>
<i>Circuit diagram - Euromap</i>	<i>3HAC024120-004</i>
<i>Circuit diagram - Spot welding cabinet</i>	<i>3HAC057185-001</i>

Robots

Producto	Referencias para diagramas de circuitos
<i>Circuit diagram - IRB 120</i>	<i>3HAC031408-003</i>
<i>Circuit diagram - IRB 140 type C</i>	<i>3HAC6816-3</i>
<i>Circuit diagram - IRB 260</i>	<i>3HAC025611-001</i>
<i>Circuit diagram - IRB 360</i>	<i>3HAC028647-009</i>
<i>Circuit diagram - IRB 460</i>	<i>3HAC036446-005</i>
<i>Circuit diagram - IRB 660</i>	<i>3HAC025691-001</i>
<i>Circuit diagram - IRB 760</i>	<i>3HAC025691-001</i>
<i>Circuit diagram - IRB 1200</i>	<i>3HAC046307-003</i>
<i>Circuit diagram - IRB 1410</i>	<i>3HAC2800-3</i>
<i>Circuit diagram - IRB 1600/1660</i>	<i>3HAC021351-003</i>
<i>Circuit diagram - IRB 1520</i>	<i>3HAC039498-007</i>
<i>Circuit diagram - IRB 2400</i>	<i>3HAC6670-3</i>
<i>Circuit diagram - IRB 2600</i>	<i>3HAC029570-007</i>
<i>Circuit diagram - IRB 4400/4450S</i>	<i>3HAC9821-1</i>
<i>Circuit diagram - IRB 4600</i>	<i>3HAC029038-003</i>
<i>Circuit diagram - IRB 6400RF</i>	<i>3HAC8935-1</i>
<i>Circuit diagram - IRB 6600 type A</i>	<i>3HAC13347-1</i> <i>3HAC025744-001</i>
<i>Circuit diagram - IRB 6600 type B</i>	<i>3HAC13347-1</i> <i>3HAC025744-001</i>

Continúa en la página siguiente

10 Diagrama de circuitos

10.1 Diagramas de circuitos

Continuación

Producto	Referencias para diagramas de circuitos
<i>Circuit diagram - IRB 6620</i>	<i>3HAC025090-001</i>
<i>Circuit diagram - IRB 6620 / IRB 6620LX</i>	<i>3HAC025090-001</i>
<i>Circuit diagram - IRB 6640</i>	<i>3HAC025744-001</i>
<i>Circuit diagram - IRB 6650S</i>	<i>3HAC13347-1</i> <i>3HAC025744-001</i>
<i>Circuit diagram - IRB 6660</i>	<i>3HAC025744-001</i> <i>3HAC029940-001</i>
<i>Circuit diagram - IRB 6700 / IRB 6790</i>	<i>3HAC043446-005</i>
<i>Circuit diagram - IRB 7600</i>	<i>3HAC13347-1</i> <i>3HAC025744-001</i>
<i>Circuit diagram - IRB 14000</i>	<i>3HAC050778-003</i>
<i>Circuit diagram - IRB 910SC</i>	<i>3HAC056159-002</i>

Índice

A

- Absolute Accuracy, calibración, 224
- accesorio de elevación, 248
- aceite, 34
 - cantidad en las cajas reductoras, 108
 - eliminación, 235
 - tipo de aceite, 108
- acero
 - eliminación, 235
- actualizar los cuentarrevoluciones, 227
- altura
 - instalación en altura, 30
- aluminio
 - eliminación, 235
- Ambientes fríos, 75
- amortiguador, eje 2, 81
 - referencia de repuesto, 160
 - tornillo de fijación, 161
- amortiguador, eje 3
 - inspección, 81
 - referencia de repuesto, 149
- amortiguador, eje 5
 - inspección, 81
 - referencia de repuesto, 151
 - sustituir, 151
- amortiguador del eje 2
 - sustituir, 160
- amortiguador del eje 3
 - sustituir, 149
- área de trabajo
 - limitar, 71
- arrancar el robot en ambientes fríos, 75
- Axis Calibration
 - procedimiento en FlexPendant, 232

B

- base
 - pulsadores de liberación de frenos, 56
 - referencia de repuesto, 139
 - requisitos, 44
 - sustituir, 139
 - tornillos, par de apriete, 142
- bastidor
 - referencia de repuesto, 214
 - sustituir, 214
- batería
 - reemplazar, intervalo, 80
 - sustituir, 170
- batería de la tarjeta de medida serie
 - extensión de la vida útil, 170
 - sustituir, 170
- baterías
 - eliminación, 235
- bloqueo y etiquetado, 31

C

- cableado del robot
 - inspeccionar, 83
- caja reductora, ejes 1-2
 - sustituir, 214
- caja reductora, ejes 1 y 2
 - referencia de repuesto, 214
- cajas reductoras
 - ubicación, 108

- cajas reductoras, ejes 5 y 6
 - cambio de aceite, 109
- calibración
 - aproximada, 227
 - Calibración con Levelmeter, 223
 - cuándo realizar la calibración, 221
 - método alternativo, 223
 - tipo Absolute Accuracy, 222
 - tipo estándar, 222
- calibración, Absolute Accuracy, 224
- calibración CalibWare, 222
- calibración del robot, 231–232
- calibrar
 - aproximadamente, 227
 - Calibration Pendulum
 - resumen del método, 231
- cambio de aceite
 - cajas reductoras de ejes 5 y 6, 109
 - unidad de muñeca, 109
- candado para armario, 31
- cargas en la base, 43
- clases de protección, 45
- cobre
 - eliminación, 235
- condiciones de almacenamiento, 45
- condiciones de funcionamiento, 45
- cubiertas VK, referencia de repuesto
 - en la base, 139
- cuentarrevoluciones
 - actualizar, 227
 - almacenar en FlexPendant, 228
- D**
 - daños, amortiguador, 82
 - desactivación de baterías
 - rutina de servicio, 170
 - descargas electrostáticas
 - equipos sensibles, 49
 - dispositivos de seguridad, 31
- E**
 - elevación y giro del robot, 52
 - equipo de protección, 20
 - escalas de calibración, 225
 - escalas del robot, 225
 - ESD
 - eliminación de daños, 49
 - estabilidad, 48
 - etiquetas
 - robot, 23
 - evaluación de peligros y riesgos, 30
 - extinción del fuego, 31
 - extintor de dióxido de carbono, 31
- F**
 - figuras
 - fuente de alimentación al conector R1.MP, 57
 - pulsadores de liberación de frenos, 56
 - fijado a la pared, 52
 - FlexPendant
 - actualizar cuentarrevoluciones, 228
 - MoveAbsJ, instrucción, 234
 - mover a la posición de calibración, 234
 - frenos
 - comprobación del funcionamiento, 38
 - frenos, liberar
 - aplicar alimentación al motor del eje 2, 188

- aplicar alimentación al motor del eje 4, 200
fuente de alimentación externa al conector R1.MP, 57
manualmente, 56
- G**
goma
 eliminación, 235
grasa, 34
 eliminación, 235
Gravity Alpha, 64
grietas, amortiguador, 82
- H**
herramientas
 Calibration Pendulum, 250
 equipo de calibración, Levelmeter, 250
 herramienta de giro, 198
 para servicio técnico, 250
herramientas especiales, 250
hierro fundido
 eliminación, 235
hierro nodular
 eliminación, 235
HRA, 30
humedad
 almacenamiento, 45
 funcionamiento, 45
humedad ambiente
 almacenamiento, 45
 funcionamiento, 45
- I**
información medioambiental, 235
informe de sustituciones, 113
inspección, 81
inspeccionar
 cableado del robot, 83
instalación en posición invertida, 52
instrucciones de montaje, 41
instrucciones para montaje, 41
instrucción MoveAbsJ, 234
- L**
Levelmeter, calibración, 223
liberar frenos, 37
liberar los frenos
 fuente de alimentación externa al conector R1.MP, 57
 manualmente, 56
limitación de responsabilidad, 19
limitar
 área de trabajo, 71
limpieza, 105
litio
 eliminación, 235
lubricación
 cantidad en las cajas reductoras, 108
 tipo de lubricación, 108
lubricantes, 34
- M**
magnesio
 eliminación, 235
manuales de calibración, 224
marcas de calibración, 225
marcas de sincronización, 225
- material alérgeno, 30
material peligroso, 235
montaje en pared, 63
montaje suspendido, 63
motor del eje 2
 liberación del freno aplicando alimentación, 188
 par de apriete, 190
 referencia de repuesto, 186
 sustituir, 186
motor del eje 4
 liberación del freno aplicando alimentación, 200
 referencia de repuesto, 198
 sustitución, 198
 tornillos, par de apriete, 201
- N**
neodimio
 eliminación, 235
niveles de peligrosidad, 21
normas, 242
 ANSI, 243
 CAN, 243
 EN, 243
 EN IEC, 242
 EN ISO, 242
normas de productos, 242
normas de seguridad, 242
- P**
parámetro de sistema
 Gravity Alpha, 64
parámetro de sistema *Gravity Beta*, 63
pares de apriete, tornillos de fijación
 motor del eje 2, 190
 motor del eje 4, 201
 unidad de base y caja reductora, 142
 unidad de muñeca, 147
pares de fuerza en la base, 43
pedestal
 instalación sobre pedestal, 30
personal
 requisitos, 20
peso, 43
 caja reductora 1, 217–218
 robot, 54
plástico
 eliminación, 235
posición, robot
 al drenar la unidad de muñeca, 110
 al llenar el aceite de la unidad de muñeca, 111
posición cero
 comprobación, 234
posición de calibración
 escalas, 225
 mover a, 234
posición del robot
 al drenar la unidad de muñeca, 110
 al llenar el aceite de la unidad de muñeca, 111
posición de sincronización, 227
PPE, 20
probar
 frenos, 38
prueba de fugas, 251
- R**
reglamentos nacionales, 30
reglamentos regionales, 30

repuestos originales, 19

requisitos de la base, 44

requisitos del integradores de sistemas, 30

responsabilidad del integrador, 30

responsabilidad y validez, 19

riesgo de volcado, 48

riesgo para la seguridad

 sistema hidráulico, 32

 sistema neumático, 32

robot

 clase de protección, 45

 etiquetas, 23

 símbolos, 23

 tipos de protección, 45

ropa de protección, 20

S

seguridad

 Descarga electrostática, 49

 extinción del fuego, 31

 liberar el brazo del robot, 37

 prueba de los frenos, 38

 señales, 21

 señales del manual, 21

 símbolos, 21

 símbolos en el robot, 23

sentidos de los ejes, 226

sentidos negativos, ejes, 226

sentidos positivos, ejes, 226

señales

 seguridad, 21

señales de seguridad

 del manual, 21

símbolos

 seguridad, 21

solución de problemas

 seguridad, 39

subida al robot, 34

suspendido

 instalación en suspensión, 30

sustituciones, informe, 113

T

tarjeta de medida serie

 sustituir, 170

temperatura ambiente

 almacenamiento, 45

 funcionamiento, 45

temperaturas

 almacenamiento, 45

 funcionamiento, 45

tipo de protección, 45

U

unidad de liberación de frenos

 liberar los frenos, 56

unidad de muñeca

 cambio de aceite, 109

 referencia de repuesto, 144

 sustitución, 144

 tornillos, par de apriete, 147

unidad de pulsadores

 liberar los frenos, 56

uniones con tornillos, 245

usuarios

 requisitos, 20

V

validez y responsabilidad, 19

velocidad

 ajuste, 75

W

Wrist Optimization

 resumen del método, 232



ABB AB, Robotics
Robotics and Motion
S-721 68 VÄSTERÅS, Sweden
Telephone +46 (0) 21 344 400

ABB AS, Robotics
Robotics and Motion
Nordlysvegen 7, N-4340 BRYNE, Norway
Box 265, N-4349 BRYNE, Norway
Telephone: +47 22 87 2000

ABB Engineering (Shanghai) Ltd.
Robotics and Motion
No. 4528 Kangxin Highway
PuDong District
SHANGHAI 201319, China
Telephone: +86 21 6105 6666

ABB Inc.
Robotics and Motion
1250 Brown Road
Auburn Hills, MI 48326
USA
Telephone: +1 248 391 9000

abb.com/robotics