

Brazo - Familia TX Serie 60
Manual de instrucciones



Encontrará adiciones y "erratas" en el documento "readme.pdf" suministrado con el CD ROM del robot.

ÍNDICE

1 - INTRODUCCIÓN	7
1.1. Prefacio	9
1.1.1. Finalidad de este manual	9
1.1.2. Mensajes especiales de advertencia, aviso e información	9
1.2. Definición de los participantes alrededor de la célula robotizada	10
1.3. Seguridad	11
1.3.1. Recordatorio relativo a las normas de seguridad.....	11
1.3.2. Directrices de seguridad relacionadas con el entorno de trabajo	14
1.3.3. Directrices de seguridad relacionadas con la protección del personal	16
1.3.4. Directrices de seguridad relacionadas con la protección del material	18
1.3.5. Dispositivos de seguridad del brazo.....	22
2 - DESCRIPCIÓN	23
2.1. Identificación	25
2.2. Presentación general	26
2.3. Designacion de los robots de la familia TX serie 60	31
2.4. Características generales.....	32
2.4.1. Dimensiones.....	32
2.4.2. Ambiente de trabajo	32
2.4.3. Peso	33
2.4.4. Consejos de limpieza y desinfección	34
2.5. Prestaciones.....	39
2.5.1. Amplitud, velocidad y resolucion	39
2.6. Carga transportada – Interface mecánica	41
2.6.1. Carga transportable.....	41
2.6.2. Pares límites.....	44
2.6.3. Fijación de la carga adicional en el antebrazo	44
2.6.4. Diagramas de cargas adicionales	44
2.6.5. Fijación del Arnés auxiliar en el carter del brazo	49
2.7. Circuito del usuario.....	53
2.8. Circuitos neumático (utilización aire comprimido) y eléctrico en equipo robot estándar (u, opcionalmente, sala blanca).....	57
2.8.1. Circuito neumático.....	57
2.8.2. Circuito eléctrico.....	58
2.9. Circuitos neumático (utilización vacío) y eléctrico en equipo robot sala blanca (u, opcionalmente, estándar).....	61
2.9.1. Circuito neumático.....	61
2.9.2. Circuito eléctrico.....	61
2.10. Aparato de presurización	63
2.10.1. Objetivo	63
2.10.2. Montaje.....	63
2.10.3. Ajustes.....	64
2.11. Liberación del freno de una articulación.....	65

2.12. Seguridad	66
2.12.1. Riesgos cerca del brazo.....	66
2.12.3. Tiempos y ángulos de paradas	67
2.12.4. Energía máxima generada por el robot en caso de un choque	70
2.12.5. Nivel sonoro	70
2.12.6. Temperatura exterior del brazo	70
2.12.7. Aceleraciones, deceleraciones.....	71
2.12.8. Limitación de las amplitudes de ejes.....	71
3 - PREPARACIÓN DEL AREA DE EMPLAZAMIENTO.....	73
3.1. Área de trabajo.....	77
3.2. Fijación	78
4 - ALMACENAMIENTO, TRANSPORTE E INSTALACIÓN.....	81
4.1. Embalaje del brazo.....	83
4.1.1. Condiciones de almacenamiento y transporte	83
4.2. Manipulación del embalaje	83
4.3. Desembalaje e instalación del brazo.....	83
4.4. Instalación del brazo	85
4.4.1. Instalación del brazo al suelo.....	85
4.4.2. Instalación del brazo al techo.....	85
4.4.3. Calidad del suelo de implantación	86
4.4.4. Modificación de las amplitudes	86
4.4.5. Consideración de las zonas de parada	87
5 - MANTENIMIENTO PREVENTIVO	99
5.1. Reglas que se deben seguir para el mantenimiento	101
5.2. Definición de los niveles de intervención	102
5.3. Periodicidad de mantenimiento	103
5.4. Procedimiento de retoque pintura robots he y steri.....	105
5.5. Procedimiento de cambio de la junta plana	105
5.5.1. Para quitar la junta	105
5.5.2. Montaje de la junta nueva	105
5.6. Control de los niveles de aceite	107
5.6.1. Brazo posición suelo	107
5.6.2. Brazo posición pared (Eje 1 horizontal, conector hacia abajo)	109
5.6.3. Brazo posición techo	111
6 - LUBRICANTES Y PIEZAS DE RECAMBIO RECOMENDADAS	113

CAPÍTULO

1 - INTRODUCCIÓN

1.1. PREFACIO

Las informaciones que contiene el presente documento son de propiedad de **STÄUBLI** y no deben ser reproducidas, total o parcialmente, sin nuestro consentimiento previo por escrito.

Las especificaciones que contiene el presente documento pueden verse sometidas a modificaciones sin previo aviso. Aunque se toman todas las precauciones para asegurar la exactitud de las informaciones dadas en este documento, **STÄUBLI** no puede considerarse como responsable de los errores u omisiones que puedan figurar en las ilustraciones, los planos y las especificaciones de dicho documento.

Si durante el funcionamiento o mantenimiento del robot aparecen dificultades, o le sea necesaria una información complementaria, le rogamos contactar con el Servicio Posventa **STÄUBLI** "División Robot".

STÄUBLI, UNIMATION, VAL

son marcas registradas por **STÄUBLI INTERNATIONAL AG**.

1.1.1. FINALIDAD DE ESTE MANUAL

Este manual tiene por objetivo proporcionar las informaciones relativas a la instalación, la utilización y el mantenimiento de robots **STÄUBLI**. Constituye una ayuda a las personas que intervienen sobre este aparato únicamente a título de referencia. En efecto, la buena comprensión de este documento y la utilización de robots **STÄUBLI** supone que el personal correspondiente posee los conocimientos necesarios por haber seguido una formación "robots" dispensada por **STÄUBLI**.

Las fotos se utilizan para facilitar la comprensión, no tienen ningún carácter contractual.

1.1.2. MENSAJES ESPECIALES DE ADVERTENCIA, AVISO E INFORMACIÓN

En este documento existen dos formatos de advertencia y de aviso. Los mensajes que contienen estos recuadros informan al personal de los riesgos potenciales que encierra la ejecución de una acción.

Estos recuadros son los siguientes (presentados por orden de importancia decreciente):

Mensaje de peligro



PELIGRO:

Consigna que llama la atención del lector sobre los riesgos de accidente que pueden ocasionar daños corporales graves si no se observan las medidas indicadas. Una indicación de este tipo describe generalmente el peligro potencial, sus efectos posibles y las medidas que deben tomarse para reducir este peligro. El cumplimiento de esta consigna es indispensable para preservar la seguridad de las personas.

Mensaje de atención



ATENCIÓN:

Consigna que llama la atención del lector sobre los riesgos de deterioro del material si no se observan las medidas indicadas. El cumplimiento de esta consigna es indispensable para preservar la fiabilidad y las prestaciones del material.

Mensaje de información

Las notas del tipo "información" proporcionan información muy importante para ayudar al lector a entender una descripción o un procedimiento.



Información:

Proporciona una información complementaria, subraya un punto o un procedimiento importante. Esta información debe ser memorizada para facilitar la instalación y asegurar el correcto desarrollo de las operaciones descritas.

1.2. DEFINICIÓN DE LOS PARTICIPANTES ALREDEDOR DE LA CÉLULA ROBOTIZADA

Persona: término general que identifica a cualquier individuo que pueda acercarse a la célula robotizada **STÄUBLI**.

Personal: identifica las personas específicamente empleadas y formadas para la instalación, la utilización y el mantenimiento de la célula robotizada **STÄUBLI**.

Usuario: designa a las personas o la compañía de utilización de la célula robotizada **STÄUBLI**.

Operador: Designa a la persona que pone en marcha, detiene o controla el funcionamiento del robot.

1.3. SEGURIDAD

1.3.1. RECORDATORIO RELATIVO A LAS NORMAS DE SEGURIDAD



PELIGRO:

El robot es un equipo de movimientos rápidos. Estos movimientos pueden ser peligrosos. Es obligatorio cumplir las condiciones de funcionamiento especificadas y las normas de seguridad recomendadas para la utilización de los robots e informar a los operadores sobre los peligros que se corren.

El robot es una "cuasi máquina", diseñada para su integración en una célula robotizada denominada "máquina".

El usuario debe cerciorarse de que el personal que programa, hace funcionar, se encarga del mantenimiento o la reparación del robot o de la máquina esté correctamente formado y de pruebas de competencia para realizar estas tareas en total seguridad.

Normas aplicables

La instalación del robot debe preverse según las prescripciones normalizadas.

Los robots disponen de una "declaración de incorporación y conformidad", como la indicada a continuación.

**Declaración de incorporación según la Directiva 2006/42/CE,
anexo II B (Directiva Máquina) y de Conformidad**

El fabricante: **STÄUBLI FAVERGES**
Dirección: Place Robert Stäubli, 74210 FAVERGES, France

Declaro a continuación que:

(*Robot industrial o Brazo robot industrial o Controlador robot industrial*) de marca **STÄUBLI**, número de serie.....,

- es una quasi máquina prevista para ser incorporada en una máquina o ser montada con otras máquinas, según las prescripciones requeridas en la documentación, para constituir una máquina cubierta por la Directiva "Máquinas" 2006/42/CE cuyas exigencias esenciales del anexo I han sido voluntariamente satisfechas dentro del límite del contenido de la entrega:

Capítulo 1.1 salvo los párrafos 1.1.4, 1.1.7 y 1.1.8

Capítulo 1.2

Capítulo 1.3 salvo los párrafos 1.3.5, 1.3.6, 1.3.7 y 1.3.8

Capítulo 1.5 salvo 1.5.12, 1.5.14, 1.5.15 y 1.5.16

Capítulo 1.6 salvo 1.6.5

Capítulo 1.7 salvo 1.7.1.2 y 1.7.3.

La satisfacción voluntaria de estas exigencias esenciales al nivel de la quasi máquina no implica que se satisfagan las exigencias correspondientes al nivel de la máquina.

- tiene un dossier técnico constituido según el anexo VII B que nos comprometemos a transmitir previa petición debidamente motivada de las autoridades competentes. La persona autorizada a constituir este expediente es la firmante de la presente declaración.
- está previsto para ser incorporado en un recinto que satisfaga las normas en vigor para la aplicación y el país concernido así como las condiciones de funcionamiento requeridas en la documentación.

Se utilizaron las siguientes normas europeas armonizadas:

EN ISO 10218-1: 2011

- Robots para entornos industriales. Seguridad

EN ISO 13849-1: 2008 y 13849-1/ AC1: 2009

- Seguridad de las máquinas. Partes de los sistemas de mando
relativas a la seguridad - Parte 1.

NF EN 60204-1: 2006 y NF EN 60204-1/A1: 2009

- Seguridad de las máquinas. - Equipo eléctrico

- está conforme a las disposiciones de la Directiva "Compatibilidad Electromagnética" 2004/108/CE y a las legislaciones nacionales que la transponen

- está conforme a las disposiciones de las normas europeas armonizadas siguientes:

EN 61000-6-4 - Compatibilidad electromagnética - Norma genérica de emisión
EN 61000-6-2 - Compatibilidad electromagnética - Norma genérica de inmunidad

- está conforme a las disposiciones de la Directiva "Baja Tensión" 2006/95/CE y a las legislaciones nacionales que la transponen,

La marcación "CE" colocada en las placas de identificación se aplica a las directivas "Baja Tensión" y "Compatibilidad Electromagnética". La marcación "CE" relativa a la "Directiva Máquina" sólo puede aplicarse a las máquinas, es decir, la célula completa.

Y declara además, que bajo la responsabilidad del usuario final, está prohibido poner esta quasi máquina en producción antes de que la máquina final en la cual será incorporada, o de la cual constituye una parte, haya sido considerada y declarada conforme a las disposiciones de la Directiva "Máquinas" y a las legislaciones nacionales que la transponen.

Esta disposición se aplica más particularmente a:

- las instalaciones que no utilizan MCP de suministro Stäubli,
- las instalaciones con cambio de modo de marcha en el MCP,
- las instalaciones con la opción "LLI Runtime", "Remote MCP" o "UniVAL"

Líneas directrices para la integración del robot

Otras normas se aplican a la célula robotizada denominada "máquina", como (lista no exhaustiva):

- | | |
|----------------------|--|
| • Norma ISO 10218-2 | Exigencias de seguridad para los robots industriales:
Sistemas robots e integración |
| • Norma EN ISO 12100 | Principios generales |
| • Norma EN ISO 13857 | Distancias de seguridad |
| • Norma EN ISO 13850 | Equipos de parada de emergencia |
| • Norma EN 953 | Protectores |
| • Norma EN 349 | Separaciones mínimas |
| • Norma EN 1088 | Dispositivo de bloqueo |
| • Norma ISO 13855 | Velocidad de acercamiento del cuerpo humano |

Para la versión UL:

- | | |
|---------------------|--|
| • Norma UL 1740 | Robots y material robótico |
| • Norma RIA15-06 | Norma nacional americana para los robots industriales y los sistemas robóticos. Exigencias de seguridad. |
| • Norma CSA Z434-03 | Robots industriales y sistemas robóticos. Exigencias generales de seguridad. |
| • Norma NFPA 79 | Norma eléctrica para las máquinas industriales |
| • Norma NFPA 70 | NEC código nacional de la electricidad |

1.3.2. DIRECTRICES DE SEGURIDAD RELACIONADAS CON EL ENTORNO DE TRABAJO

1.3.2.1. Análisis de la seguridad alrededor de la célula robotizada

La seguridad debe ser tomada en cuenta desde el estado de diseño y desarrollo de la célula robotizada.

Antes de contemplar la instalación de la célula robotizada, es necesario que se estudien los puntos siguientes:

- Examen de las estrategias de seguridad que reducen los riesgos a un nivel aceptable.
- Definición de las tareas requeridas para las tareas previsibles y evaluación de la necesidad de acceso y/o aproximación.
- Identificación de los orígenes de riesgos, incluyendo las averías y los modos de fallo asociados a cada una de las tareas. Los riesgos pueden proceder:
 - de la célula misma
 - de su asociación con otros equipos
 - de la interacción de las personas con la célula.
- Evaluación y estimación de los riesgos vinculados a la utilización de la célula:
 - riesgos de programación
 - riesgos de funcionamiento
 - riesgos de utilización
 - riesgos de mantenimiento de la célula robotizada.
- Elección de los métodos de protección:
 - la utilización de dispositivos de protección
 - la colocación de medios de señalización
 - el cumplimiento de procedimientos de trabajo seguros.

Estas instrucciones se retoman de las normas aplicables a los robots.



Información:

Esta lista no es exhaustiva, en primer lugar debe cumplirse con las normas vigentes del país.

1.3.2.2. Normas relativas a la zona de trabajo del robot

El espacio controlado o zona de aislamiento en la que se mueve el robot debe estar determinado por dispositivos de protección (protectores).



Información:

Los protectores son dispositivos que protegen a las personas de una zona peligrosa. Remítase a las normas vigentes relativas a la seguridad de los manipuladores industriales.



PELIGRO:

En el caso de una parada de emergencia, es imposible determinar de forma precisa la posición final del brazo debido a la energía cinética que se moviliza. Consecuentemente, asegúrese que nadie y ninguna obstrucción se encuentre en la zona de trabajo del robot cuando se pone en marcha el brazo.

1.3.3. DIRECTRICES DE SEGURIDAD RELACIONADAS CON LA PROTECCIÓN DEL PERSONAL

Los robots STÄUBLI contienen mecanismos accionados por ordenador, capaces de desplazarse a gran velocidad y de ejercer una fuerza considerable. Como todos los robots y la mayoría de los equipos industriales, estos deben ser accionados con el mayor cuidado por el operario de la máquina. Todo el personal que utilice los robots STÄUBLI debe ser conocedor de las advertencias y recomendaciones presentadas en este manual. Las reglas de seguridad, de alerta, notas y recomendaciones suministradas en este capítulo sobre seguridad son solo una parte del conjunto de las consignas de seguridad. En el manual se suministra otras informaciones.

Está prohibido modificar un robot sin una autorización escrita de STÄUBLI.

1.3.3.1. Peligros mecánicos y eléctricos



Este símbolo, presente en distintos lugares del robot, indica que existe un riesgo de choque eléctrico, y que solamente un personal de mantenimiento cualificado está habilitado para instalar y mantener el sistema del robot.



PELIGRO:

La instalación o el mantenimiento del sistema del robot debe obligatoriamente ser realizado por un personal de mantenimiento cualificado.

Sírvase ajustarse a los códigos eléctricos y de seguridad locales y nacionales durante la instalación y el mantenimiento del sistema de robot.

Corte todas las alimentaciones eléctricas y neumáticas antes de cada intervención en el armario de control o en el brazo

La puesta fuera de tensión del robot, colocando el interruptor general del controlador en la posición "0".

Para evitar cualquier paro por descuido en las intervenciones de mantenimiento, el interruptor principal debe bloquearse en posición 0 por medio de un candado cuya clave personalizada debe permanecer en posesión de la persona responsable del mantenimiento. Este bloqueo debe indicarse. Por ejemplo, poner una indicación "No se debe manipular".

Antes de poner el sistema bajo potencia, compruebe que se hayan instalado todos los sistemas de protección eléctrica y que no existe ningún riesgo de descarga.



Información:

Cuando el interruptor está en posición 0, la tensión de red está presente entre los terminales de entrada (filtro sector) y la entrada del interruptor.



PELIGRO:

Cada vez que se ponga en marcha el brazo, mantenga una mano cerca del botón "Parada de emergencia" para poder accionarlo lo más rápidamente posible en caso de emergencia.

- Para los robots UL: Cuando el brazo se pone en tensión, se enciende un indicador luminoso en el brazo para indicar un peligro potencial. Este indicador luminoso también se enciende cuando se enclava el mando manual de los frenos (en el eje 1 para los robots RX y TX, en el eje 3 para los robots Scara).
- No conecte o desconecte elementos sometidos a tensión. No es posible conectar el armario de control al brazo del robot cuando el armario de control se pone fuera de tensión.

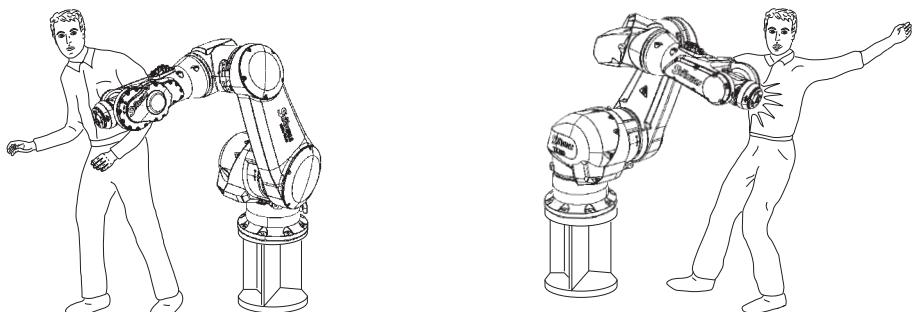
- Tener cuidado de retirar la pieza o la herramienta llevada por el robot durante las operaciones de mantenimiento.
- Si aparecen ruidos o vibraciones anormales en el brazo del robot, en particular después de un choque u otro incidente, es necesario prestar una atención especial a la fijación de la herramienta, de la pinza y realizar los diagnósticos a velocidad lenta.

**Información:**

Si se produce la rotura del brazo, debe verificarse meticulosamente todos los componentes comprometidos en la seguridad, para verificar que continúen operativos y que no estén dañados: dispositivos de parada dura sobre el barzo, fines de carrera eléctricos, calibración del robot. Si tiene cualquier duda, llame a **STÄUBLI**. Cada vez que se efectúa un procedimiento de calibración, ajuste o recuperación, debe controlarse meticulosamente la calibración del brazo, para verificar que el robot pueda desplazarse según el alcance angular esperado, y que no lo exceda. Esta verificación debe efectuarse a velocidad reducida.

**PELIGRO**

Se prohíbe a cualquier persona encontrarse en el interior de la zona de aislamiento en la cual se mueve el brazo del robot. Ciertos modos de funcionamiento del robot, tales como el modo "liberación de los frenos" pueden ocasionar movimientos imprevisibles del brazo.

**Figura 1.1**

Tras una operación de mantenimiento, ya sea mecánica, eléctrica, neumática o de software, conviene asegurarse del buen funcionamiento del robot, en primer lugar a velocidad reducida y permaneciendo fuera de la célula, y luego en las condiciones normales de utilización. Velar en particular por que todas las protecciones y seguridades estén en su lugar, y que la calibración del robot sea correcta.

1.3.3.2. Dispositivos de seguridad de la célula robotizada

Los dispositivos de seguridad deben formar parte integrante del diseño y la instalación de la célula robotizada. La formación de los operadores y el respeto de los procedimientos de funcionamiento constituye una parte importante en la colocación de los dispositivos de seguridad.

Los robots STÄUBLI poseen distintas interfaces que ayudan al usuario a desarrollar dispositivos de seguridad para la máquina. Estas funciones incluyen los circuitos de parada de emergencia, las líneas de Entradas/Salidas numéricas, así como la puesta a disposición de mensajes de errores y advertencias (ver capítulo "Integración"). Cuando el sistema se utiliza sin del MCP, estos mensajes/advertencias sólo se pueden consultar mediante el programa de aplicación.

1.3.4. DIRECTRICES DE SEGURIDAD RELACIONADAS CON LA PROTECCIÓN DEL MATERIAL



PELIGRO:

Para asegurar la fiabilidad del funcionamiento y la precisión de los movimientos del robot, el entorno de la célula robotizada debe obligatoriamente respetar los niveles de perturbación que definen las normas de seguridad.

1.3.4.1. Conexión

- Antes de conectar el armario de control, hay que cerciorarse que su tensión nominal corresponde efectivamente a la de la red eléctrica.
- Conecte el armario de control por medio de un cable cuya sección se adapte a la potencia indicada en la placa de identificación.
- Antes de extraer o insertar un componente electrónico, ponga el brazo fuera de tensión, después el controlador y respetar el procedimiento.
- Cuide de no obstruir los orificios de entrada y salida de aire del circuito de ventilación del controlador.
- No utilice la parada de emergencia para poner fuera de tensión el brazo en condiciones normales de utilización.

1.3.4.2. Informaciones sobre las descargas electrostáticas

¿Qué es una descarga electrostática?

Todo el mundo ha experimentado los efectos de la electricidad estática en su ropa o al tocar un objeto metálico sin por ello ser consciente de los daños que puede provocar la electricidad estática en los componentes electrónicos.

Nuestra preocupación por integrar las nociones de calidad y fiabilidad en nuestros productos hace necesaria la prevención contra los efectos de las descargas electrostáticas. Por consiguiente, todos los colaboradores y usuarios deben estar informados.

Almacenaje de una carga

Una capacidad eléctrica se crea sencillamente combinando un conductor, un dieléctrico y el suelo (potencial de referencia más bajo, la tierra en caso de una carga estática).

Ejemplos: Personas, circuitos impresos, circuitos integrados, componentes, alfombras conductoras, cuando están separadas del suelo por un dieléctrico.

La descarga electrostática o ESD

La mayoría de la gente ha experimentado las ESD al recibir un choque cuando caminaban sobre una alfombra y tocaron un botón de puerta o cuando descendían de un coche.

En la mayoría de los casos cabe decir:

- Para sentir una ESD, hace falta una carga de 3500 V o más.
- Para oírla, hace falta una carga de 5000 V o más.
- Para ver una chispa, hace falta una carga de 10 000 V o más.

¡Esto demuestra que es posible desarrollar cargas de más de 10 000 V antes de notar una descarga electrostática!

Riesgos generados por la descarga electrostática

La fuerte tensión de las ESD (varios miles de voltios) genera un peligro para los componentes electrónicos. Un semiconductor debe manipularse con precaución para evitar una destrucción por ESD. Se considera que los ESD destruyen solamente 10% de los componentes a los cuales atacan. El 90% de los componentes restantes se sitúan en la categoría "degradados". Un componente puede ser estropeado con sólo el 25% del voltaje requerido para destruirlo.

Estos defectos ocultos pueden hacer que aparezcan problemas días, semanas o hasta meses después del incidente. Los componentes pueden asimismo verse sometidos a un cambio de sus características de funcionamiento. Las pruebas iniciales son pasadas con éxito, pero un error intermitente interviene cuando se somete a temperatura o vibraciones. Los mismos componentes pasarán con éxito las pruebas "todo o nada" realizadas con motivo de reparaciones pero los problemas reaparecerán una vez en la planta.

Voltajes típicos de las ESD

Fuente	Humedad relativa baja 10 - 20%	Humedad relativa media 40%	Humedad relativa alta 65 - 90%
Marcha sobre alfombra	35 kV	15 kV	1,5 kV
Marcha sobre vinilo	12 kV	5 kV	0,3 kV
Operador en su puesto	6 kV	2,5 kV	0,1 kV
Instrucciones plastificadas	7 kV	2,6 kV	0,6 kV
Bolsas de polietileno	20 kV	2 kV	1,2 kV
Poliuretano celular	18 kV	11 kV	1,5 kV

Fuentes de carga	
Superficies de trabajo	Embalajes
Suelos	Manipulaciones
Sillas	Ensamblajes
Carretillas	Limpiezas
Ropa	Reparaciones

Piezas sensibles a las cargas estáticas
Tarjetas electrónicas Alimentaciones Codificadores etc.

1.3.4.3. Prevención de los daños causados por las descargas electrostáticas

Es indispensable precaverse contra las descargas electrostáticas cuando se hace una intervención sobre los componentes electrónicos, los subconjuntos y los sistemas completos.

- La eliminación de los peligros de las ESD requiere un esfuerzo de equipo de conjunto. El cumplimiento de las instrucciones que siguen permite reducir de forma substancial los daños potenciales causados por las ESD y preserva la fiabilidad del robot a largo plazo.
- Informe al personal sobre los riesgos propios a las ESD.
- Conozca las zonas críticas sensibles a las ESD.
- Conozca las reglas y procedimientos para hacer frente a las ESD.
- Siempre transporte los componentes y tarjetas en un equipo de protección contra las cargas estáticas.
- Conéctese a tierra antes de cualquier intervención sobre un puesto de trabajo.
- Mantenga los equipos no conductores (generadores de carga estática) alejados de los componentes y las tarjetas.
- Utilice las herramientas de protección contra las ESD.

Puesto de trabajo STÄUBLI

Para la manipulación de las tarjetas electrónicas, los puestos de trabajo **STÄUBLI** están equipados de un revestimiento disipador de carga estática conectado a tierra. Se requiere un brazalete antiestático para manipular las tarjetas o los componentes electrónicos.

Zonas de trabajo

Aleje de la zona de trabajo los objetos generadores de carga estática tales como:

- Recipientes de plástico
- Poliestireno
- Los carnés de notas
- Las carpetas y fundas de plástico.

Los circuitos impresos, tarjetas y componentes electrónicos deben mantenerse en bolsitas antiestáticas.

Brazaletes antiestáticos

Estos brazaletes se suministran en el equipo estándar del robot.



ATENCIÓN:

Utilizar un brazalete electroestático y una alfombra antiestática conectados al controlador o al brazo para cualquier manipulación de tarjetas, de componentes electrónicos así como del arnés eléctrico al cual están conectados.

1.3.5. DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD DEL BRAZO

1.3.5.1. Vista previa de los dispositivos de seguridad

El brazo implementa los siguientes dispositivos de seguridad:

Dispositivo	Párrafo
Dispositivos de limitación de desplazamiento de ejes	2.12.8 Limitación de las amplitudes de ejes 4.4.4 Modificación de las amplitudes

1.3.5.2. Riesgos residuales

Cualesquiera que sean los dispositivos de seguridad aplicados, quedan riesgos residuales inherentes al tipo de la máquina:

Nivel de rendimientos de seguridad adecuado	Una función de seguridad de Categoría 3 PLd basta habitualmente para garantizar la protección temporal del operador. La protección permanente de éste puede requerir rendimientos más elevados de la función de seguridad. El nivel de rendimientos de seguridad requerido sólo puede venir determinado por un análisis de los riesgos específico de la aplicación.
Ausencia de defectos	El robot sólo debe funcionar si es libre de defectos. El mantenimiento de la integridad de algunas funciones de seguridad requiere condiciones particulares. Se aconseja establecer para el robot un "cuaderno de seguridad" en el cual se registrarán todas las operaciones del usuario vinculadas a la seguridad. Se deben tomar precauciones particulares durante las fases de mantenimiento y de puesta en marcha.
Condiciones de utilización adecuadas	El funcionamiento sin riesgo no depende solamente de las funciones de seguridad. Ver las condiciones de utilización del robot en los manuales del brazo y del controlador. Estas recomendaciones no eximen sin embargo de un análisis de riesgos detallado, teniendo en cuenta las particularidades de la célula. Se deben tomar precauciones particulares durante las fases de instalación y de mantenimiento.
Riesgos a proximidad del robot	<p>La norma ISO 10218-1, punto 5.7.3, recomienda que "en la medida de lo posible, el modo de operación manual [sea] utilizado cuando todo el mundo se encuentre fuera del espacio protegido".</p> <p>El brazo debe asegurarse antes de cualquier intervención bajo sus elementos mecánicos, en modo manual, durante el mantenimiento y cuando se utilice la función de liberación del freno manual.</p> <p>Verificar los frenos del brazo antes de trabajar cerca del robot.</p> <p>Riesgo de choques entre el robot en movimiento y las estructuras vecinas en la célula.</p> <p>Riesgo de contacto con los ángulos vivos o piezas calientes en movimiento del robot, incluso a baja velocidad.</p> <p>Riesgo de activación de señales de salida potencialmente peligrosas (gancho, mando de otras piezas en movimiento en la célula, etc.).</p> <p>Riesgo de falta de atención a otros peligros en la célula (peldaños de escalera, otras piezas en movimiento, ángulos vivos, etc.) mientras se vigila el robot.</p> <p>Riesgo de reacción súbita del operador a un movimiento inesperado del robot, incluso a baja velocidad (mando incorrecto de la operación, movimiento amplio de una articulación provocado por un pequeño movimiento del centro de la herramienta, mando inesperado del programa).</p> <p>Riesgos de aplastamiento durante la elevación o el desplazamiento del brazo, la liberación del freno de una articulación.</p>

CAPÍTULO

2 - DESCRIPCIÓN

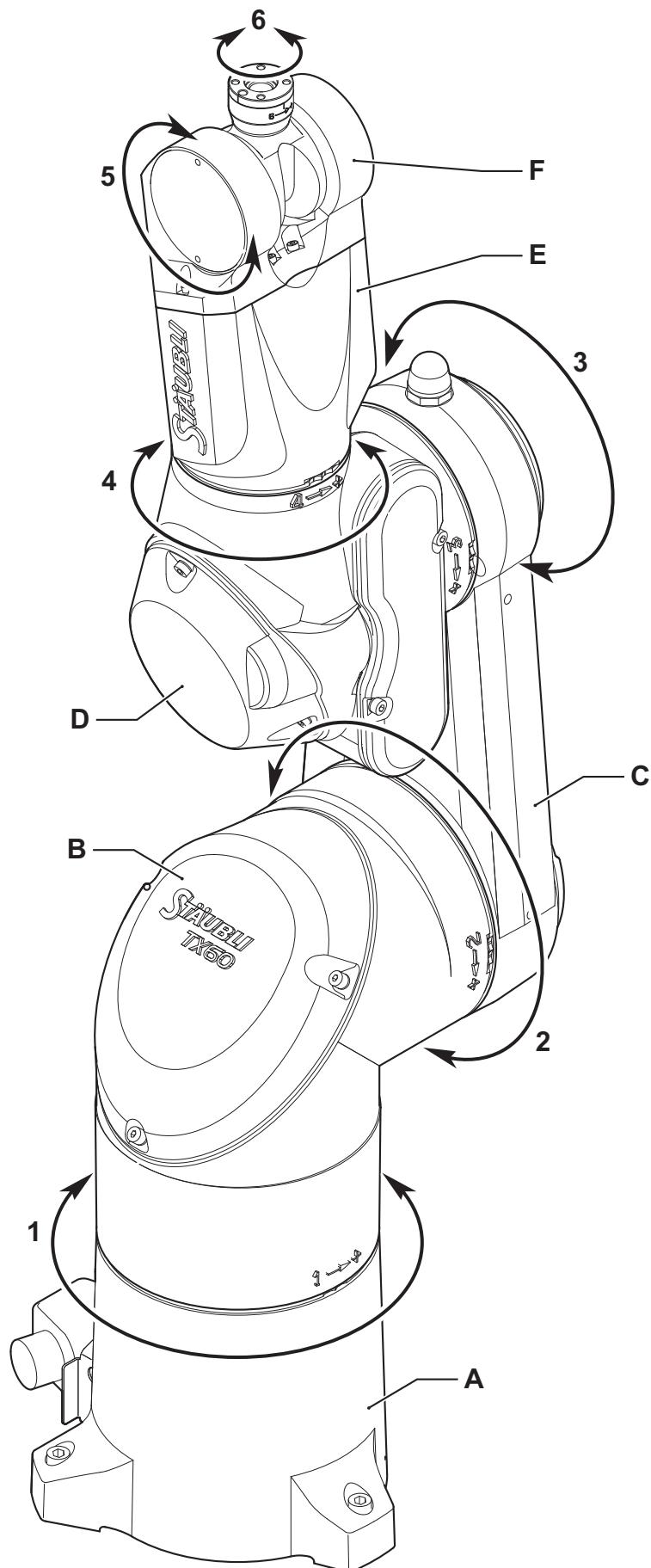


Figura 2.1

2.1. IDENTIFICACIÓN

Los robots son fabricados por

Stäubli Faverges SCA
Place Robert Stäubli
74210 Faverges France

Están identificados con una placa instalada sobre el controlador y el brazo (véase figura 2.2).

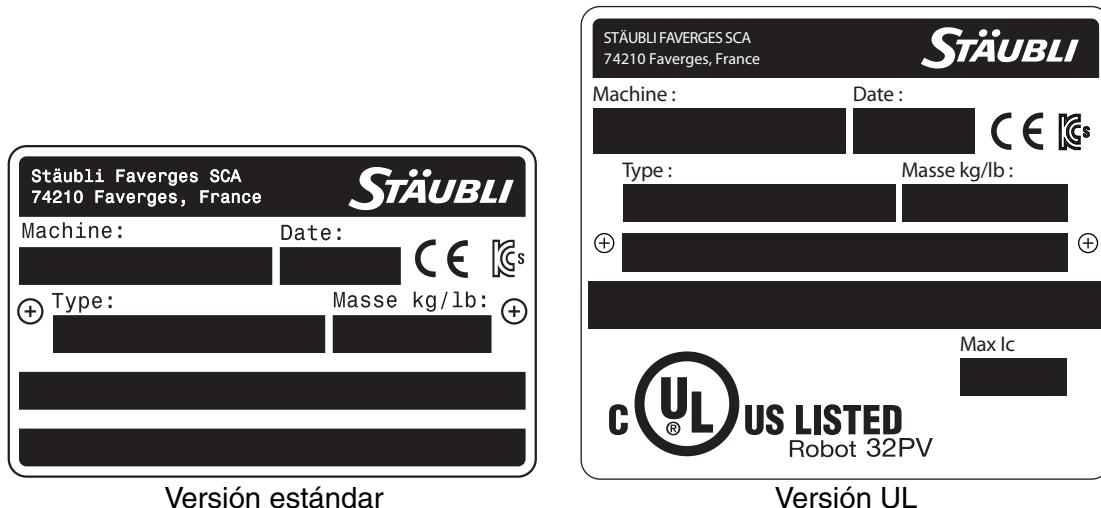


Figura 2.2

Para cualquier solicitud de informe, pedido de piezas de recambio, o solicitud de intervención, se ruega que precise el tipo y el número de serie de la Máquina en cuestión, situados en la placa de identificación.

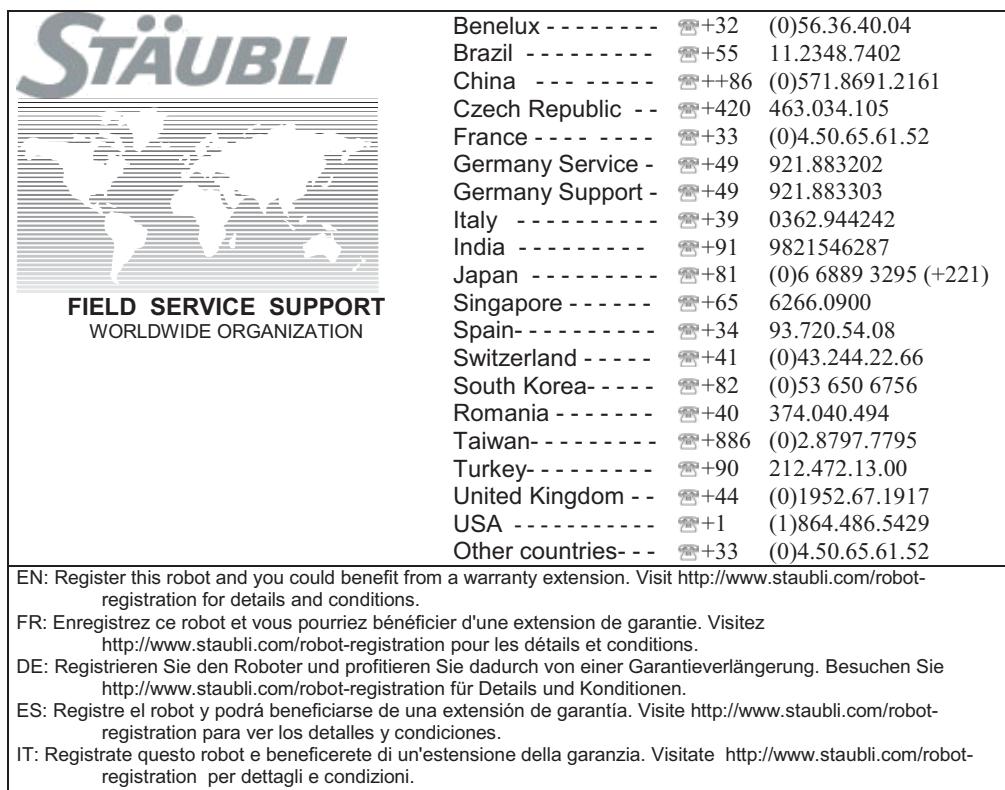


Figura 2.3

Etiqueta no contractual. Remítase a la etiqueta colocada sobre su máquina.

2.2. PRESENTACIÓN GENERAL

El brazo está constituido por segmentos o miembros enlazados entre sí por articulaciones (figura 2.1).

Los movimientos de las articulaciones del brazo son generados por servomotores acoplados a sensores de posición. Cada uno de estos servomotores está equipado de un freno de parqueo.

Este conjunto fiable y robusto, combinado a un sistema de conteo innovador, permite conocer permanentemente la posición absoluta del robot.

El conjunto brazo es suficientemente universal para poder efectuar una gran variedad de trabajos.

Ejemplos: Manipulación de carga, ensamblaje, proceso, aplicación de cordón de pegamento, control/verificación y aplicaciones sala blanca. Lista que no es exhaustiva: para más información, se ruega consultarnos.

El brazo está compuesto de los siguientes elementos: el pie (**A**), el hombro (**B**), el brazo (**C**), el codo (**D**), el antebrazo (**E**) y el puño (**F**) (figura 2.1).

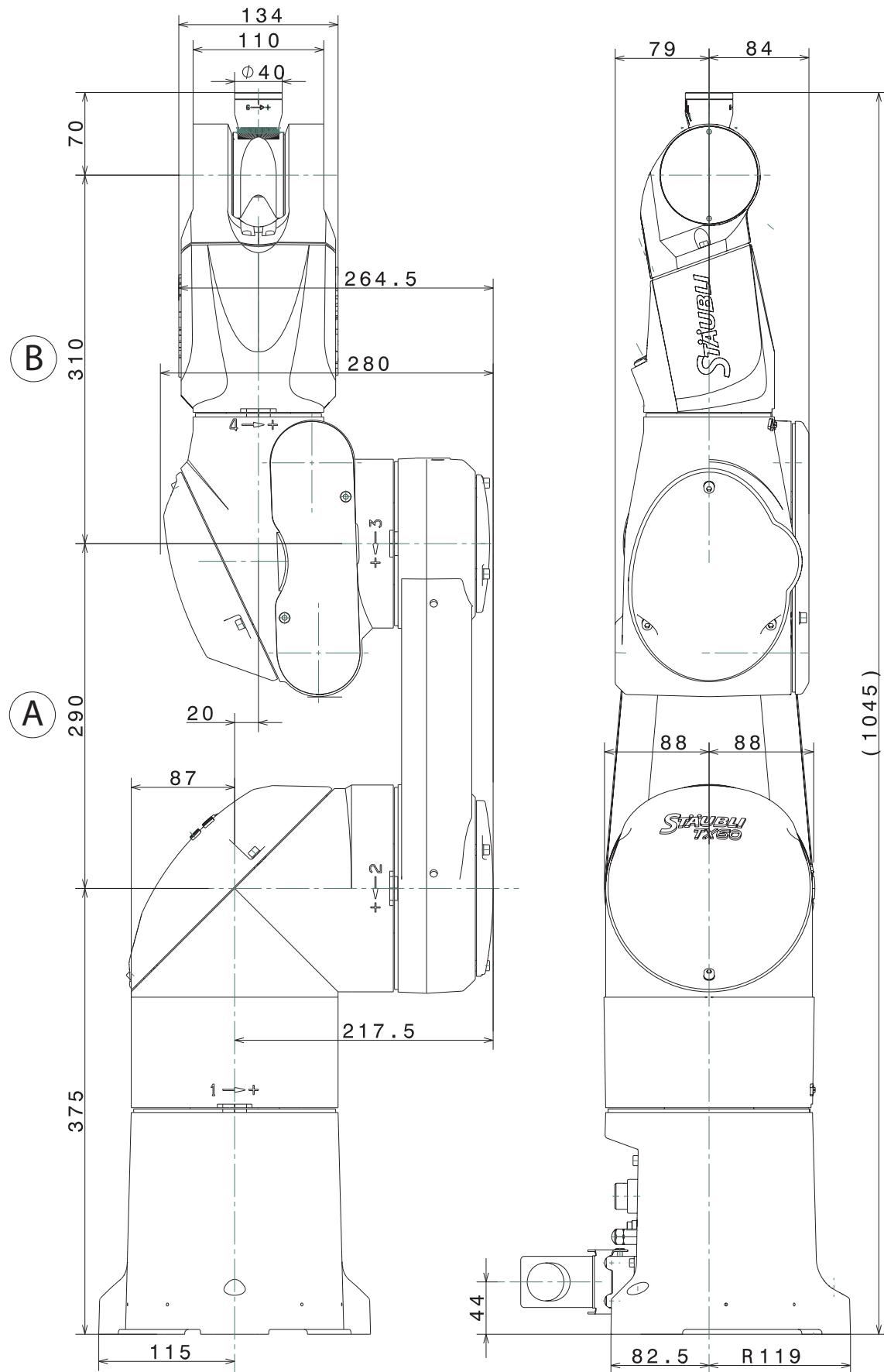


Figura 2.4
Brazo estándar - Salida trasera de cables

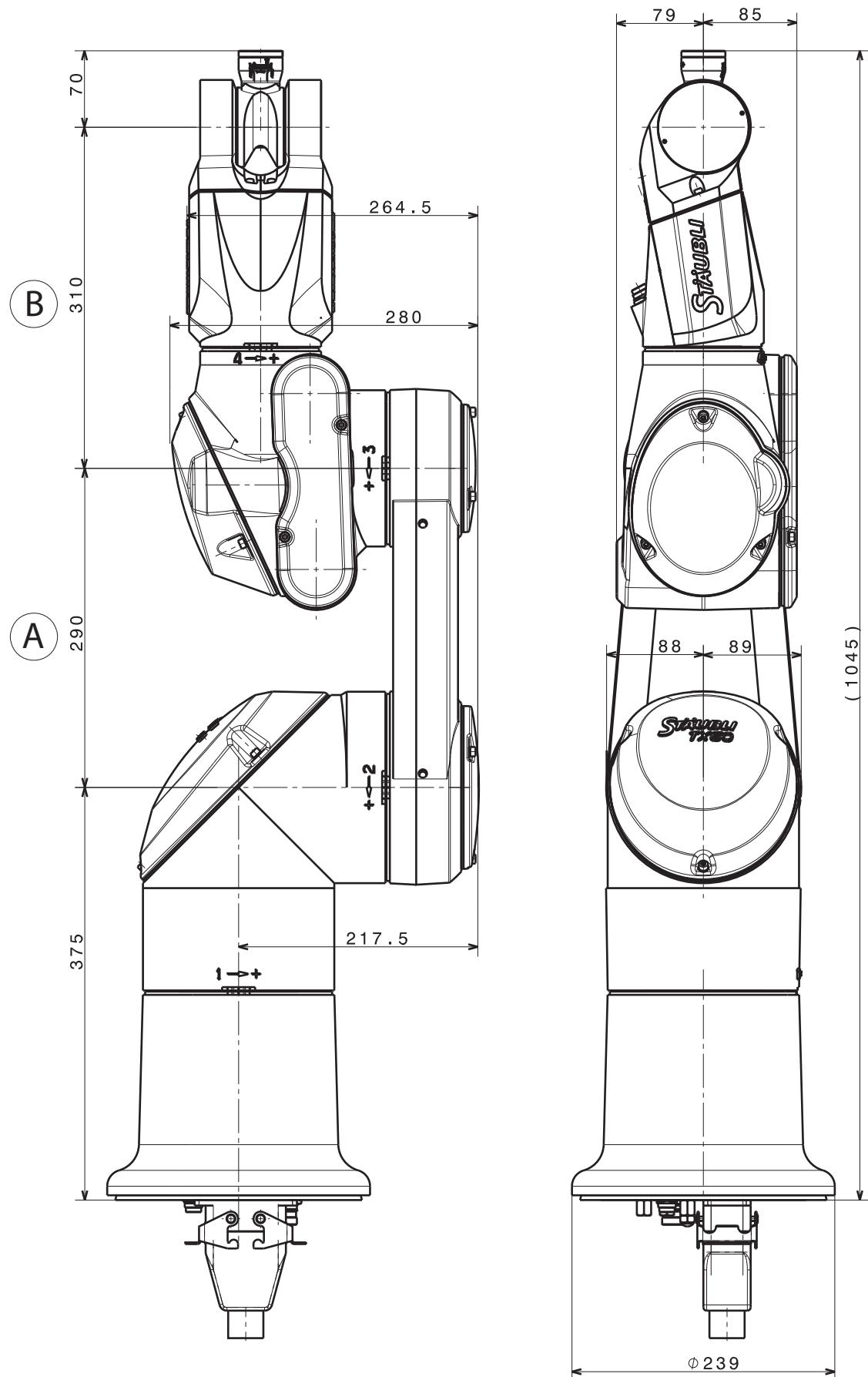


Figura 2.5
Brazo estándar - Salida vertical de cable

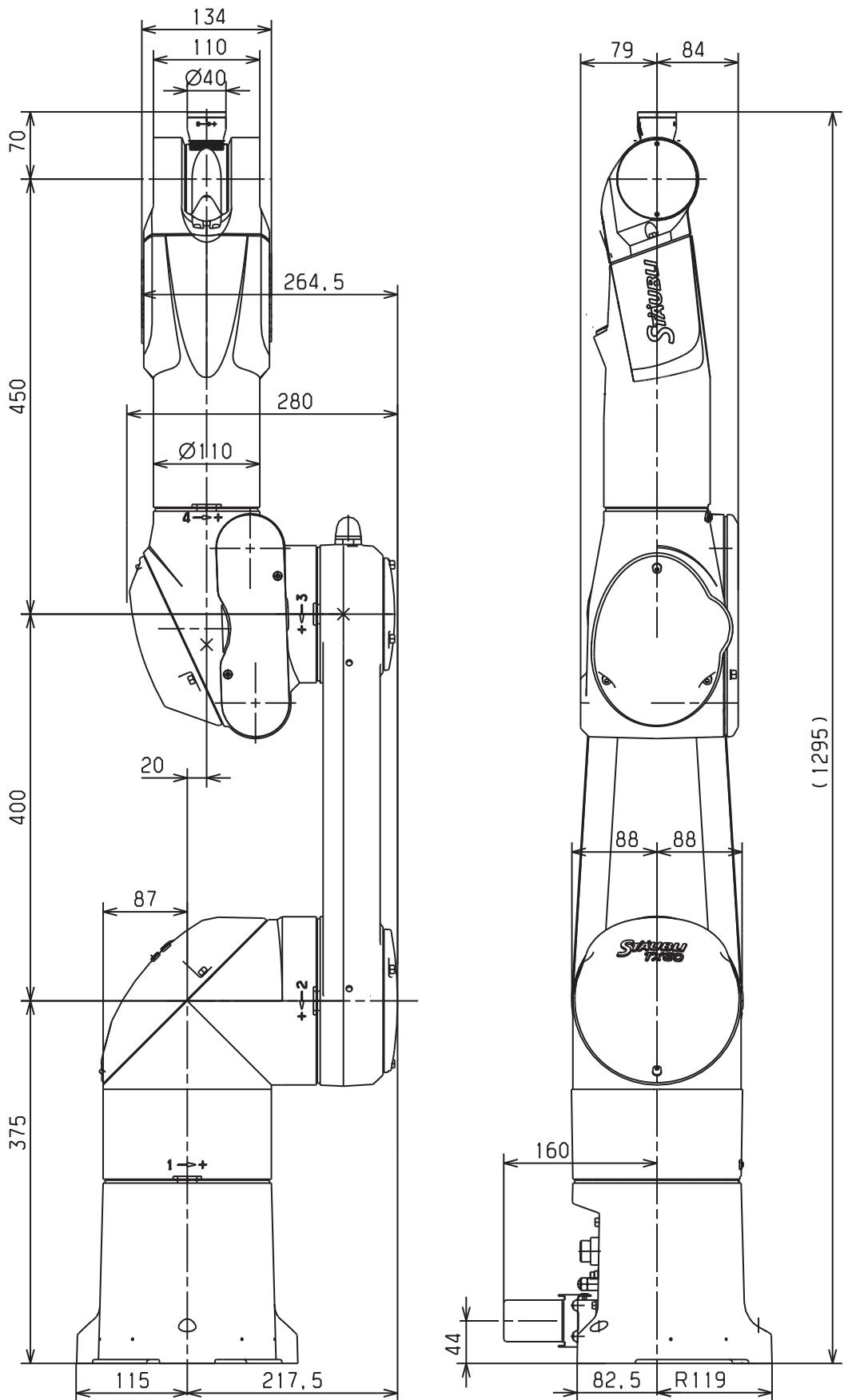


Figura 2.6
Brazo largo - Salida trasera de cables

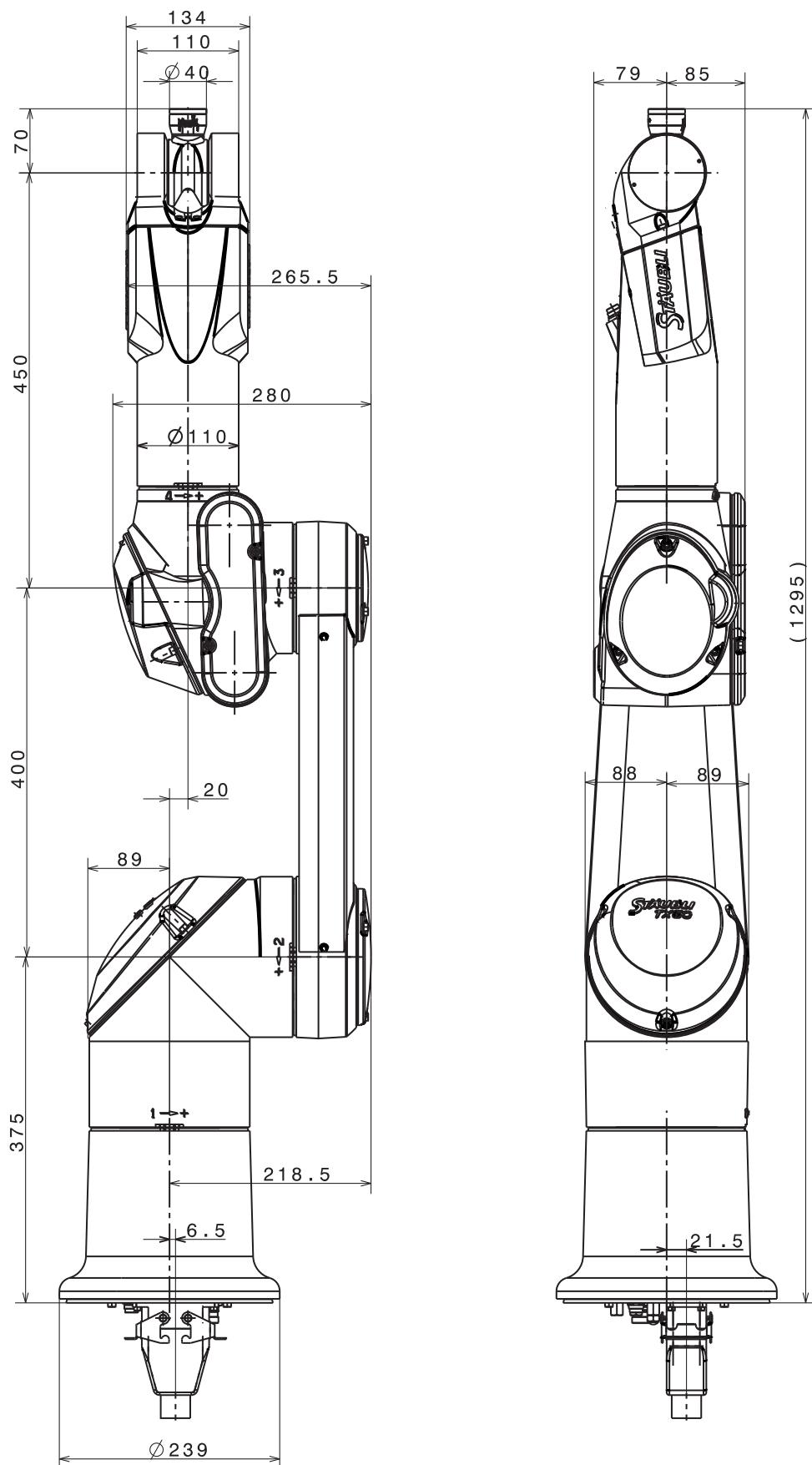
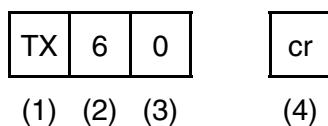


Figura 2.7
Brazo largo - Salida vertical de cable

2.3. DESIGNACION DE LOS ROBOTS DE LA FAMILIA TX SERIE 60



- (1) Brazo de la familia TX
- (2) Radio máximo de trabajo entre el eje 1 y el eje 5 sobre la versión estándar, expresado en decímetros:
cota **(A)** + cota **(B)** (figuras **2.4** y **2.5**)
- (3) Número de ejes activos:
 - 0 = 6 ejes activos.
- (4) Letras para indicar una opción.
 - L = versión larga.
 - cr = aplicación sala blanca.
 - scr = aplicación sala blanca ultra limpia.
 - he = aplicación en entorno húmedo.
 - steri = aplicación en entorno bio-contaminado

Estas letras pueden ser combinadas.
Ejemplo: L cr = brazo alargado aplicación sala blanca.

En el manual, se designan como:

- Brazo estándar: brazo de geometría estándar:
 - Salida trasera de cables (**figura 2.4**).
 - Salida vertical de cable (**figura 2.5**).
- Brazo L: brazo de geometría diferente en el que el antebrazo y el brazo son alargados:
 - Salida trasera de cables (**figura 2.6**).
 - Salida vertical de cable (**figura 2.7**).

2.4. CARACTERÍSTICAS GENERALES

2.4.1. DIMENSIONES

Ver figura 2.4, 2.5, 2.6 y 2.7.

2.4.2. AMBIENTE DE TRABAJO

Temperatura de funcionamiento: + 5°C a + 40°C



ATENCIÓN:

Para obtener prestaciones nominales, puede ser necesario un ciclo de calentamiento. Una temperatura ambiente elevada puede provocar la limitación de las prestaciones dinámicas del robot.

- Humedad: 30% a 95% máx. sin condensación
- Altitud: máx. 2000 m.
- Vibración: Consultarnos.
- Protección del brazo IP65 y del puño IP67 con tomas eléctricas o tapones conectados.



ATENCIÓN:

En caso de utilización del robot en una zona polvorienta o de proyección de líquidos, se aconseja vivamente utilizar el aparato de presurización descrito en el capítulo 2.10.



ATENCIÓN:

Las daños eventuales provocados por el incumplimiento de las disposiciones inherentes a los entornos siguientes no están garantizados.

Aplicación entorno sala blanca:

- cr: clase de limpieza ISO 4 según norma ISO 14644-1.
- scr: clase de limpieza ISO 2 según norma ISO 14644-1.
- La limpieza del robot puede efectuarse con paños humedecidos con alcohol isopropílico diluido con 30 % de agua (IPA 70).

Aplicación entorno húmedo (he):

- Límites de aplicación:

- $4,5 < \text{pH} < 8,5$
- Resistencia a la niebla salina: 300 horas según norma NS EN 60068-2-11
- Esté prohibido el uso de productos clorados para la limpieza.
- La presurización del brazo es obligatoria. Se aconseja mucho utilizar el aparato de presurización descrito en el capítulo 2.10. Éste debe protegerse del entorno húmedo (he).



ATENCIÓN:

Para cada brazo de robot, es necesario un aparato de presurización.

- Los tornillos de la interfaz mecánica del puño, los tornillos de fijación del robot, la parte inferior del pie, la placa porta toma así como el material implantado arriba no están calificados para un entorno húmedo (he), y deben por lo tanto ser protegidos de éste. Esta protección debe ser efectuada por el cliente. Por consiguiente, es de su responsabilidad. Los daños eventuales no están garantizados.

- En caso de utilización de un sistema de tope mecánico opcional, según el entorno, el sistema puede tener una resistencia química limitada. Verificar regularmente el correcto estado de éste (ver también el capítulo 4.4.4). En caso de degradación, el sistema puede remplazarse. Hay que señalar que, a causa de su tecnicidad, el sistema de tope hace menos fácil la limpieza y la desinfección del brazo de robot.
- Salida vertical de cable: **configuración estándar**
 - Ver también el capítulo 3.2 para las particularidades de instalación de los robots he.
- Salida horizontal de cable: **en opción únicamente**.
 - Ver también el capítulo 3.2 para las particularidades de instalación de los robots he.

Aplicación entorno bio-contaminado (steri):

- Límites de aplicación:
 - $4,5 < \text{pH} < 8,5$
 - Resistencia a la niebla salina: 300 horas según norma NS EN 60068-2-11.
 - Bio-descontaminable con peróxido de hidrógeno en toallita (concentración 35%) o en fase vapor.
 - Está prohibido el uso de productos clorados para la limpieza.
 - Los tornillos de la interfaz mecánica del puño, los tornillos de fijación del robot, la parte inferior del pie, la placa porta tomas así como el material implantado arriba no están calificados para un entorno biocontaminado (steri), y por lo tanto deben ser protegidos de éste. Esta protección debe ser efectuada por el cliente. Por consiguiente, es de su responsabilidad. Los daños eventuales no están garantizados.
 - En caso de utilización de un sistema de tope mecánico opcional, según el entorno, el sistema puede tener una resistencia química limitada. Verificar regularmente el correcto estado de éste (ver también el capítulo 4.4.4). En caso de degradación, el sistema puede remplazarse. Hay que señalar que, a causa de su tecnicidad, el sistema de tope hace menos fácil la limpieza y la desinfección del brazo de robot.
 - La limpieza del robot puede efectuarse con paños humedecidos con alcohol isopropílico diluido con 30 % de agua (IPA 70).
 - No debe existir diferencia de presión entre el interior del robot y el entorno exterior del robot.
- Salida de cables vertical únicamente:
 - Ver también el capítulo 3.2 para las particularidades de instalación de los robots steri.

2.4.3. PESO

Brazo estándar	Brazo largo
51.4 kg (113.3 lb)	52.5 kg (115.71 lb)

2.4.4. CONSEJOS DE LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN

Superficies externas de los robots STÄUBLI estándar, cr y scr

- Piezas de metal no pintadas:
 - Utilizar una toallita humedecida con un producto recomendado en el siguiente cuadro de compatibilidad.
- Piezas metálicas pintadas o de plástico:
 - Utilizar una toallita humedecida con una solución jabonosa de pH neutro (Por ejemplo, uno de los productos que figuran en el siguiente cuadro de compatibilidad).
 - Enjuagar con la ayuda de una toallita humedecida con agua clara.
 - Secar con la ayuda de una toallita.

El intervalo de limpieza o de desinfección depende del nivel de suciedad del robot (Periodicidad típica: 1 semana).

Superficies externas de los robots STÄUBLI "he" (Aplicación entorno húmedo):

- Utilizar un producto acuoso de pH 4.5 a 8.5 (Por ejemplo, uno de los productos que figuran en el siguiente cuadro de compatibilidad).
- Enjuagar con agua clara.
- Secar con la ayuda de una toallita.

Superficies externas de los robots STÄUBLI "stericlean" (Aplicación entorno bio-contaminado):

- Utilizar un producto acuoso de pH 4.5 a 8.5 (Por ejemplo, uno de los productos que figuran en el siguiente cuadro de compatibilidad).
- Enjuagar con agua clara.
- Secar con la ayuda de una toallita.

O

- Utilizar otros productos recomendados en el siguiente cuadro de compatibilidad (por ejemplo IPA 70, peróxido de hidrógeno a 35% sobre una toallita o en fase de vapor) sin enjuague con agua.

El intervalo de limpieza o de desinfección depende del nivel de suciedad del robot (Periodicidad típica: Al final de cada producción).



ATENCIÓN:

Las informaciones proporcionadas en las presentes no eximen de verificar la limpieza del robot después de la limpieza y desinfección. **STÄUBLI** no podrá considerarse como responsable de ningún daño vinculado a la persistencia de residuos después del procedimiento de limpieza descrito aquí.



ATENCIÓN:

La utilización de productos clorados para la limpieza o la desinfección está prohibida. La utilización de otros limpiadores o desinfectantes distintos a los especificados aquí pueden dañar las superficies externas del robot. En este caso, se aconseja proteger al robot cubriéndolo con una funda de protección.

**ATENCIÓN:**

En caso de limpieza o desinfección con proyección de líquido o con un chorro de líquido a baja presión, el brazo del robot debe estar presurizado (ver manual de instrucción).

**ATENCIÓN:**

La acción mecánica repetitiva de la limpieza puede alterar el brillo de la pintura.

Consultar **STÄUBLI** si los productos de limpieza o desinfectantes no son conformes a las especificaciones.

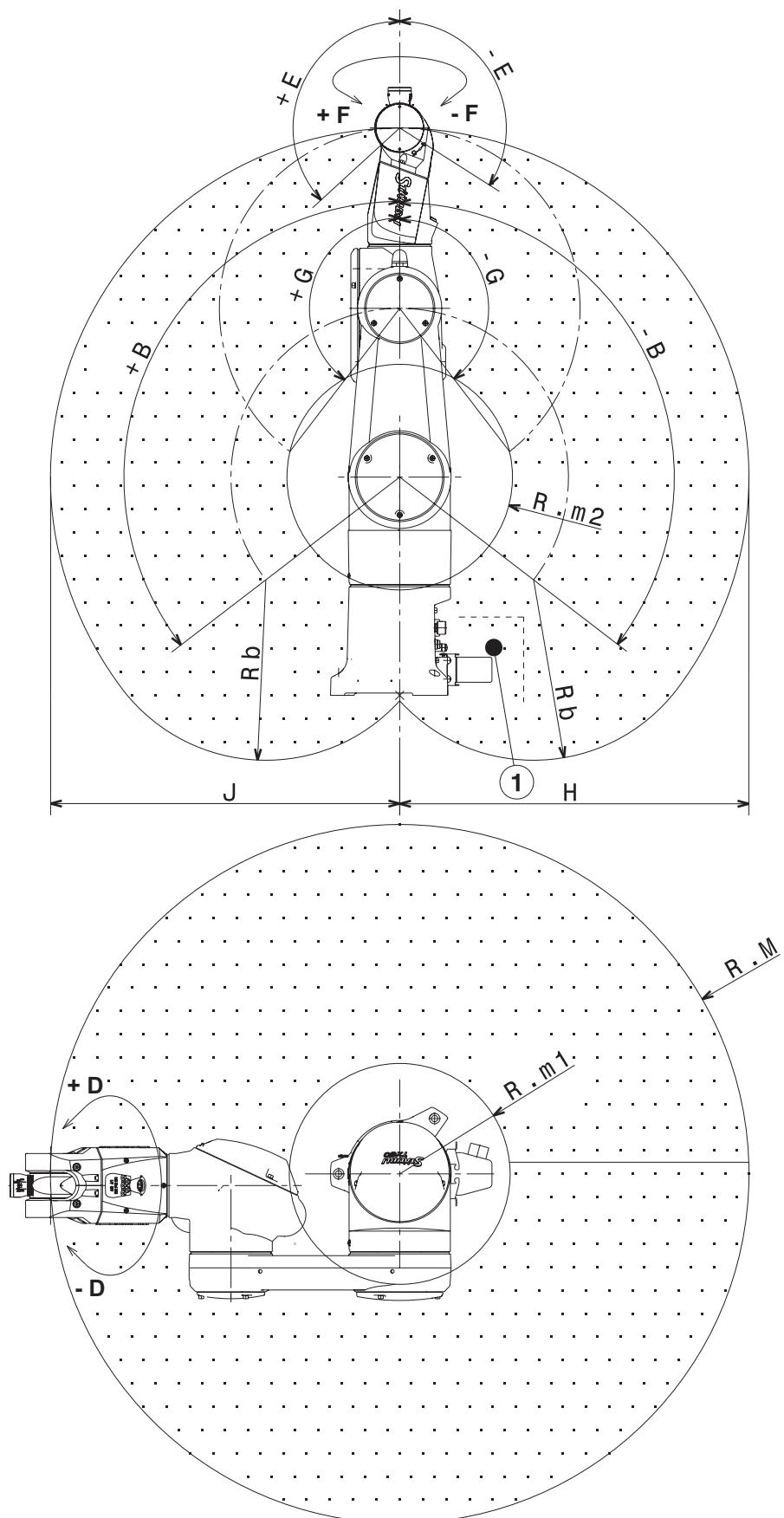
Tipo de producto		Desinfectante				Limpiador		
pH		Neutro	Neutro	2 a 4	-	8.5	Neutro	-
Nombre del producto que de limpieza o desinfectante	P3-alcodes	P3-topax 990	H2O2	Alcohol isopropílico al 70% (IPA 70)	P3 aquanta tin	ELPON	Alcohol isopropílico al 70% (IPA 70)	
Fabricante	ECOLAB http://www.ecolab.com			ECOLAB http://www.ecolab.com				
Concentración		100%	3%	35% en un paño o en fase de vapor	100%	0.2%	3%	100%
Versión del robot	Estándar	Piezas no pintadas	√*	No	No	√*	No	No
	Piezas pintadas o de plástico	No**	√	No	No**	√	√	No**
	scr & cr	Piezas no pintadas	√*	No	No	√*	No	No
	Piezas pintadas	√	√	No	√	√	√	√
	he	Piezas no pintadas	√	√	√*	√	√	√
	Piezas pintadas	No**	√	No	No**	√	√	No**
	steri	Piezas no pintadas	√	√	√	√	√	√
	Piezas pintadas	√	√	√	√	√	√	√
Utilizable en la industria alimentaria								

Ponerse en contacto con el fabricante del producto para definir el procedimiento de limpieza o desinfección.

**ATENCIÓN:**

* : Utilizar únicamente toallitas humedecidas del producto.

** : Para las piezas pintadas, el producto puede utilizarse sin embargo en limpieza suave, sin prolongación de la aplicación. La acción mecánica repetitiva de la limpieza puede alterar el brillo de la pintura.

**Figura 2.8**

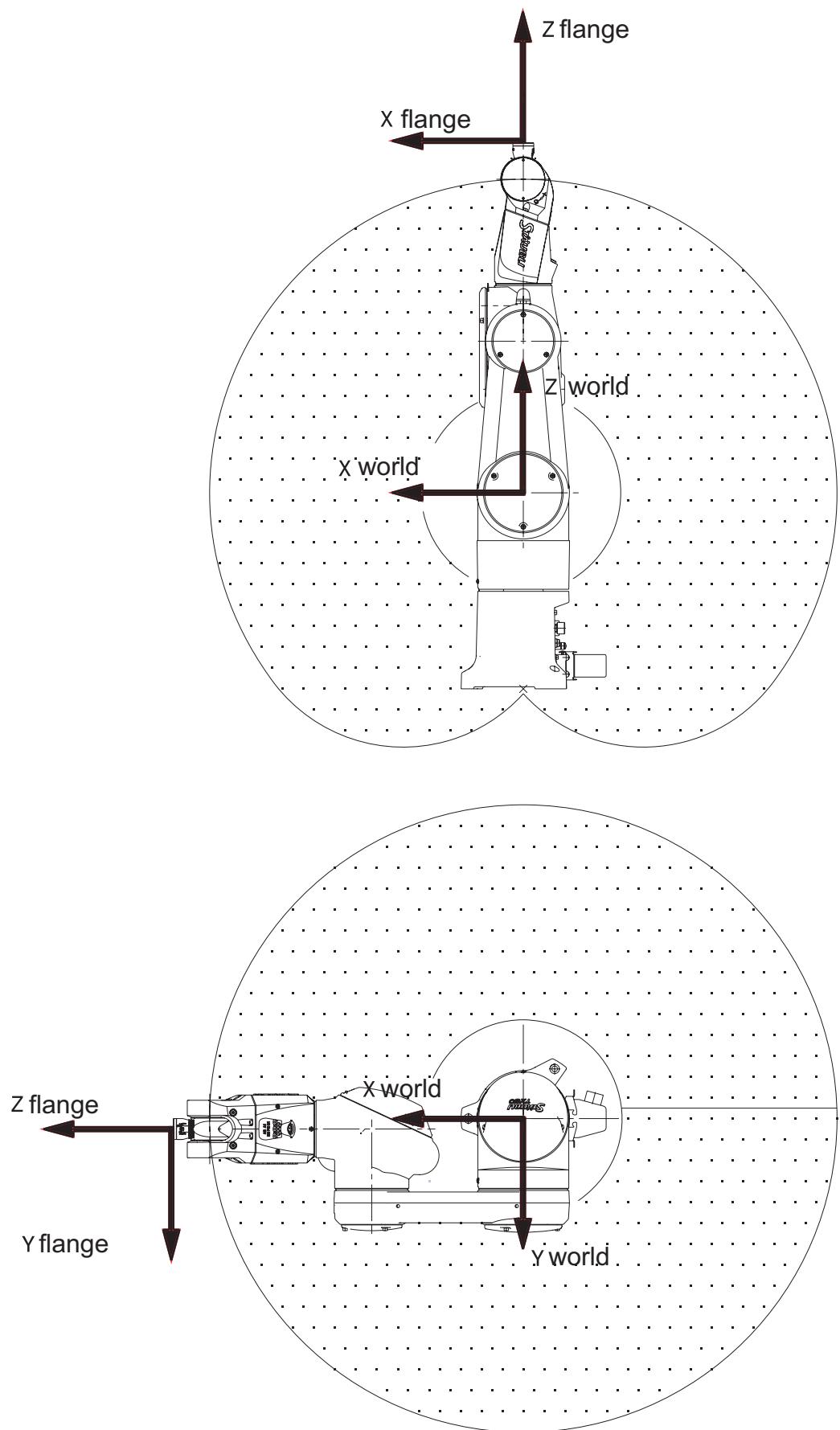


Figura 2.9

2.5. PRESTACIONES

Ver figura 2.8 y 2.9

(1) Zona de acceso de la liberación de frenos

	Brazo estándar	Brazo largo
Volumen de trabajo		
R.M radio de trabajo máx. entre ejes 1 y 5	600 mm	850 mm
R.M radio de trabajo máx. entre ejes 2 y 5	600 mm	850 mm
R.m1 radio de trabajo mín. entre ejes 1 y 5	190 mm	209 mm
R.m2 radio de trabajo mín. entre ejes 2 y 5	189 mm	208 mm
R.b radio de trabajo entre ejes 3 y 5	310 mm	450 mm
Velocidad máx. en el centro de gravedad de la carga	8 m/s	10.6 m/s
Repetibilidad de instalación según ISO 9283	± 0.02 mm	± 0.03 mm

2.5.1. AMPLITUD, VELOCIDAD Y RESOLUCION

Eje		1	2	3	4	5	6
Amplitud (°)	TX60	360	255	285	540	255	540 (1)
	TX60L			305			
Distribución de amplitud (°)	TX60	A ± 180	B ± 127.5	C ± 142.5	D ± 270	E + 132.5 - 122.5	F ± 270
	TX60L			C ± 152.5			
Velocidad nominal (°/s) TX60	TX60 & TX60L	287	287	431	410	320	700
Velocidad máxima (°/s) (2)	TX60	435	410	540	995	1065	1445
	TX60L		385	500			
Resolución angular (°.10 ⁻³)		0.057	0.057	0.057	0.114	0.122	0.172

(1) Configurable mediante software hasta ± 18 000°. Para ello, consulte el capítulo "Configuración del software" del documento "Controlador".

Configurable en eje "continuo" con licencia continuousAxis.

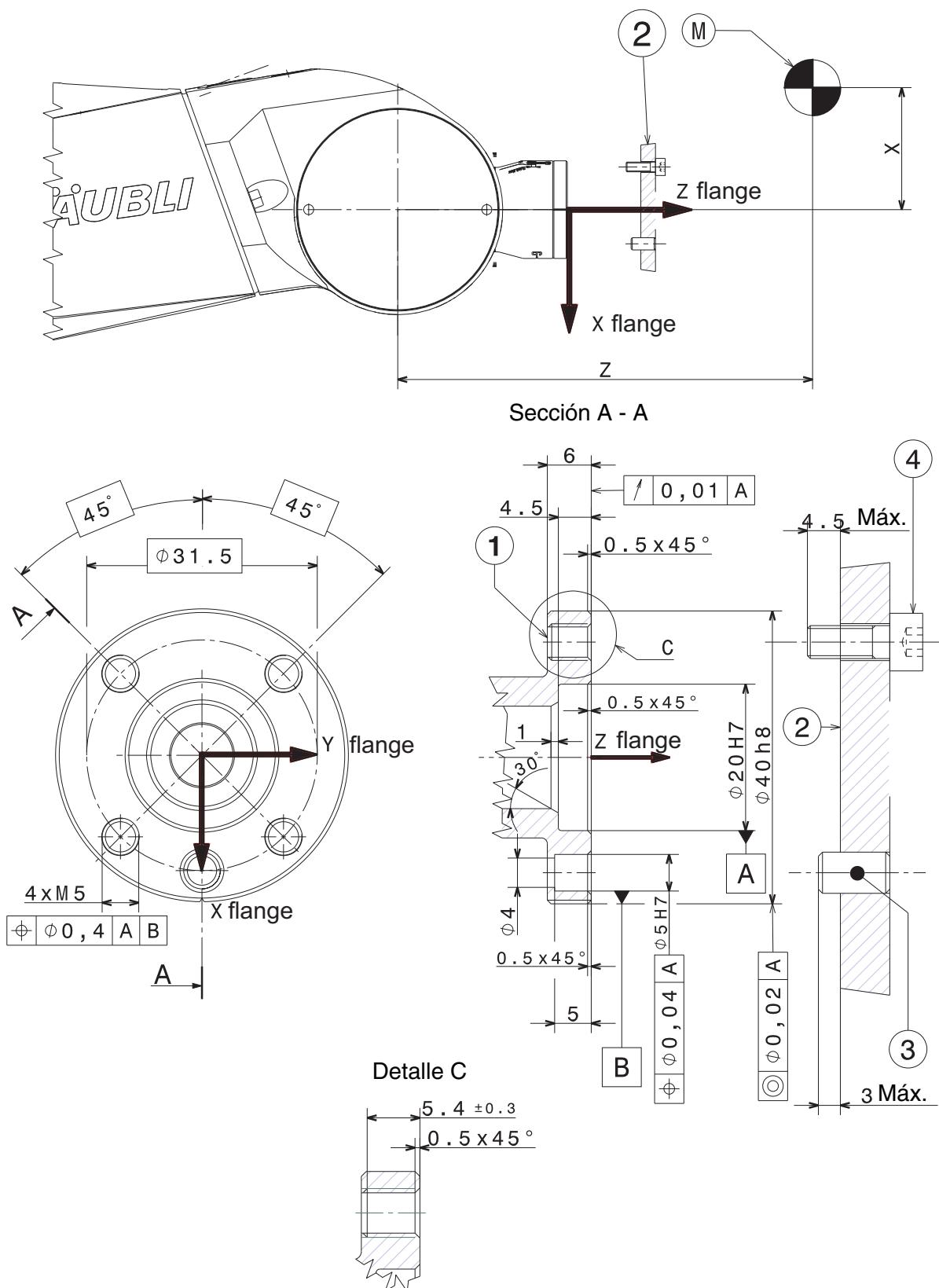
(2) Velocidad máxima para condiciones de carga e inercia reducida.

Velocidad reducida de forma manual: 250 mm/s en el centro de la herramienta y 45 °/s en cada eje.



ATENCIÓN:

En ciertas configuraciones del brazo, las velocidades articulares max. No pueden ser alcanzadas si no se reducen las cargas e inercias.



① Interface mecánica

② Terminal

2.6. CARGA TRANSPORTADA – INTERFACE MECÁNICA

Ver figura 2.10

La herramienta no es suministrado con el conjunto brazo del robot: su diseño depende de las aplicaciones específicas del robot. El terminal debe concebirse con la rigidez suficiente, a fin de no deteriorar las prestaciones del robot. **STÄUBLI** ofrece gustosamente su cooperación para cualquier estudio en vistas de obtener rendimientos óptimos sin exceder los límites de carga del conjunto brazo.

La herramienta está montado sobre la interface mecánica del puño cuyas dimensiones se dan en la figura 2.10.

Fijación mediante 4 tornillos M5 (4), clase 12-9, par de apriete $9.5 \text{ Nm} \pm 0.7 \text{ Nm}$.

Posicionamiento mediante el pasador (3) diámetro 5.

Designación de la interface mecánica:

NF EN ISO 9409-1-31.5-4-M5 - A31.5 según la norma ISO 9409 - 1 : 2004 (F)

(salvo la localización de los 4 orificios roscados M5)



ATENCIÓN:

La longitud de los tornillos de fijación del terminal es limitada para evitar toda interferencia con el puño (figura 2.10).

2.6.1. CARGA TRANSPORTABLE

Ver figura 2.10

Características de la carga:

Posición en el centro de gravedad de la carga (M): $z = 100 \text{ mm}$ con respecto al eje 5 e $x = 50 \text{ mm}$ con respecto al eje 6.

Carga transportable	Brazo estándar		Brazo largo	
	kg	lb	kg	lb
A velocidad nominal	3.5	7.71	2	4.4
A velocidad reducida ⁽¹⁾	4.5	9.92	3.7	8.15
Carga transportable máxima a velocidad reducida (véase figura 2.11) ⁽²⁾	9	19.8	5	11

(1) En todas las configuraciones y teniendo en cuenta las inercias máximas. Ver cuadro a continuación.

(2) Carga máxima para la que el alargamiento máximo del brazo no puede superar la definida por la figura 2.11.

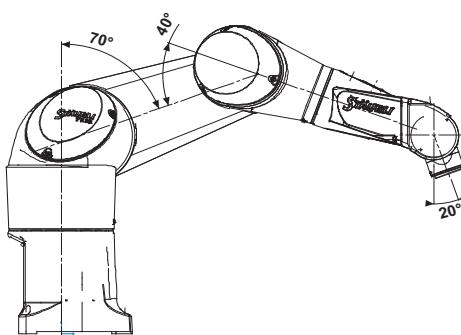


Figura 2.11

	Inercias nominales (kg.m²)		Inercias máximas (kg.m²)⁽²⁾	
	Brazo estándar	Brazo largo	Brazo estándar	Brazo largo
Con respecto al eje 5 ("I5")	0.045	0.025	0.325	0.125
Con respecto al eje 6 ("I6")	0.009	0.005	0.1	0.032

(2) En condiciones de velocidad y aceleración reducidas.

Generalmente: VEL = 60%, ACC = 60%, DEC = 60% (consultarnos)



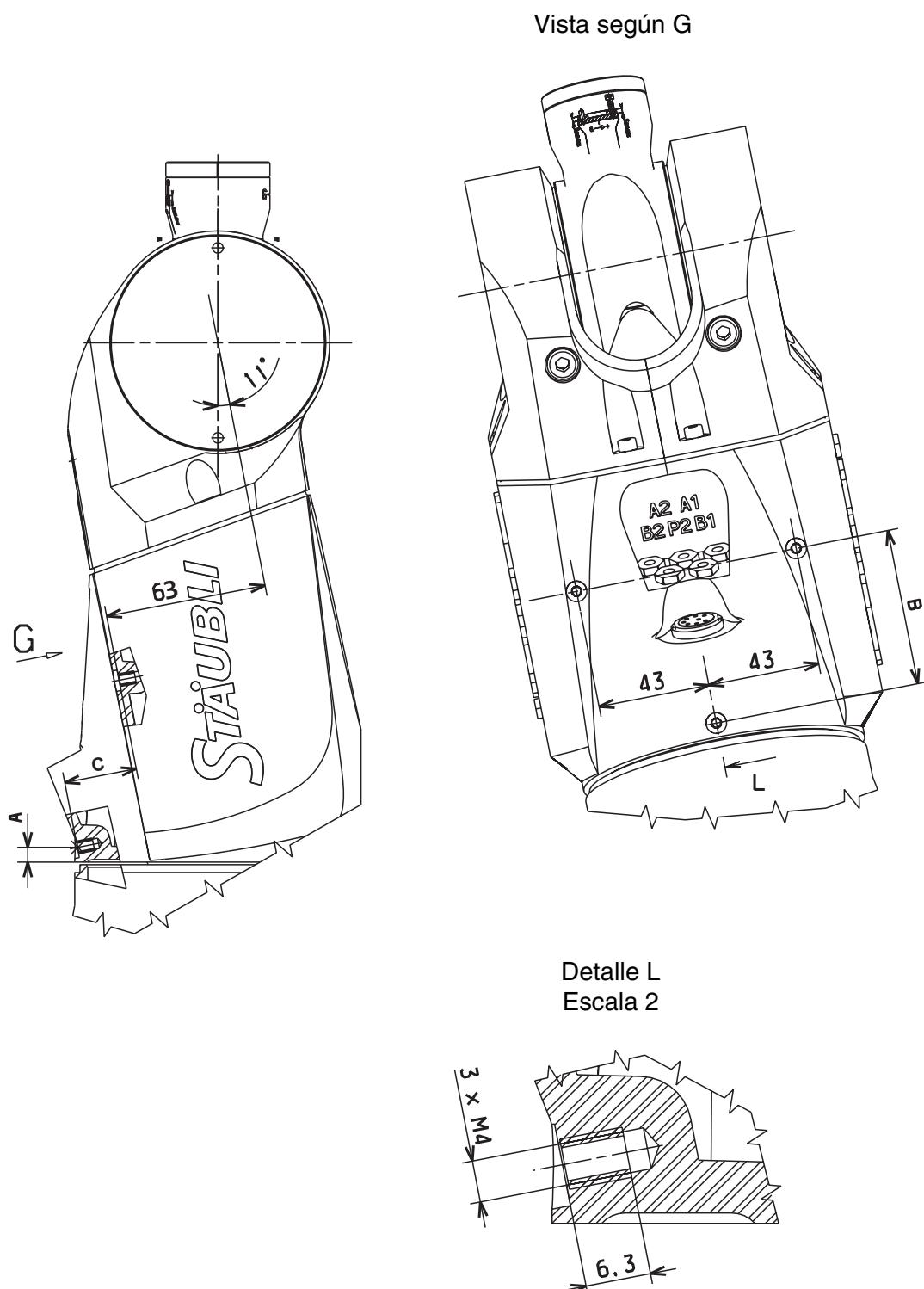
ATENCIÓN:

Hasta cierto punto, es posible exceder los valores nominales, pero supone una limitación de las prestaciones del brazo en velocidad y aceleración. En este caso, consultar a STÄUBLI.



ATENCIÓN:

Las inercias máximas no se pueden utilizar simultáneamente en los ejes 5 y 6. En todos los casos, deberán cumplirse las dos siguientes condiciones:
 I5 carga + I6 carga < I5 max
 I6 carga < I6 max

**Figura 2.12**

2.6.2. PARES LÍMITES

Par estático (Nm)	Eje de referencia						Eje 6 (Z7)	
	Eje 1 (en el suelo)	Eje 1 (en la pared)	Eje 2	Eje 3	Eje 4	Eje 5 (Z6)		
						Sin par / eje 6		
TX60	126	65	71	38	7	10	8	2
TX60L	126	40	47	32	7	10	8	2



Información:

Estos pares se encuentran disponibles para una carga transportada igual a 0 kg.

2.6.3. FIJACIÓN DE LA CARGA ADICIONAL EN EL ANTEBRAZO

Ver figura 2.12.

Puede fijarse una carga adicional en el antebrazo utilizando 3 tornillos M4 ; el par de apriete máximo es de 3 Nm.

Posición de los 3 agujeros M4 no atravesantes: Ver figura 2.12.

Cota	Brazo estándar	Brazo largo
A	5.6 mm	117.4 mm
B	60 mm	88 mm
C	28 mm	33 mm



ATENCIÓN:

Esta carga adicional depende de la carga nominal (ver página siguiente). En todos los casos, no deben excederse las características de carga.

2.6.4. DIAGRAMAS DE CARGAS ADICIONALES

Ver figura 2.13, 2.14, 2.15 y 2.16.

Los siguientes diagramas permiten determinar la carga adicional que puede ser fijada en el antebrazo de acuerdo con la posición de su centro de gravedad con respecto al eje 3 y con la masa transportada fijada en la interface mecánica del puño.

Figura 2.13: TX60 estándar

Figura 2.14: TX60 estándar a velocidades reducidas⁽¹⁾

Figura 2.15: TX60L

Figura 2.16: TX60L a velocidades reducidas⁽¹⁾

(1) Velocidades reducidas:

Para CS8C: ACC=60%, VEL=60%, DEC=60%

TX60 Cargas adicionales a velocidad nominal

Mdes (100,100,100)

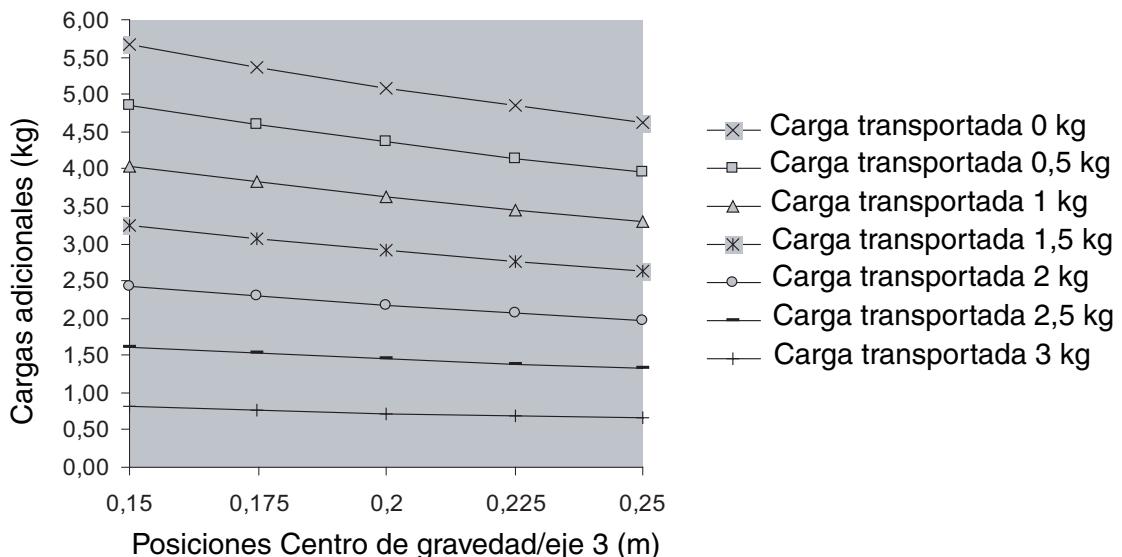


Figura 2.13

TX60 Cargas adicionales a velocidad lenta

Mdes (60,60,60)

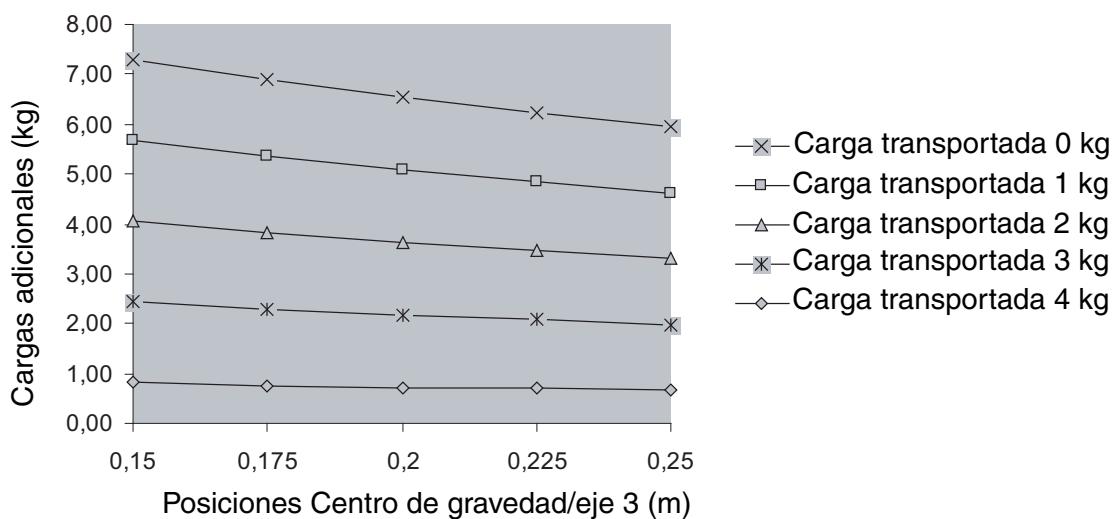


Figura 2.14

TX60L Cargas adicionales a velocidad nominal
Mdes (100,100,100)

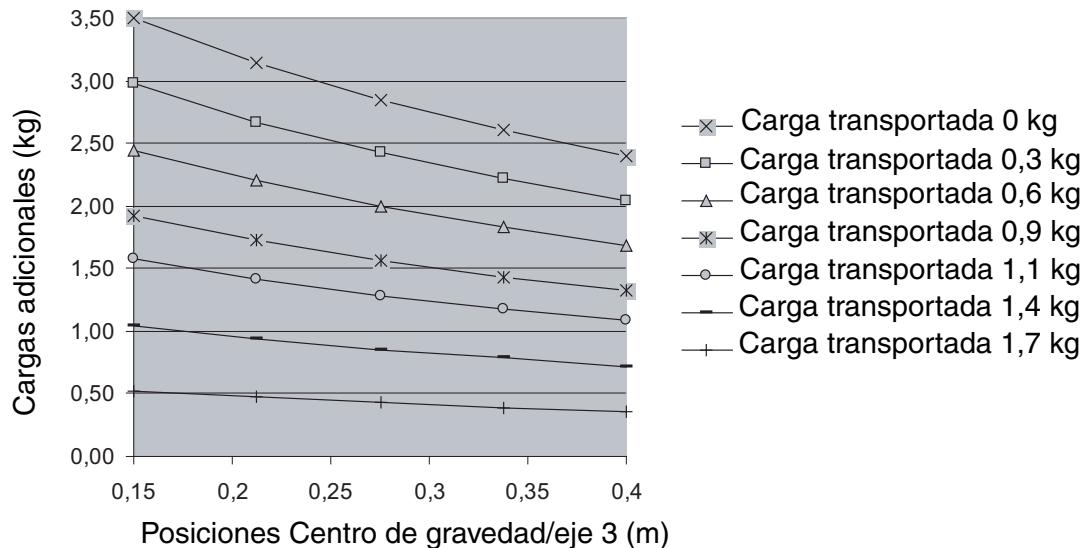


Figura 2.15

TX60L Cargas adicionales a velocidad lenta
Mdes (60,60,60)

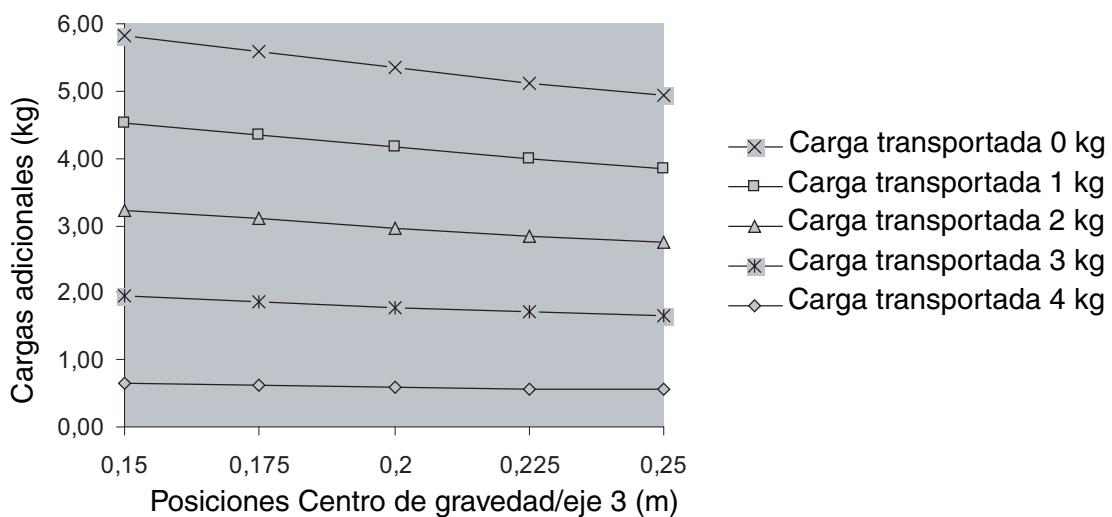


Figura 2.16

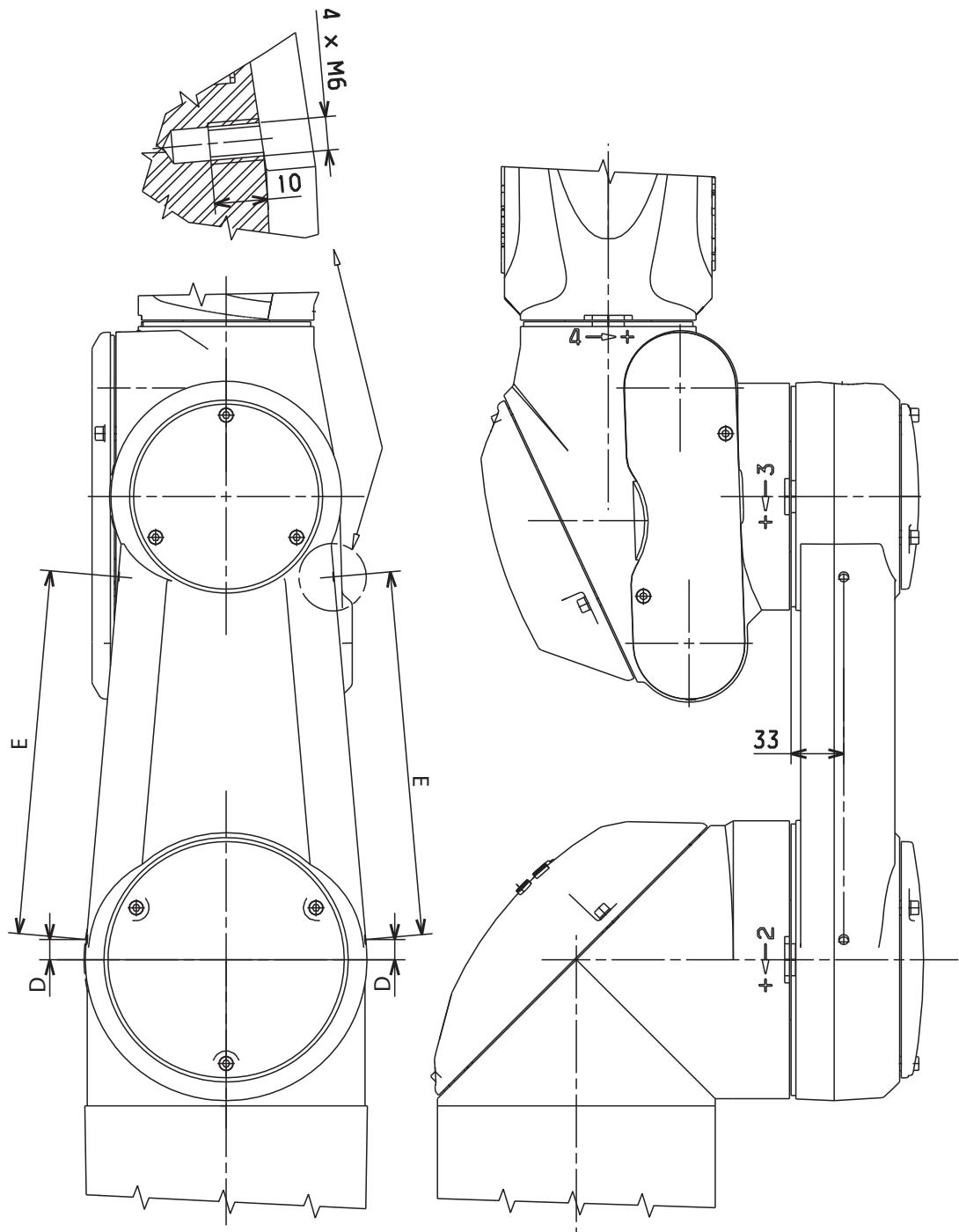
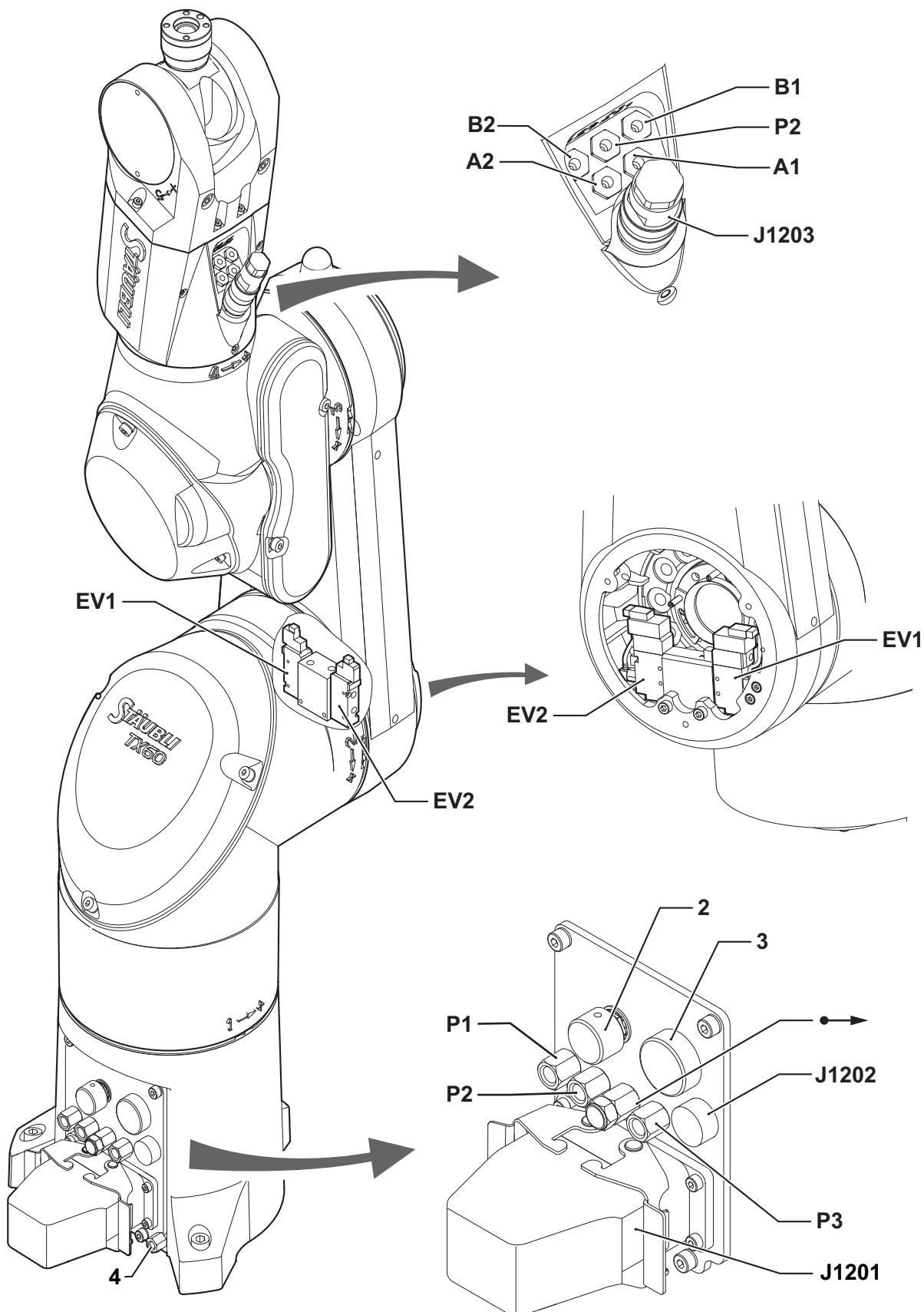


Figura 2.17

2.6.5. FIJACIÓN DEL ARNÉS AUXILIAR EN EL CARTER DEL BRAZO

Ver figura 2.17

Cota	Brazo estándar	Brazo largo
E	228 mm	337.5 mm
D	12.5 mm	10.5 mm

**Figura 2.18**

Brazo - Salida trasera de cables

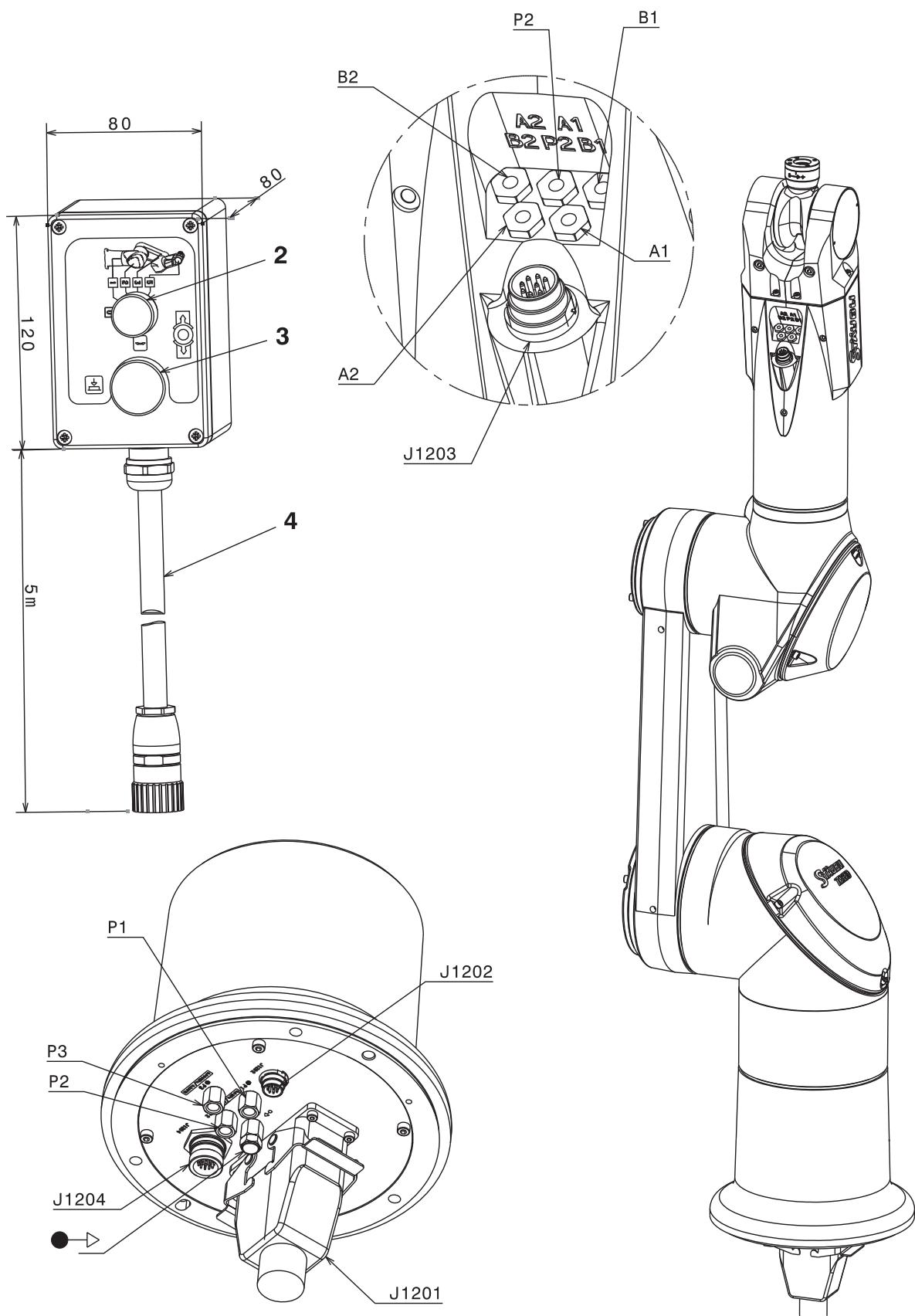


Figura 2.19

Brazo - Salida vertical de cable

2.7. CIRCUITO DEL USUARIO

Ver figura 2.18: Brazo - Salida trasera de cables

Ver figura 2.19: Brazo - Salida vertical de cable

El cableado eléctrico del brazo está constituido por una manguera integrada por varios cables destinados a alimentar los servomotores (potencia, frenos, codificadores), las electroválvulas, los dispositivos de seguridad de fin de carrera y la toma usuario. Las conexiones a estos componentes se realizan por medio de conectores desmontables.

Además, integra los tubos neumáticos destinados a alimentar las electroválvulas (**EV1** y **EV2**).

El robot pone asimismo a disposición una fuente de presión (**P2**) cerca de la brida herramienta.

Las salidas de las electroválvulas **EV1** y **EV2** están disponibles en el antebrazo:

- **A1** y **B1** para la electroválvula **EV1**.
- **A2** y **B2** para la electroválvula **EV2**.

El cableado pasa por el interior de la estructura y se encamina por el centro de las articulaciones. Está conectado al pie del brazo en una placa que incluye varios componentes eléctricos y neumáticos tales como (figura 2.18):

Brazo salida trasera (figura 2.18)

- Toma de interconexión brazo/controlado (**J1201**).
- Toma Binder, destinada al usuario para una eventual conexión eléctrica de la pinza (**J1202**).
- Selector de liberación de frenos (**2**).
- Pulsador de liberación de frenos (**3**).
- Conexiones neumáticas a la red de aire comprimido (**P1**) y (**P2**).
- Conexión para poner en sobrepresión el brazo (**P3**).
- Silenciador de escape neumático → .
- Borne de conexión a tierra del brazo (**4**).

Brazo salida vertical (figura 2.19)

- Toma de interconexión brazo/controlado (**J1201**).
- Toma Binder, destinada al usuario para una eventual conexión eléctrica de la pinza (**J1202**).
- Toma (**J1204**) para conexión de la caja desplazada de liberación de los frenos.
- Conexiones neumáticas a la red de aire comprimido (**P1**) y (**P2**).
- Conexión para poner en sobrepresión el brazo (**P3**).
- Caja desplazada de liberación de los frenos **4**.

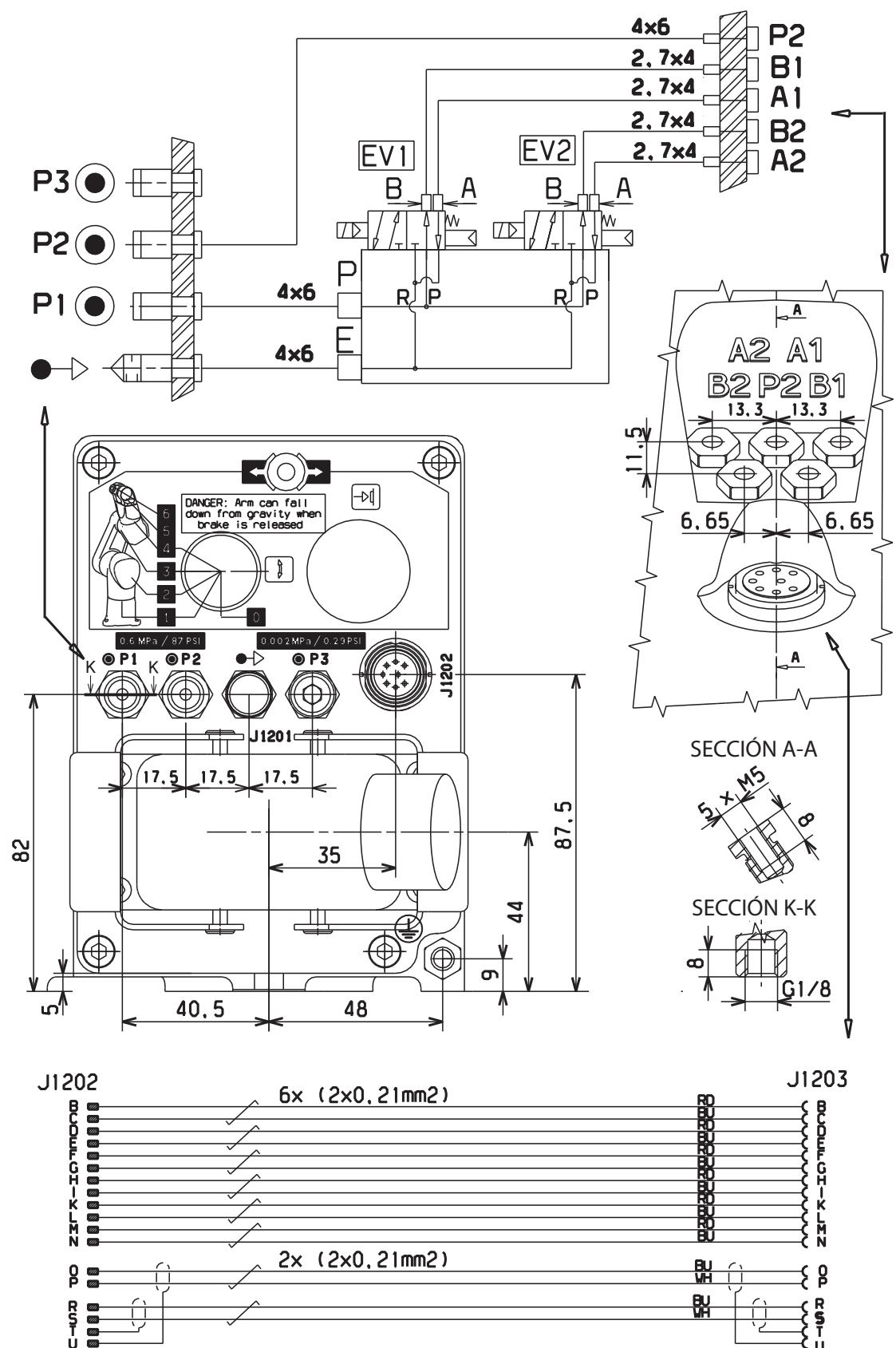
- Selector de liberación de frenos (2).
- Pulsador de liberación de frenos (3).
- Silenciador de escape neumático 

**ATENCIÓN:**

En ningún caso debe aplicarse una sobrepresión superior a 50 mbar (0.73 psi).

**ATENCIÓN:**

No añadir alambre o cables en el cableado del brazo bajo riesgo de desgastar prematuramente el cableado eléctrico del brazo y perder la garantía.

**Figura 2.20**

Salida trasera de cables

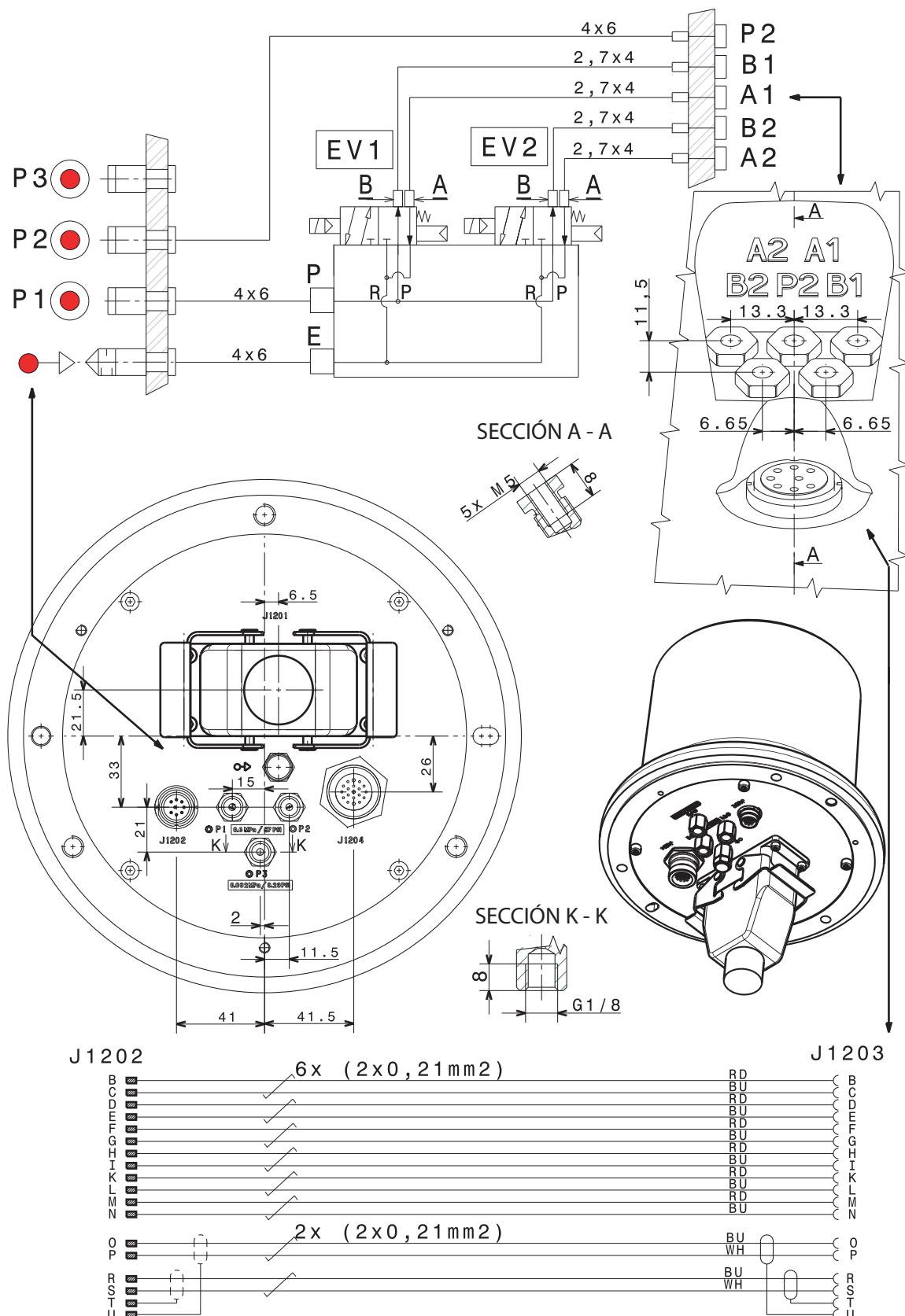


Figura 2.21

Salida vertical de cable

2.8. CIRCUITOS NEUMÁTICO (UTILIZACIÓN AIRE COMPRIMIDO) Y ELÉCTRICO EN EQUIPO ROBOT ESTÁNDAR (U, OPCIONALMENTE, SALA BLANCA)

Ver figura 2.20: Salida trasera de cables

Ver figura 2.21: Salida vertical de cable



ATENCIÓN:

Verificar en la aplicación que la pinza esté diseñada para mantener la carga con las aceleraciones programadas, y en caso de fallo eléctrico o neumático de su alimentación.

2.8.1. CIRCUITO NEUMÁTICO

① Placa fijada en el pie

② Antebrazo

Electroválvulas (EV1 y EV2):

- 5/2 monoestable.
- A- mando eléctrico (24 VDC).
- Presión de utilización: 1.5 a 7 bar (21.75 a 100 psi).
- Coeficiente de caudal Kv = 2.86 S = 3.6 mm².
- Conector clip-on.
- Diodo indicador y circuito de protección contra sobretensiones parásitas.

Descripción (figura 2.20):

- La conexión del brazo a la red de aire comprimido (7 bar máx. lubricado o no) se efectúa en el pie P1.



ATENCIÓN:

El aire debe filtrarse a 10 µm.

- Un tubo enlaza el pie al antebrazo en línea directa (P2).
- El escape centralizado de las electroválvulas está dirigido hacia el pie y se evacúa a través de un silenciador → .



ATENCIÓN:

Utilizar preferiblemente efectores de doble efecto: un efecto de simple efecto (con resorte de retracción débil) puede ser accionado intempestivamente por el escape de aire del segundo electrodistribuidor.

- Está previsto un orificio (P3) para conectarlo, en caso de usarse, el aparato de presurización, al pie del robot.



ATENCIÓN:

No utilice este orificio con otros fines.

2.8.2. CIRCUITO ELÉCTRICO

El circuito eléctrico está compuesto por:

- Una base macho, 19 contactos, al pie del brazo.
- Una base hembra, 19 contactos, en el antebrazo.

Estos contactos están enlazados de la manera siguiente:

- 2 pares trenzados blindados con una sección AWG24.
- 6 pares trenzados con una sección AWG24.

Tensión de alimentación: 60 VDC - 25 VAC.

Corriente admisible:

- Pares y pares blindados AWG24: 1 A por contacto.

**ATENCIÓN:**

Los blindajes no deben utilizarse como hilos conductores.

-
- Conexión en el antebrazo (**J1203**) mediante conector cilíndrico macho recto Binder.
 - Conexión en la placa de base (**J1202**) mediante conector cilíndrico hembra recto Binder.

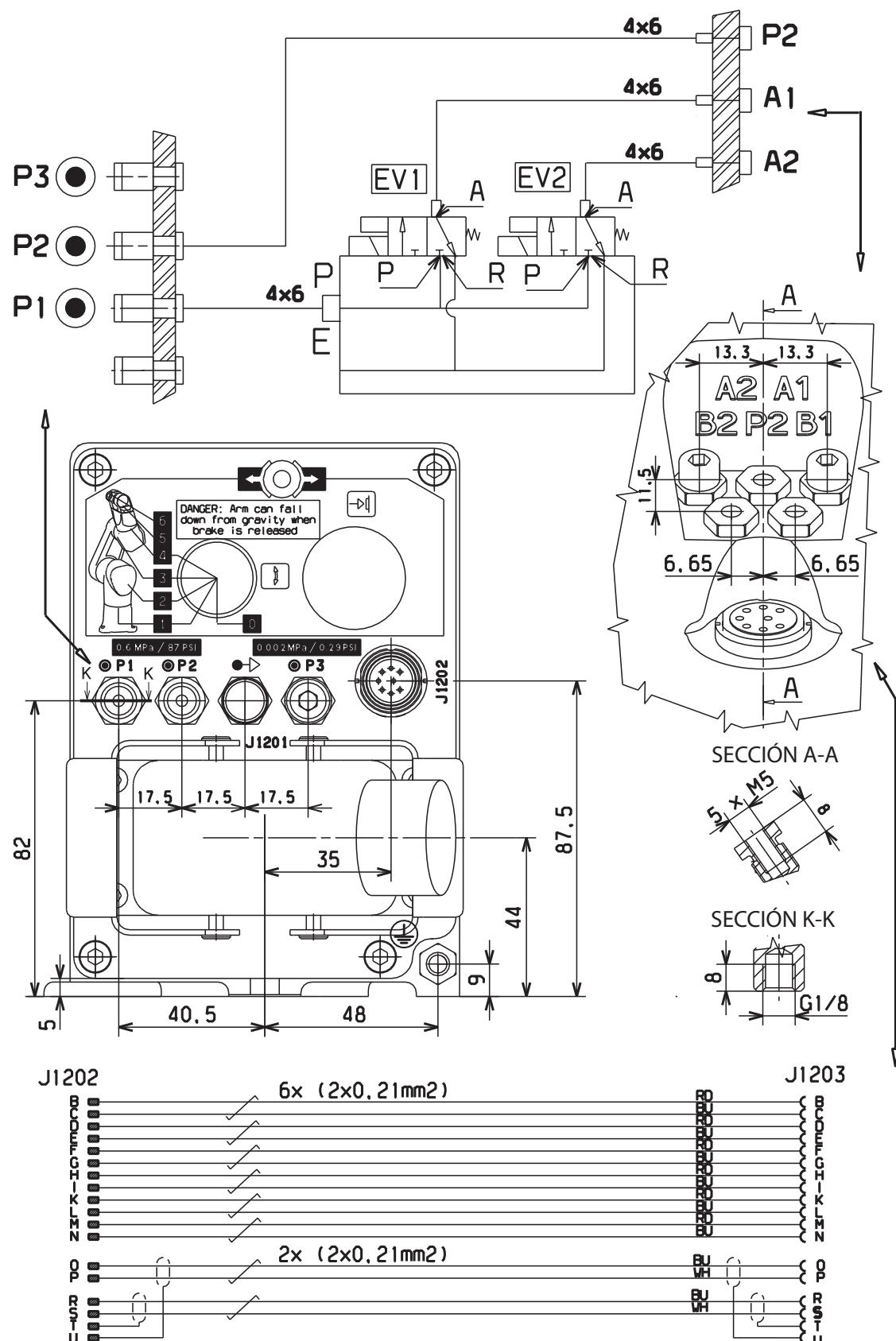


Figura 2.22
Salida trasera de cables

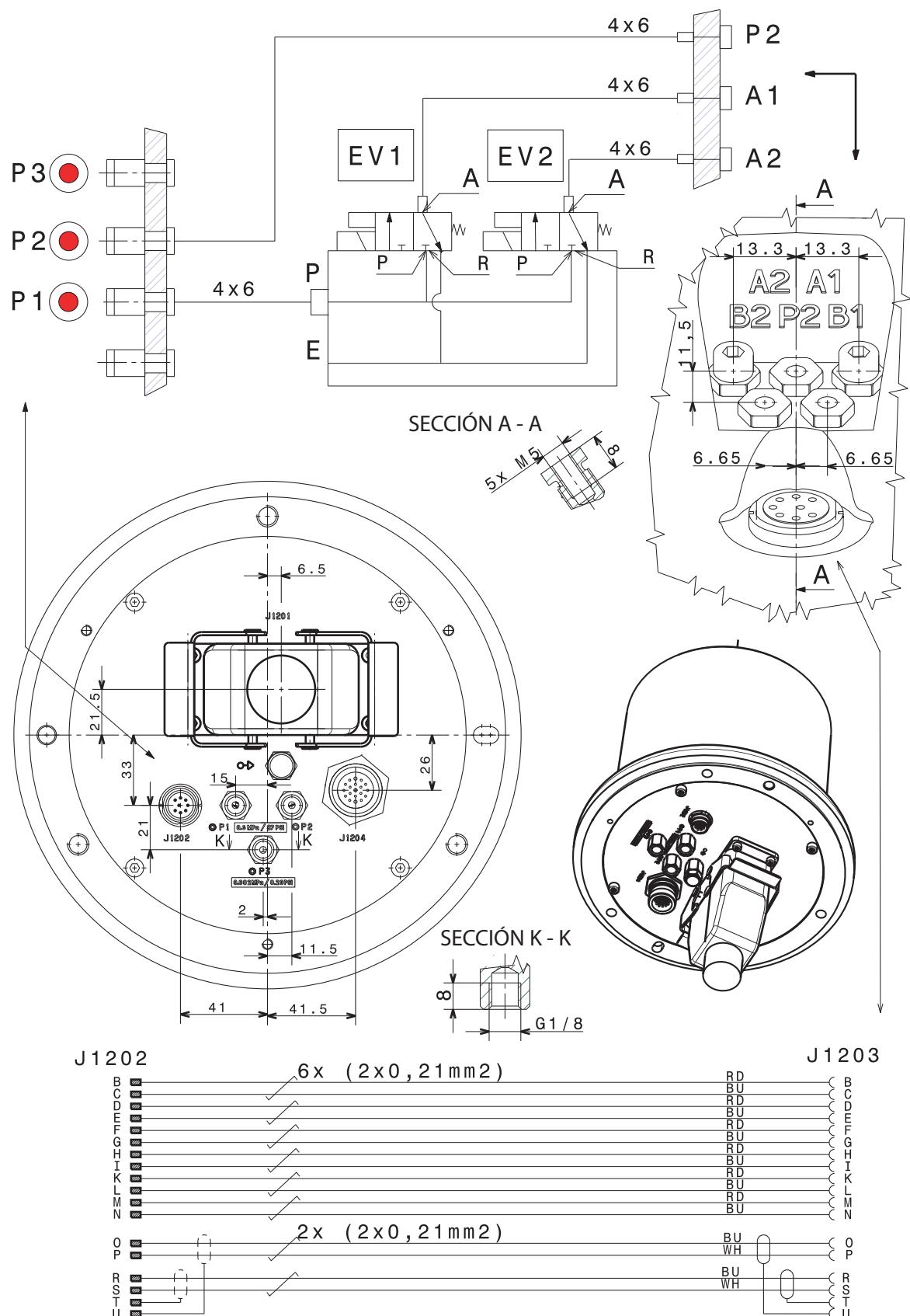


Figura 2.23

Salida vertical de cable

2.9. CIRCUITOS NEUMÁTICO (UTILIZACIÓN VACÍO) Y ELÉCTRICO EN EQUIPO ROBOT SALA BLANCA (U, OPCIONALMENTE, ESTÁNDAR)

Ver figura 2.22: Salida trasera de cables

Ver figura 2.23: Salida vertical de cable



ATENCIÓN:

Verificar en la aplicación que la pinza esté diseñada para mantener la carga con las aceleraciones programadas, y en caso de fallo eléctrico o neumático de su alimentación.

2.9.1. CIRCUITO NEUMÁTICO

- ① Placa fijada en el pie
- ② Antebrazo

Electroválvulas (EV1 y EV2):

- 3/2 monoestable.
- A- mando eléctrico (24 VDC).
- Presión máx. de utilización: únicamente vacío ~ - 0.8 bar (~ - 11.6 psi).
- Coeficiente de caudal Kv = 2.86 S = 3.6 mm².
- Conector clip-on.

Descripción (figura 2.21):

- La conexión del brazo a la red de vacío se efectúa en el pie (**P1**).
- Un tubo enlaza el pie al antebrazo en línea directa (**P2**).



ATENCIÓN:

- La limpieza del aire aspirado debe ser equivalente a un aire filtrado a 10 µm.
- No hay escape hacia el exterior del brazo para las electroválvulas que gobiernan el vacío.

2.9.2. CIRCUITO ELÉCTRICO

El circuito eléctrico está compuesto por:

- Una base macho, 19 contactos, al pie del brazo.
- Una base hembra, 19 contactos, en el antebrazo.

Estos contactos están enlazados de la manera siguiente:

- 2 pares trenzados blindados con una sección AWG24.
- 6 pares trenzados con una sección AWG24.

Tensión de alimentación: 60 VDC - 25 VAC.

Corriente admisible:

- Pares y pares blindados AWG24: 1 A por contacto.



ATENCIÓN:

Los blindajes no deben utilizarse como hilos conductores.

- Conexión en el antebrazo (**J1203**) mediante conector cilíndrico macho recto Binder.
- Conexión en la placa de base (**J1202**) mediante conector cilíndrico hembra recto Binder.

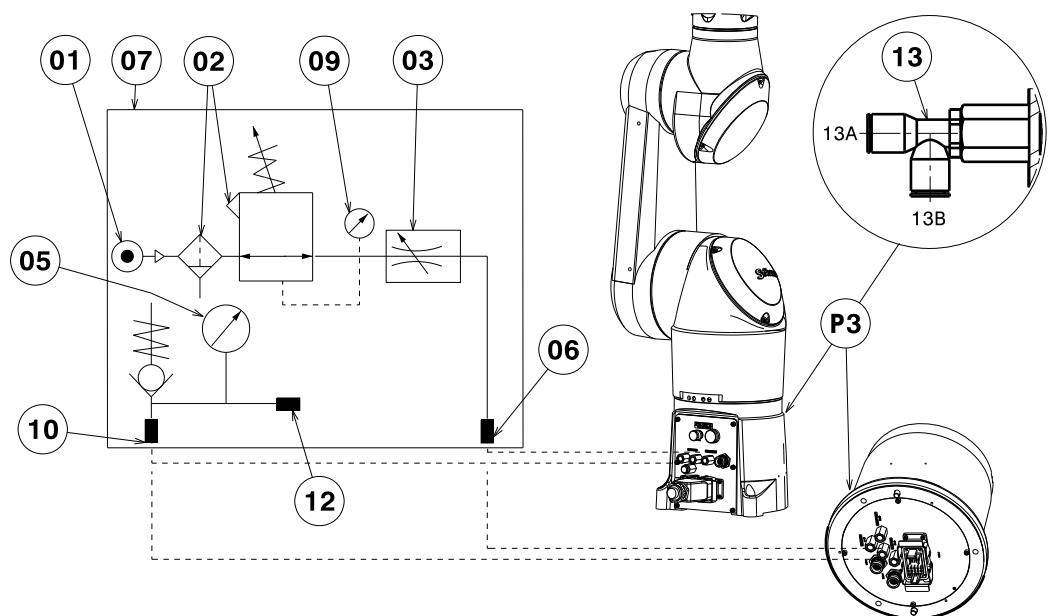


Figura 2.24

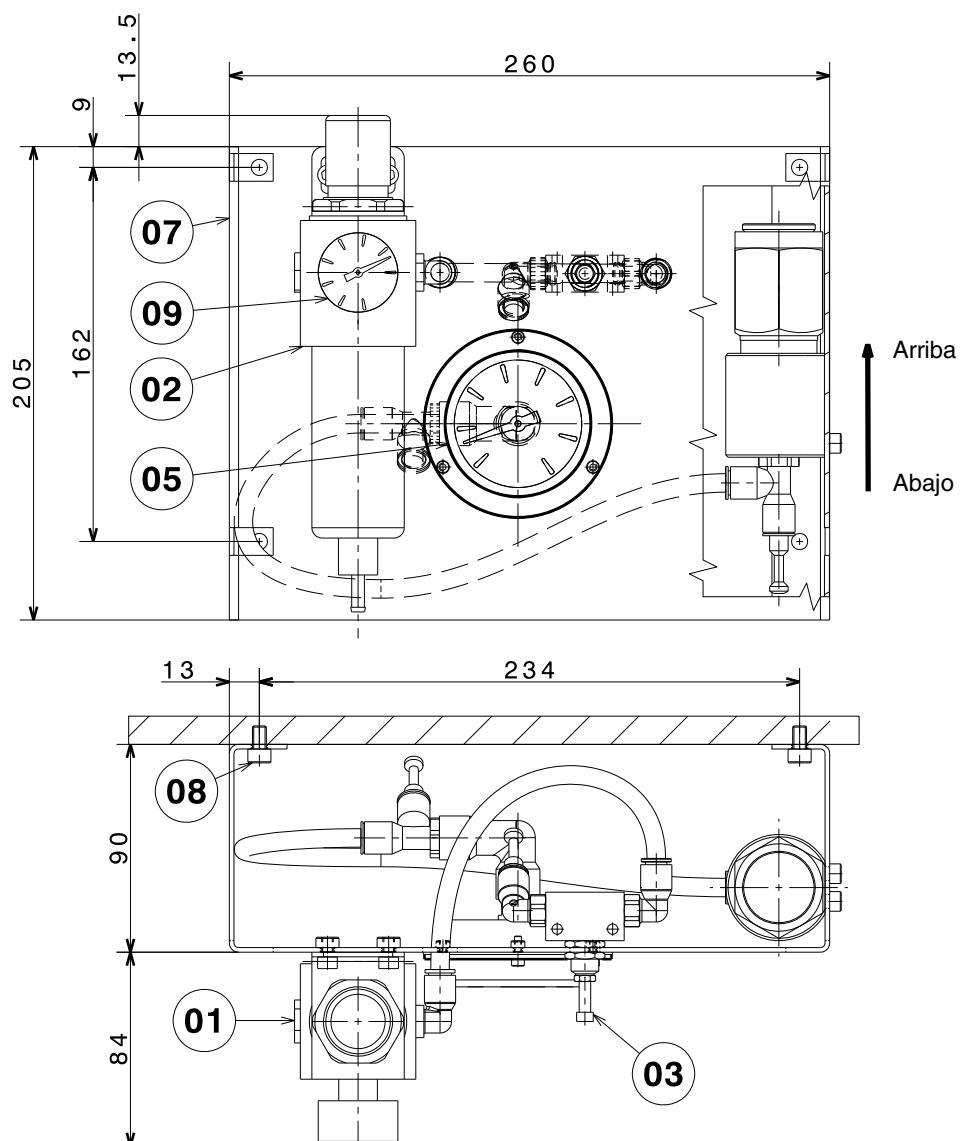


Figura 2.25

2.10. APARATO DE PRESURIZACIÓN

2.10.1. OBJETIVO

Para aplicaciones en entorno polvoriento o con proyección de líquidos, el objetivo es evitar la migración del polvo y de los líquidos en el interior del brazo manteniendo dentro de éste una presión superior a la presión atmosférica.



ATENCIÓN:

En ningún caso debe aplicarse una sobrepresión superior a 50 mbar (0.73 psi).



ATENCIÓN:

Un aparato de presurización es necesario para cada brazo que debe ser protegido (no conectar el aparato a varios brazos).



ATENCIÓN:

El aparato de presurización debe instalarse en el exterior de las zonas expuestas al polvo o a las proyecciones de líquido; si esto no es posible, proteger el sistema de su entorno.

2.10.2. MONTAJE

2.10.2.1. Configuración y conexión del brazo

Los brazos pueden conectarse a este aparato de presurización por la salida identificada **P3** en la placa de conexión al pie del brazo. Se proporcionan 2 tubos de 1 m cada uno (ida y vuelta).

Es posible instalar tubos de longitud más importante (50 m máx). Su característica debe ser idéntica o equivalente a los tubos proporcionados (tubo de poliuretano, Ø 5.5 mm interior, Ø 8 mm exterior). En todos los casos, proteger los tubos de los riesgos de aplastamiento a lo largo de su encaminamiento.

2.10.2.2. Instalación

- Fijar la caja con la ayuda de 4 tornillos (Ø 6 máx.) ítem **(8)** (tornillos no suministrados) sobre una pared vertical rígida respetando imperativamente el sentido de la flecha (la alimentación de aire **(1)** está a la izquierda del regulador **(2)**).
- Instalar el racor en té suministrado **(13)** en el agujero de entrada del brazo.
TX60: G1/4
- Instalar un tubo Ø 8 exterior entre el aparato (salida **6**) y el racor en té **(13)** montado en el brazo (en **13A**).
- Instalar el otro tubo Ø 8 exterior entre el aparato (salida **10**) y el racor en té **(13)** montado en el brazo (en **13B**).
- Una conexión **(12)** está disponible para conectar un presostato suplementario que puede ser conectado a una alarma (detección de pérdida de presurización del brazo).
- Antes de la puesta en presión en **(1)**, cerciorarse de que el regulador **(2)** esté completamente desatornillado y que la válvula **(3)** esté completamente atornillada. Verificar también visualmente que el brazo esté bien estanco (tapas cerradas, tapones en el roscado del brazo, etc.). Conectar **(1)** a la red de aire comprimido (10 bar máx. (145 psi)) - agujero G1/4.

2.10.3. AJUSTES

Presurizar el brazo:

- Atornillar lentamente el regulador (2). Inicialmente regule la presión en 1 bar máximo (presión indicada en el manómetro 9).



Información:

En esta etapa, el manómetro de baja presión (5) debe mantenerse en 0 mbar.

- Destornille muy lentamente la válvula (3); el valor en el manómetro (5) debe aumentar progresivamente. Cuando este valor alcanza 40 mbar $\pm 10\%$ (0.58 psi $\pm 10\%$) y permanece estable, el ajuste se considera como correcto.



ATENCIÓN:

Un rebasamiento (más allá de 60 mbar (0.87 psi)) hace inutilizable el manómetro de presión (5).

- Si no obstante la válvula (3) está completamente destornillada y es imposible alcanzar 40 mbar, asegúrese que:
 - a) El circuito es completamente estanco (armario, brazo, tubo...)
 - b) El manómetro no está (5) deteriorado (dañado por una presión superior a 60 mbar (0.87 psi)).

Si los 2 puntos a y b son correctos, la presión puede ser aumentada por medio del regulador (2) sin no obstante exceder los 2 bar (29 psi).

2.11. LIBERACIÓN DEL FRENO DE UNA ARTICULACIÓN

**ATENCIÓN:**

Asegurese que el brazo y la carga estén sostenidos de manera apropiada con respecto a esta articulación.

El armario de control debe estar sometido a tensión.

Oriente el botón de selección de desfrenado en el plano de la articulación deseada.

Al pulsar el botón pulsador de liberación de los frenos, el freno de la articulación en cuestión es liberado y el motor es puesto en cortocircuito en el amplificador para frenar la velocidad de caída del brazo.

**ATENCIÓN:**

En caso de avería de un amplificador, la limitación de velocidad de caída del brazo creada por el amplificador puede no ser efectiva. En este caso, el eje estará completamente libre y podrá caer más rápidamente que lo acostumbrado.

Durante la fase de arranque (boot) del controlador, el mecanismo de frenado del eje por los amplificadores no está constantemente operativo. Está prohibido mover el brazo durante el arranque del controlador bajo pena de pérdida de calibración.

**PELIGRO:**

Un movimiento durante la fase de arranque del controlador puede perturbar el mecanismo de calibración de los variadores. Es entonces necesario volver a arrancar el controlador para garantizar el correcto funcionamiento del robot.

**PELIGRO:**

El brazo puede caer por gravedad cuando los frenos son liberados.

**Información:**

La liberación del freno de una articulación puede servir en todos los casos donde deba efectuarse un desplazamiento manual del robot, por ejemplo para liberar un equipo o una persona bloqueada en la célula.

2.12. SEGURIDAD

2.12.1. RIESGOS CERCA DEL BRAZO

Para la versión UL, un testigo luminoso amarillo (1) está implantado en el brazo del robot para indicar que está bajo potencia, que se pueden producir movimientos y que presenta un peligro potencial para el operador (figura 2.26).



ATENCIÓN:

- En la medida de lo posible, el modo manual de funcionamiento debe ser activado con todas las personas fuera del espacio protegido.
- Cuando sea necesario operar en modo manual dentro de la célula, el operador debe tener presente los riesgos residuales inherentes. Los riesgos residuales típicos dentro de la célula se listan en el capítulo 1.3.5.2.

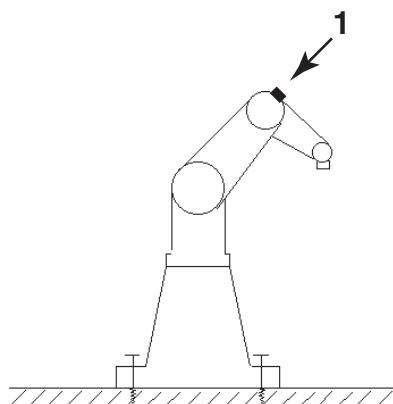


Figura 2.26

2.12.2. SISTEMA DE EQUILIBRADO

Ninguno de los ejes está equipado con un sistema de equilibrado.



PELIGRO:

Durante de la liberación de un freno, solamente una puesta en cortocircuito del motor limita la velocidad de caída (ver capítulo 2.11).

2.12.3. TEMPOS Y ÁNGULOS DE PARADAS

2.12.3.1. Condiciones de parada

Definición de las categorías de parada (según EN 60204-1):

Categoría 0: Parada inmediata de los motores y activación de los frenos.

Categoría 1: Parada controlada con potencia de brazo mantenida, seguida por desconexión de brazo y activación de frenos.

La categoría de parada aplicada por el controlador depende de la situación: Ver capítulo 5.1 del manual de instrucciones del controlador.

2.12.3.2. Parada categoría 1

Se trata de una parada sobre trayectoria que no depende de la carga.



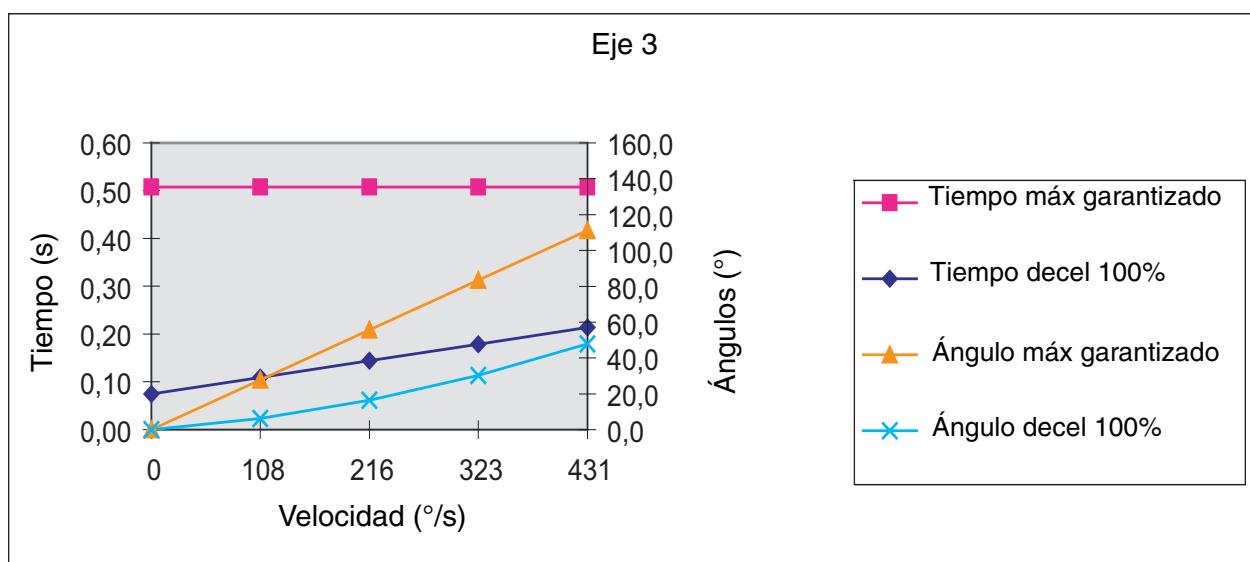
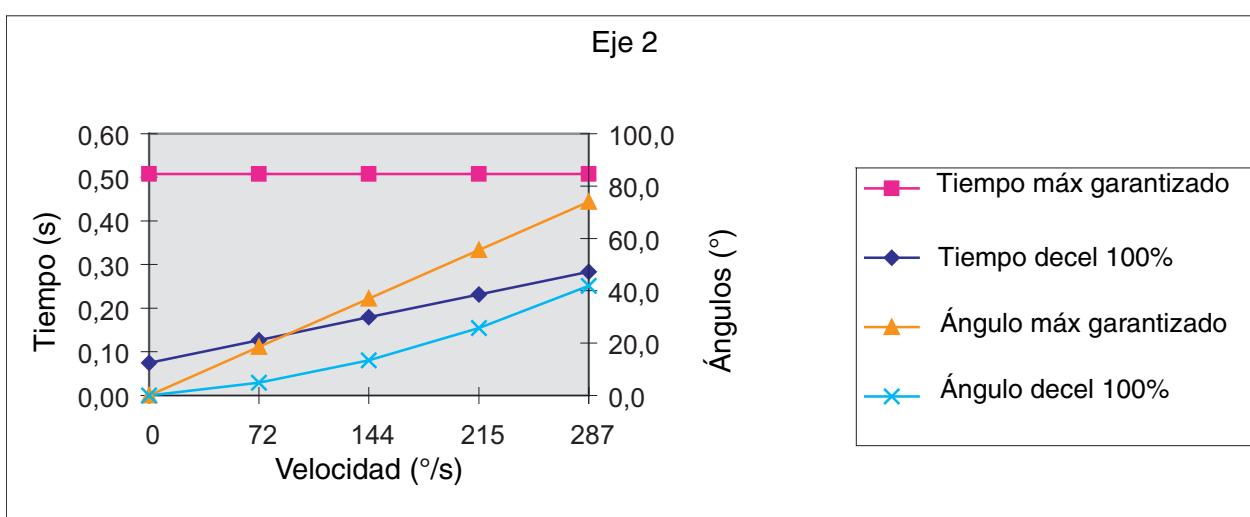
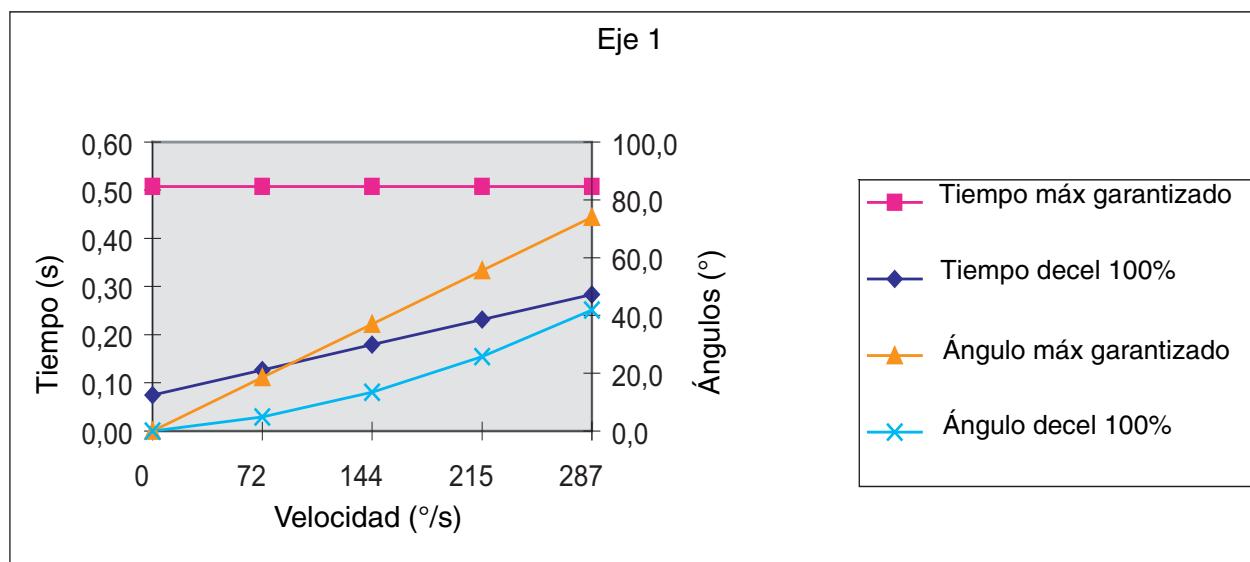
ATENCIÓN:

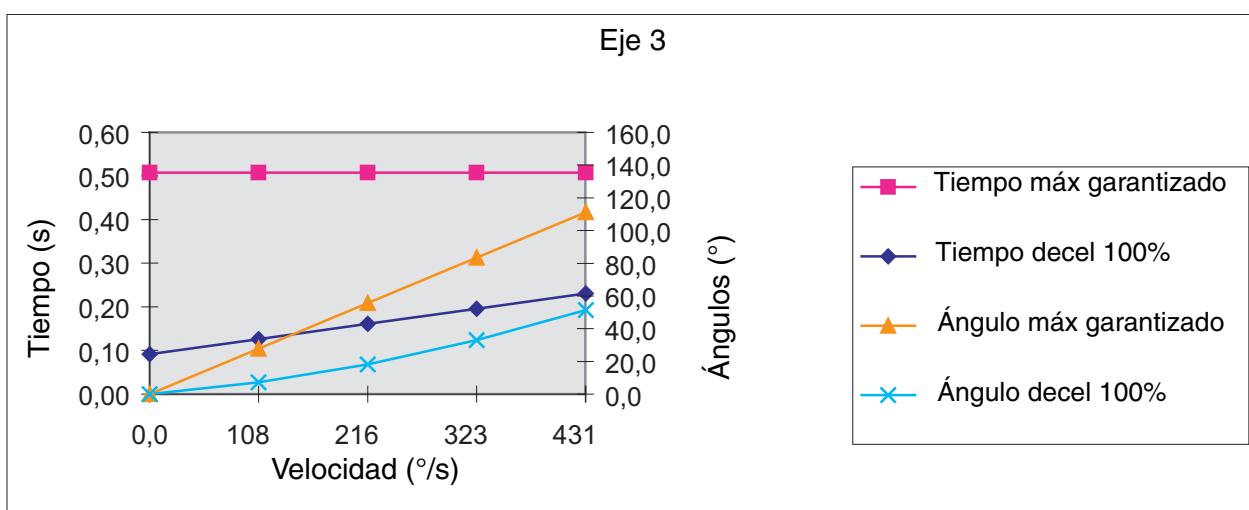
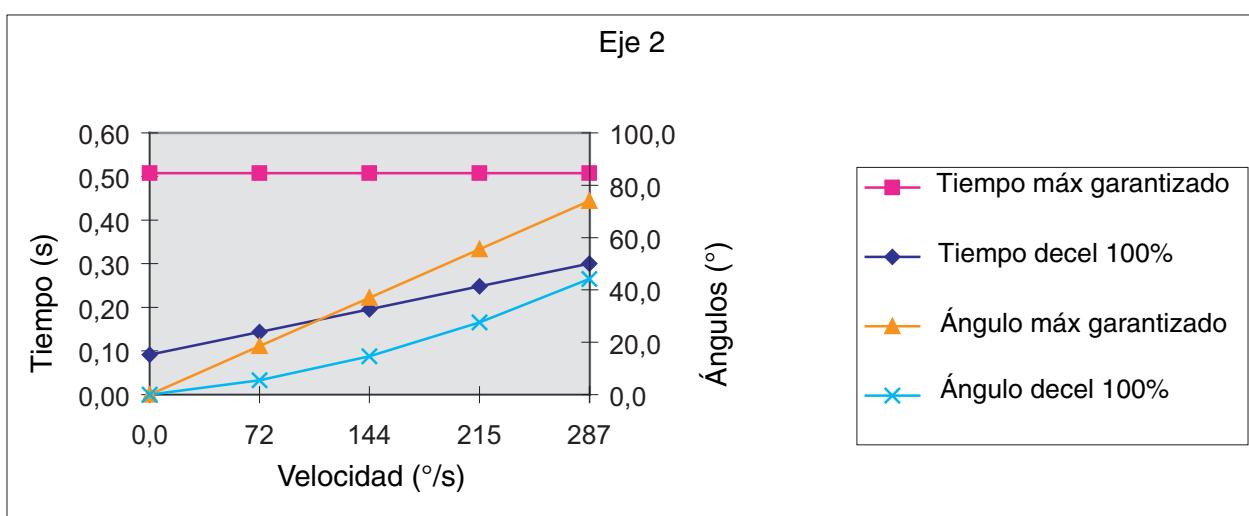
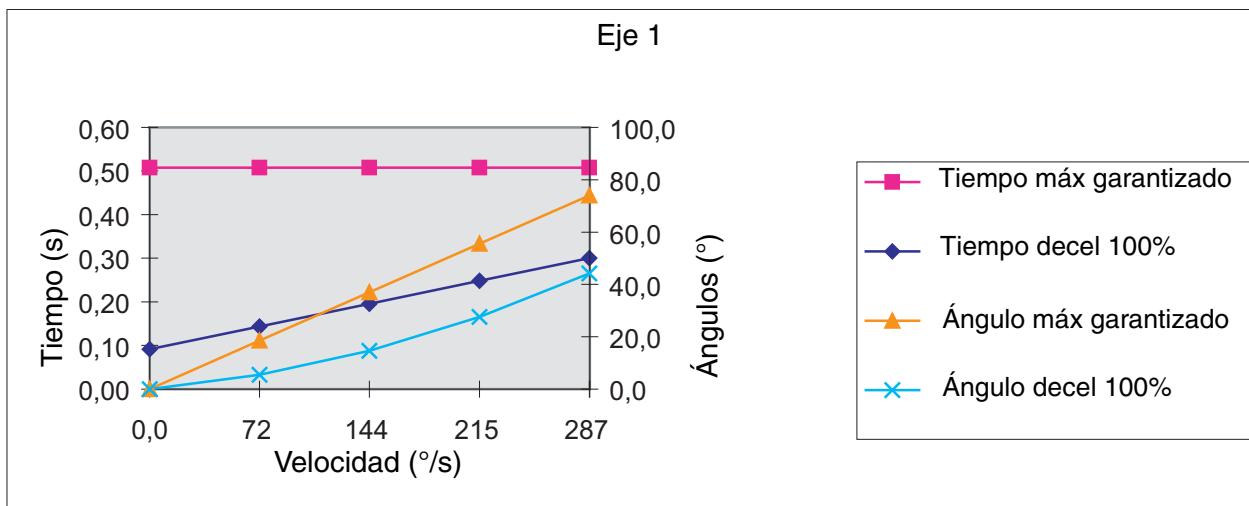
Los tiempos y ángulos de parada cambian en función del parámetro de desaceleración del descriptor del movimiento (ver el párrafo "Tipo mdesc" del manual de referencia VAL 3).

Las curvas de valores máx. corresponden a los casos extremos por ejemplo alta velocidad y poca desaceleración.

Si la desaceleración es superior a 100 %, los tiempos y ángulos de paradas serán más bajos que los indicados en los gráficos.

TX60



TX60L

2.12.3.3. Parada categoría 0

Los defectos corrientes típicos son corte de red y envoltura error.

El tiempo y ángulos de parada son del mismo orden que para las paradas de categoría 1 pero la parada se realiza eje por eje y no sobre trayectoria.

2.12.3.4. Parada por defecto excepcional

Sobre defecto excepcional (por ejemplo algunos fallos del amplificador), la parada del eje defectuoso se realiza únicamente en los frenos. Los otros ejes siguen entonces una parada de categoría 0.

La distancia y el tiempo de parada en el eje defectuoso se miden con el brazo tenso, carga nominal y velocidad nominal.

	Distancia de parada (grados de eje)			Tiempo de parada (segundos)		
	Eje 1	Eje 2	Eje 3	Eje 1	Eje 2	Eje 3
TX60	27	37	72	0.17	0.24	0.32
TX60L	39	62	100	0.25	0.4	0.43

2.12.4. ENERGÍA MÁXIMA GENERADA POR EL ROBOT EN CASO DE UN CHOQUE

Esta energía se calcula con el brazo tendido, carga nominal y velocidad nominal.

Energía máxima	
TX60	165 J
TX60L	234 J

2.12.5. NIVEL SONORO

El ruido generado por el robot depende de las condiciones de utilización. En el caso de la utilización combinada de varios ejes a velocidad nominal y carga nominal, el nivel sonoro medido a 1.60 m de altura y 1 m de distancia de la amplitud máxima de trabajo puede alcanzar 70 dBa.

Debe tomarse precauciones correspondientes al nivel de ruido generado, tanto referente al puesto de trabajo como la instalación de advertencias, la puesta a disposición de protecciones auditivas, etc.

Nivel sonoro	
TX60 y TX60L	70 dBa

2.12.6. TEMPERATURA EXTERIOR DEL BRAZO



PELIGRO:

La temperatura superficial del brazo puede llegar a 80°C (176°F) en condiciones difíciles de funcionamiento.

2.12.7. ACELERACIONES, DECELERACIONES

El robot es capaz de fuertes aceleraciones y deceleraciones. Compruebe en la aplicación que:

- La pinza y la herramienta estén dimensionados y fijados correctamente. Una pinza demasiado deformable reducirá de manera significativa las prestaciones dinámicas, así como las de precisión del brazo.
- La pinza está diseñada para sujetar la carga con las aceleraciones programadas y en caso de fallo eléctrico o neumático de su alimentación.
- Brazo correctamente fijado (véase capítulo 3.2).

2.12.8. LIMITACIÓN DE LAS AMPLITUDES DE EJES

El brazo es montado a fin de obtener las amplitudes angulares máximas definidas en el capítulo 2.5.1.

La amplitud de los ejes puede limitarse, según los ejes:

- por software.
- por limitador de amplitud eléctrica (en algunos ejes).
- por limitador mecánico interno (en algunos ejes).
- por un tope mecánico opcional ajustable (en algunos ejes).

Los limitadores mecánicos internos nunca son alcanzados durante la utilización normal del robot (límite de amplitud por software).



ATENCIÓN:

Si no obstante los limitadores de amplitud mecánica vinieran a chocarse, el reemplazo de las piezas fijas y móviles es obligatorio (consultar los servicios STÄUBLI).



ATENCIÓN:

Sólo los topes mecánicos opcionales ajustables responden a las exigencias de seguridad especificadas por la norma ISO 10218-1 para el establecimiento de un espacio de trabajo restringido alrededor del robot. La limitación de las amplitudes por software, por limitador eléctrico o por limitador mecánico interno sólo debe utilizarse para la protección del material y no para la seguridad funcional en la célula.

Es posible limitar voluntariamente la amplitud de las articulaciones, por 'software' (ver el capítulo relativo a la configuración de software del controlador). Las modificaciones de las amplitudes por limitadores eléctricos y por topes mecánicos ajustables se definen en el capítulo 4.4.4.

CAPÍTULO

3 - PREPARACIÓN DEL AREA DE EMPLAZAMIENTO

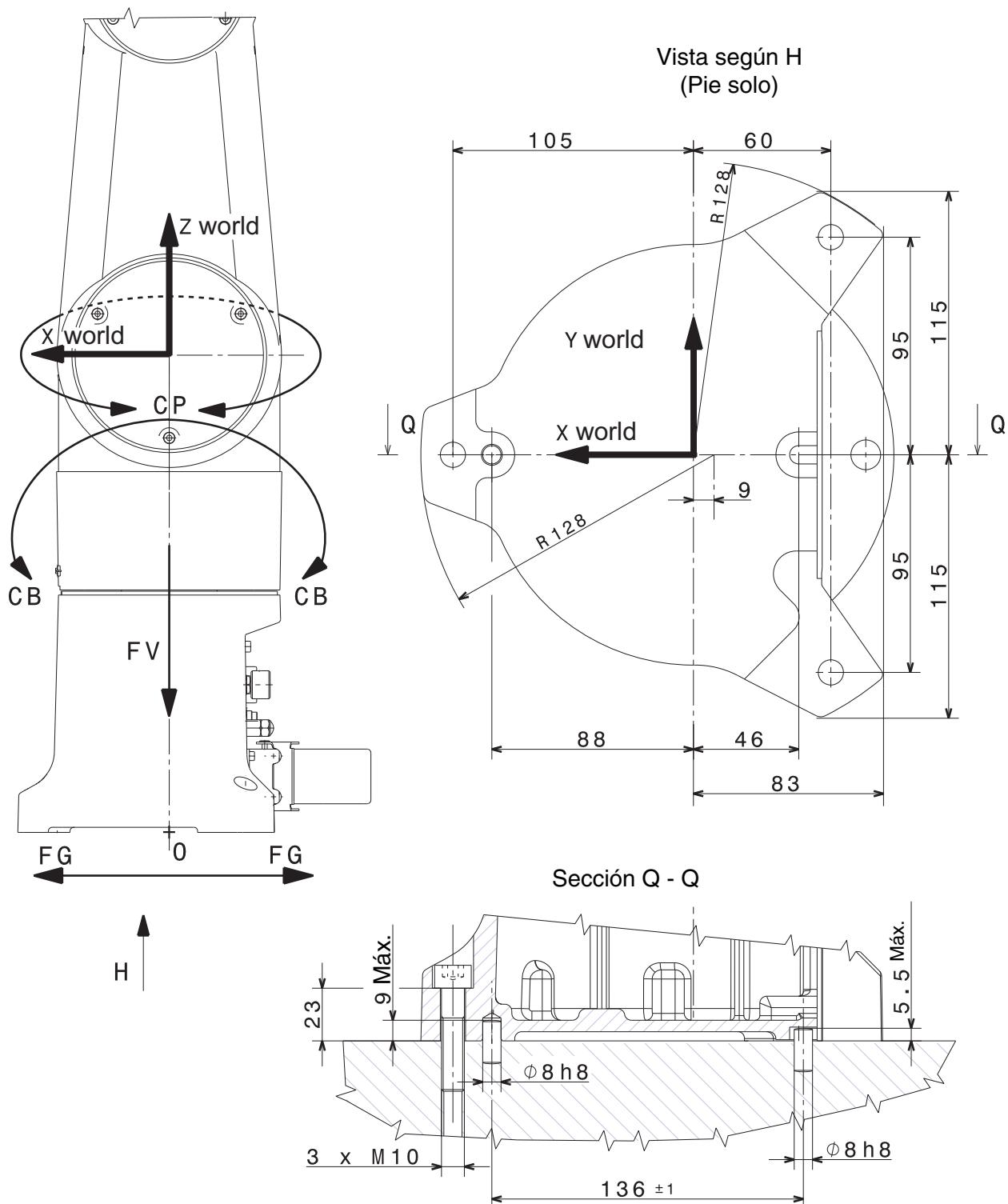


Figura 3.1
Salida trasera de cables

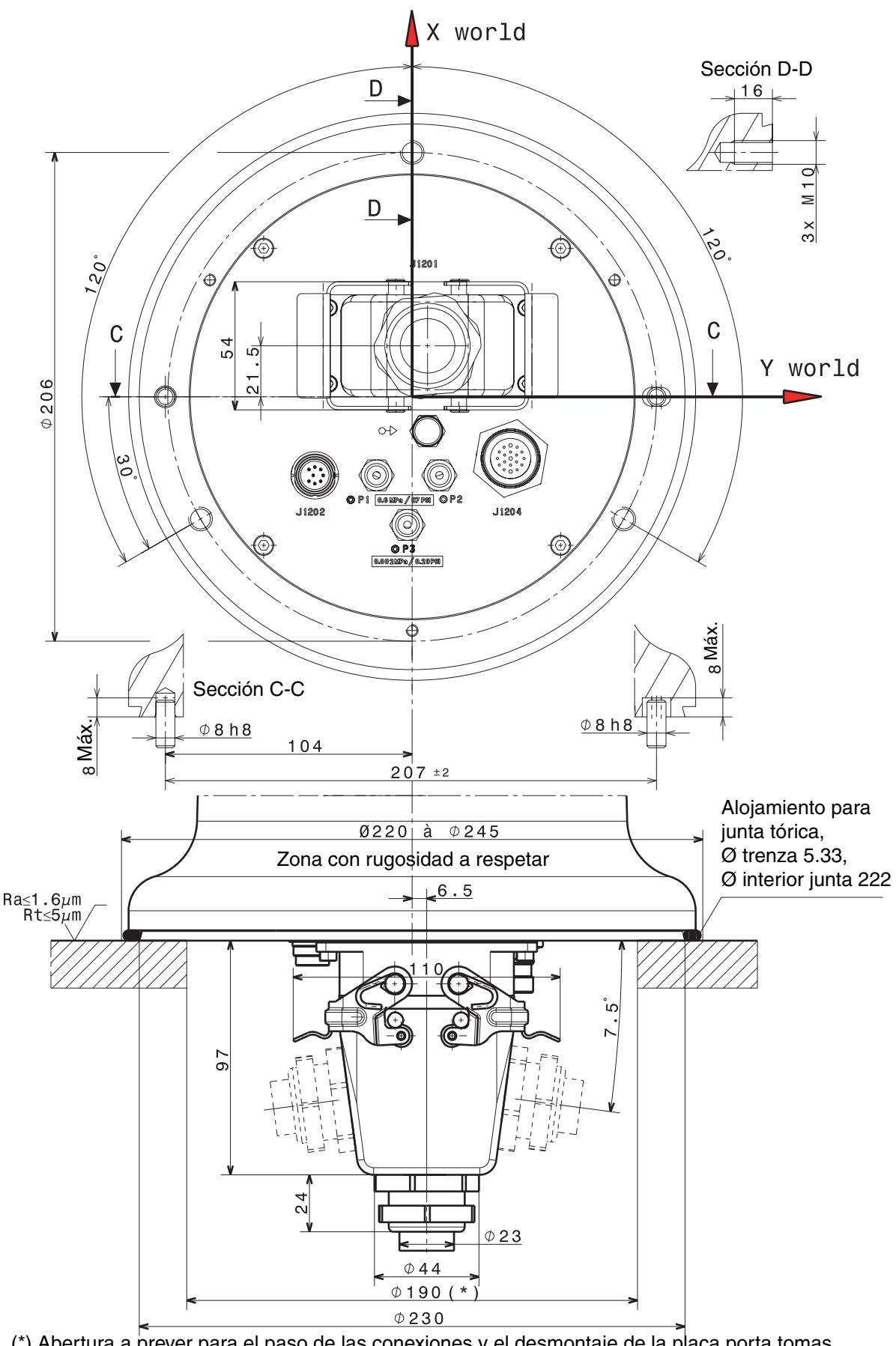


Figura 3.2
Salida vertical de cable

3.1. AREA DE TRABAJO

Incumbe al usuario realizar todos los preparativos necesarios para implantar el robot en el emplazamiento escogido. El área de trabajo debe ser suficiente, la superficie de montaje adecuada ; las fuentes de energía deberán estar disponibles (en el caso de las energías eléctricas, consulte las características del armario eléctrico).

**ATENCIÓN:**

Con el fin de hacer posible todas las operaciones de mantenimiento, es imprescindible prever un acceso fácil al robot (ej.: barreras de seguridad desmontables, etc.) así como a los puntos de anclaje para una manipulación fácil de los brazos, en particular, aquellos cuyo peso sobrepasa 70 kg / 154 lb.

**PELIGRO:**

La zona de evolución del brazo debe estar obligatoriamente rodeada de un recinto de seguridad cerrado, conforme a la legislación de trabajo del país, que impida el acceso del personal a la zona peligrosa.

**ATENCIÓN:**

La zona de trabajo debe estar exenta de toda obstrucción.

3.2. FIJACIÓN

Ver figura 3.1: Salida trasera de cables

Ver figura 3.2: Salida de cables vertical con apertura mínima que debe realizarse en el soporte para el paso y el acceso a las conexiones. Estanqueidad de la cara de apoyo del pie sobre el soporte mediante junta estática para las versiones he y steri.

El brazo puede instalarse en cualquier posición sin modificación mecánica. En todos los casos, debe ser fijado con 3 tornillos CHc M10, clase 12.9.



ATENCIÓN:

Particularidad de las aplicaciones en "ambiente húmedo" (he) o en "ambiente bio-contaminado" (steri) (figura 3.2).

Recordatorio (ver también el capítulo 2.4.2):

Los pernos y tornillos de la interface mecánica del puño, los pernos y tornillos de fijación del robot, la parte inferior del pie, la placa soporte de toma, así como el material instalado encima no están calificados para un ambiente húmedo (he) o bio-contaminado (steri) y, por consiguiente, deben protegerse contra estos ambientes.

Esta protección debe ser efectuada por el cliente. Por consiguiente, es de su responsabilidad. Los daños eventuales no están garantizados.

- Interfaz pie / soporte estanco por junta exterior suministrada:

- . La cara del soporte sobre la cual se apoya el pie del robot debe tener características de superficie que permitan la estanqueidad estática.
- . Engrasar y montar la junta exterior.
- . La parte inferior del pie debe protegerse contra el ambiente húmedo o bio-contaminado.

- Protección de la placa porta pinzas así como del material implantado arriba:

- . Proteger el conjunto contra el ambiente húmedo o bio-contaminado.

- Protección de los tornillos de la interfaz de puño del robot:

- . El terminal debe ensamblarse con masilla (Loctite Terostat 92) o equivalente, de tal modo que se protejan los tornillos de la interfaz de puño del robot del entorno húmedo o contaminarse bio-contaminado.



ATENCIÓN:

Para la versión "salida cables vertical", es importante prever una apertura en el soporte del robot lo más grande posible, sin superar las cotas indicadas en el esquema, con el fin de facilitar el acceso a la conexión durante la instalación y el mantenimiento.



ATENCIÓN:

Es necesario configurar el controlador en función de la instalación del robot. Para ello, consulte el capítulo "Configuración del software" del manual del armario de control.

La superficie de fijación será plana y metálica. Un soporte deformable reducirá, de manera notable, las prestaciones de velocidad y precisión del robot.

Para dimensionar el soporte, deberán tenerse en cuenta los esfuerzos máximos generados por el brazo en el punto 0 que son para el brazo estándar:

Brazo fijado al suelo o al techo

- $F_V = 923 \text{ N}$
- $F_G = 523 \text{ N}$
- $C_B = 524 \text{ Nm}$
- $C_P = 150 \text{ Nm}$

En las siguientes condiciones de carga:

	Posición carga					
	Carga		Eje 5		Eje 6	
	kg	lb	mm	inch	mm	inch
Brazo estándar	3.5	7.71	100	3.94	50	1.97
Brazo largo	2	4.4	100	3.94	50	1.97

El usuario tiene la posibilidad de posicionar de manera precisa el robot con dos pasadores de centrado diámetro 8h8 (no suministrados).

CAPÍTULO

4 - ALMACENAMIENTO, TRANSPORTE E INSTALACIÓN

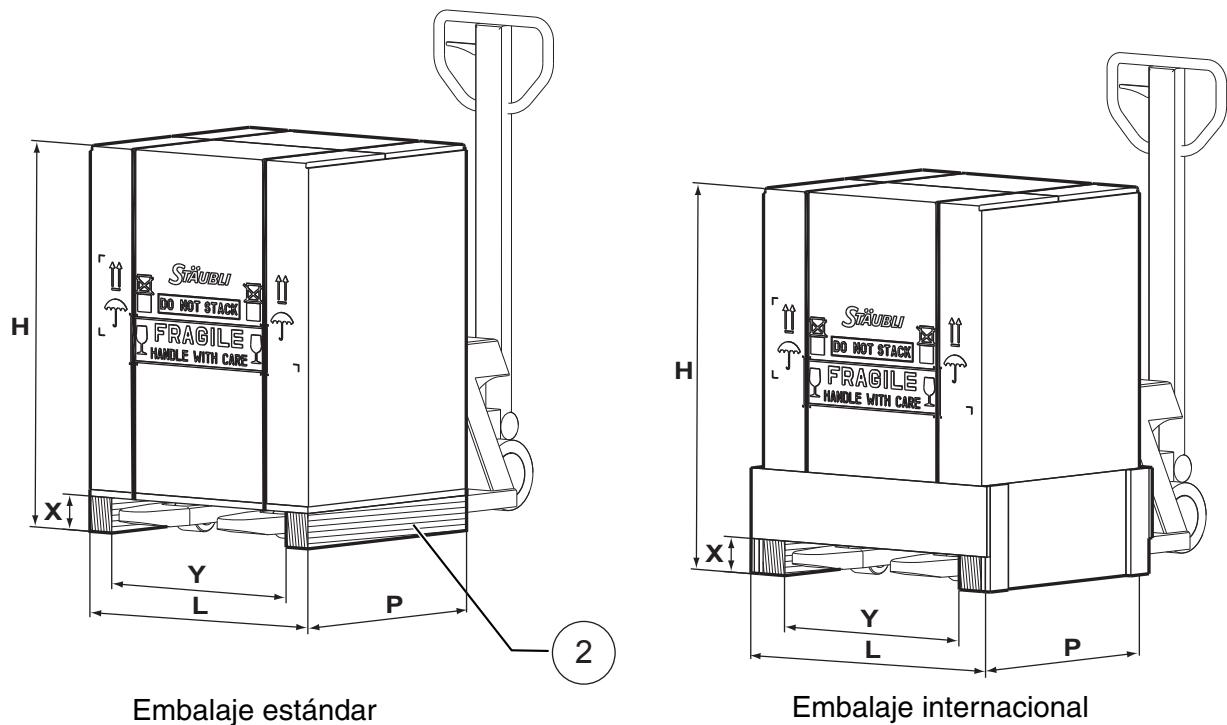


Figura 4.1

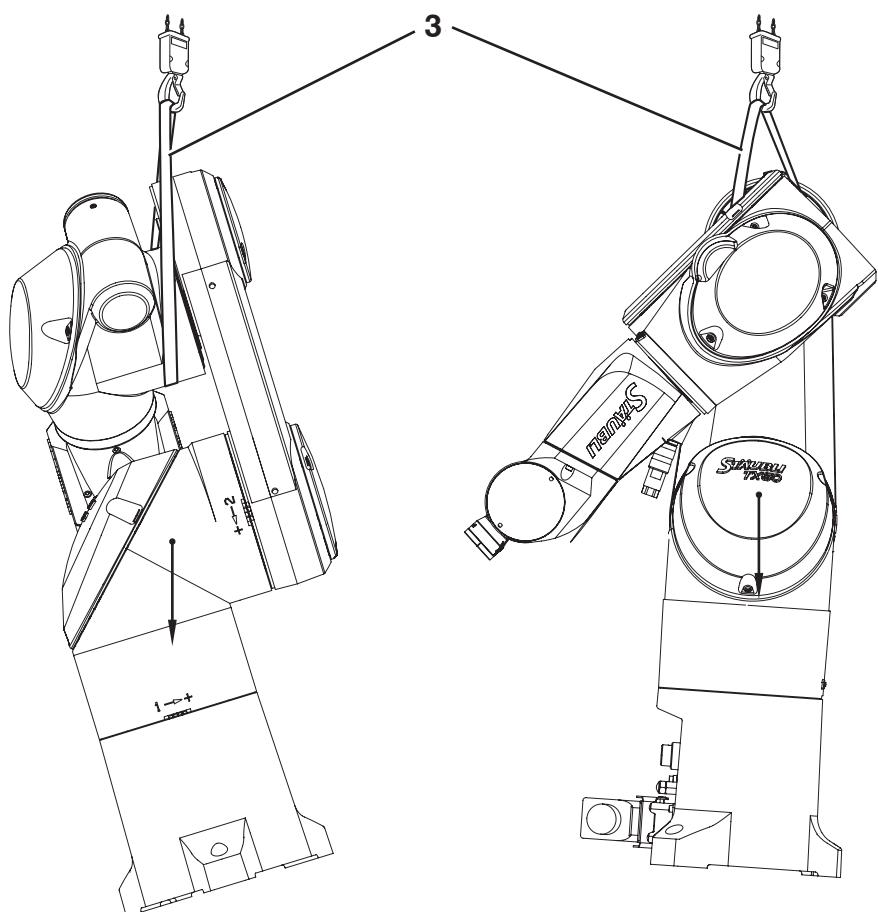


Figura 4.2

4.1. EMBALAJE DEL BRAZO

Ver figura 4.1

Posición de embalaje del brazo:

	Eje 1	Eje 2	Eje 3	Eje 4	Eje 5	Eje 6
Posición angular	0°	-120°	+120°	0°	+90°	0°

Embalaje estándar:

	Brazo estándar	Brazo largo
Long. x Altura x Prof. (mm) [in]	800 x 850 x 570 [32 x 34 x 23]	800 x 930 x 570 [32 x 37 x 23]
Peso bruto (kg) [lb]	75 [167]	76 [169]

Embalaje internacional:

	Brazo estándar	Brazo largo
Long. x Altura x Prof. (mm) [in]	865 x 850 x 600 [34 x 34 x 24]	865 x 930 x 600 [34 x 37 x 24]
Peso bruto (kg) [lb]	89 [198]	87 [192]

El brazo está embalado en posición vertical. Está atornillado al palet (2) por medio de 3 pernos M10.

4.1.1. CONDICIONES DE ALMACENAMIENTO Y TRANSPORTE

- Temperatura de almacenamiento y transporte : -20°C a +60°C

4.2. MANIPULACION DEL EMBALAJE

Ver figura 4.1

Utilizando una carretilla elevadora de palets bajo el zócalo (2):

- X = 100 mm [4 in]
- Y = 650 mm [25 in]

4.3. DESEMBALAJE E INSTALACION DEL BRAZO



ATENCIÓN:

Las eslingas y anillos de elevación utilizados para la manipulación del robot deben ajustarse a la Directiva Máquina en Europa o a las reglas en vigor en los otros países.

- Desplace la caja de embalaje lo más cerca posible del emplazamiento de instalación (figura 4.1).

- Depositar la caja, retirar los protectores, y la funda plástica.
- Colocar la eslinga textil (3) alrededor del eje 3 como se indica en la figura 4.2.

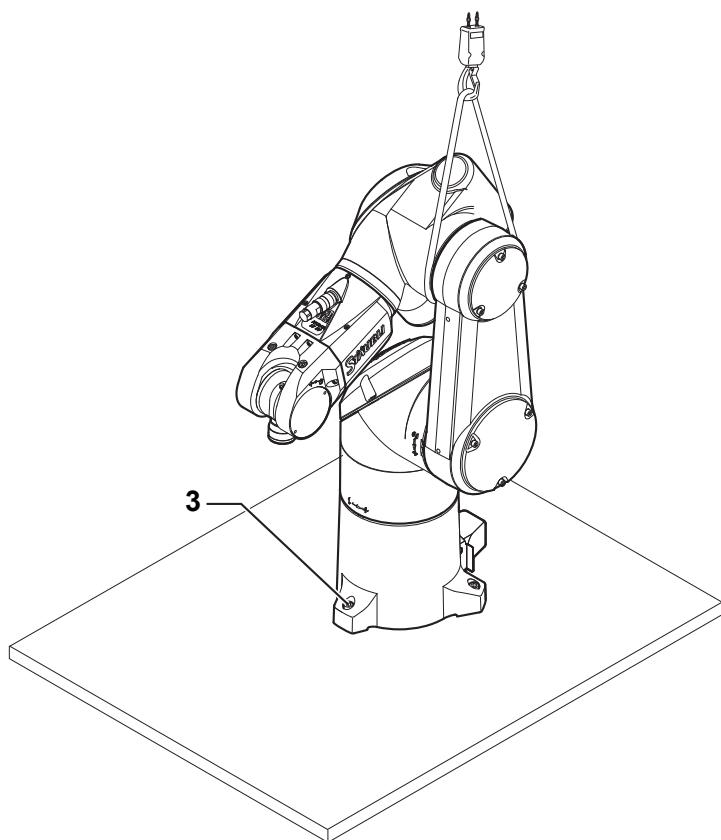
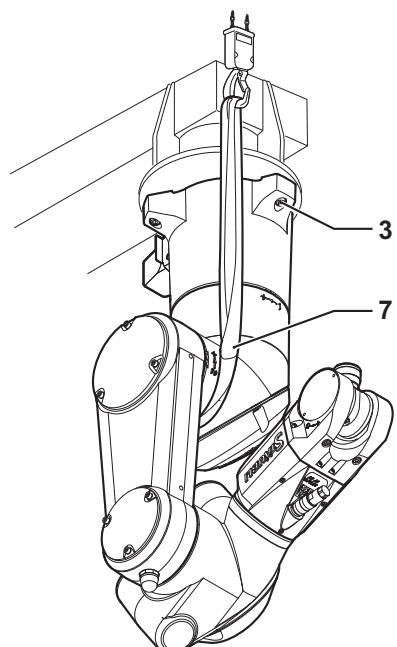
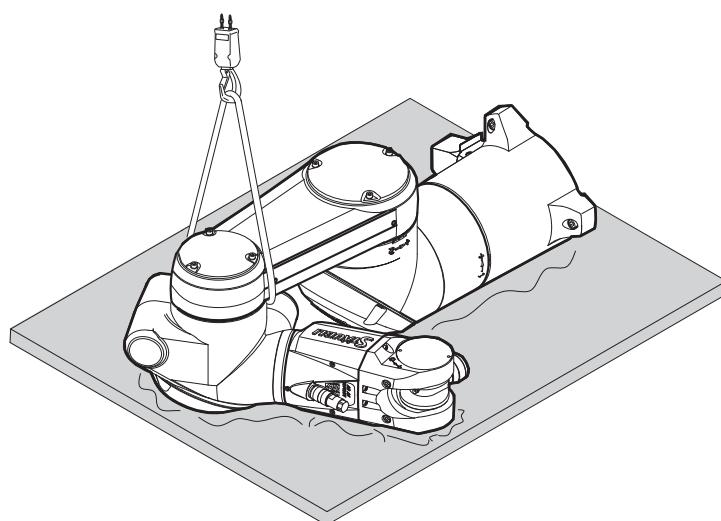
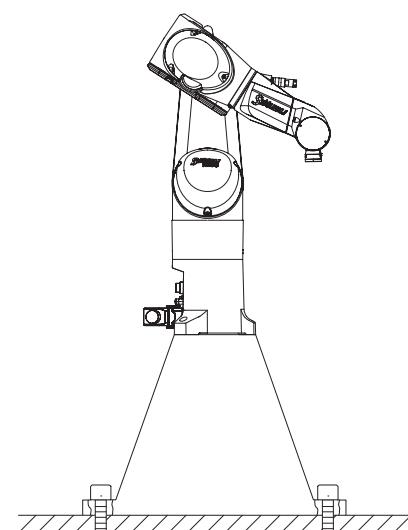
**ATENCIÓN:**

Eslinga textil 500 kg [1102 lb].

- Quitar los 3 pernos M10 del brazo.
- Levantar lentamente el brazo mediante el polipasto.

**ATENCIÓN:**

El robot oscila al levantarla y al desplazarlo (véase figura 4.2).

**Figura 4.3****Figura 4.4****Figura 4.5****Figura 4.6**

4.4. INSTALACION DEL BRAZO



ATENCIÓN:

El brazo puede estar fijado, sea con el pie hacia abajo (versión fijación al suelo), sea con el pie hacia arriba (versión fijación al techo), sea con el pie hacia el muro, sin ninguna modificación mecánica. No obstante, es necesario configurar el armario de control de manera consecuente. Para ello, consulte el capítulo "Configuración del software" del manual del armario de control.



ATENCIÓN:

Durante todas las operaciones de instalación del brazo, es indispensable que se mantenga en su lugar la protección del conector principal en el pie del robot para, de esta forma, evitar dañar y contaminar los contactos eléctricos y ópticos.

4.4.1. INSTALACIÓN DEL BRAZO AL SUELO

Ver figura 4.3

- Emplace en su sitio el brazo sobre el soporte sobre sus puntos de fijación definitivos.
- Fijar el brazo mediante 3 tornillos CHc M10 clase 12.9 (3), apretados a un par de $77 \text{ Nm} \pm 5 \text{ Nm}$.
- Retirar la eslinga.



PELIGRO:

Como medida de seguridad, mantenga la eslinga ligeramente tensa hasta la fijación definitiva del brazo al suelo.

4.4.2. INSTALACIÓN DEL BRAZO AL TECHO

Ver figura 4.4



ATENCIÓN:

No girar el eje 2.

- Estirar con cuidado el brazo sobre un soporte flexible como se indica en la figura 4.5.
- Colocar la eslinga textil (7) alrededor del eje 2 como se indica en la figura 4.4.



ATENCIÓN:

Eslinga textil 500 kg [1102 lb].

- Emplace en su sitio el brazo sobre el soporte sobre sus puntos de fijación definitivos.
- Fijar el brazo mediante 3 tornillos CHc M10 clase 12.9 (3), apretados a un par de $77 \text{ Nm} \pm 5 \text{ Nm}$.



PELIGRO:

Para mayor seguridad, mantenga la eslinga ligeramente tensa hasta la fijación definitiva del brazo al techo.

4.4.3. CALIDAD DEL SUELO DE IMPLANTACIÓN

El usuario debe cerciorarse de que las características mecánicas del suelo (o de la estructura portadora) y de los medios de fijación permitan soportar los esfuerzos máximos generados por el brazo en movimiento (véase capítulo 3).

**ATENCIÓN:**

La altura del soporte del robot puede influir considerablemente sobre los esfuerzos en el suelo (figura 4.6).

4.4.4. MODIFICACION DE LAS AMPLITUDES

El brazo es montado a fin e obtener las amplitudes angulares máximas definidas en el capítulo 2.5.1.

Se puede limitar voluntariamente la amplitud de los ejes por software (ver el capítulo relativo a la configuración de software del controlador) y por la instauración de un sistema de tope mecánico en el eje 1 (en opción). Además la posición de los limitadores eléctricos en los ejes 2 y 3 es modificable en cierto número de posiciones.

**ATENCIÓN:**

Sólo los topes mecánicos opcionales ajustables responden a las exigencias de seguridad especificadas por la norma ISO 10218-1 para el establecimiento de un espacio de trabajo restringido alrededor del robot. La limitación de las amplitudes por software, por limitador eléctrico o por limitador mecánico interno sólo debe utilizarse para la protección del material y no para la seguridad funcional en la célula.

4.4.5. CONSIDERACIÓN DE LAS ZONAS DE PARADA

La limitación de las amplitudes de las articulaciones por un sistema mecánico o eléctrico debe tener en cuenta las distancias de parada:

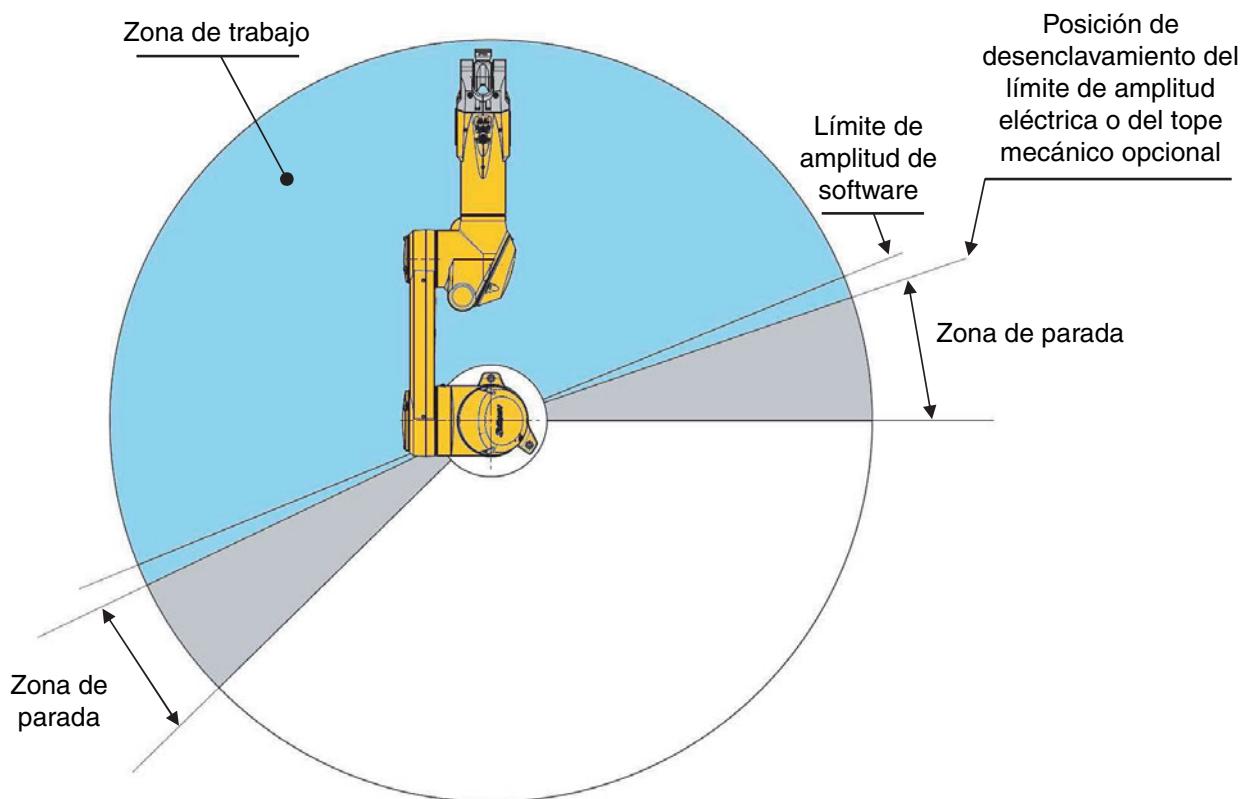


Figura 4.7

- **Zona de trabajo:** Intervalo angular en el cual evoluciona el robot durante un funcionamiento normal. Es posible limitar voluntariamente la amplitud de las articulaciones, por software (ver el capítulo relativo a la configuración de software del controlador), así como por sistemas de topes mecánicos ajustables opcionales (véase capítulo 4.4.5.1).
- **Zona de parada (zona anormal de funcionamiento):** Ángulo máximo necesario para la parada del robot. En el caso de utilización del sistema de topes mecánicos ajustables opcional, el ángulo de parada es en función de la violencia del choque (es máximo de 15°). El ángulo de parada para un limitador de final de carrera eléctrico se define en el párrafo 2.12.3.3 (Parada categoría 0).



PELIGRO:

En caso de modificación de límite de amplitud de software, verificar a velocidad lenta que el eje pueda desplazarse en el margen angular previsto pero no más allá.



ATENCIÓN:

En caso de utilización de los topes mecánicos ajustables opcionales, verificar sus buenos posicionamientos con relación a la limitación deseada y luego definir el límite de amplitud de software como mínimo 2.5° más pequeño.

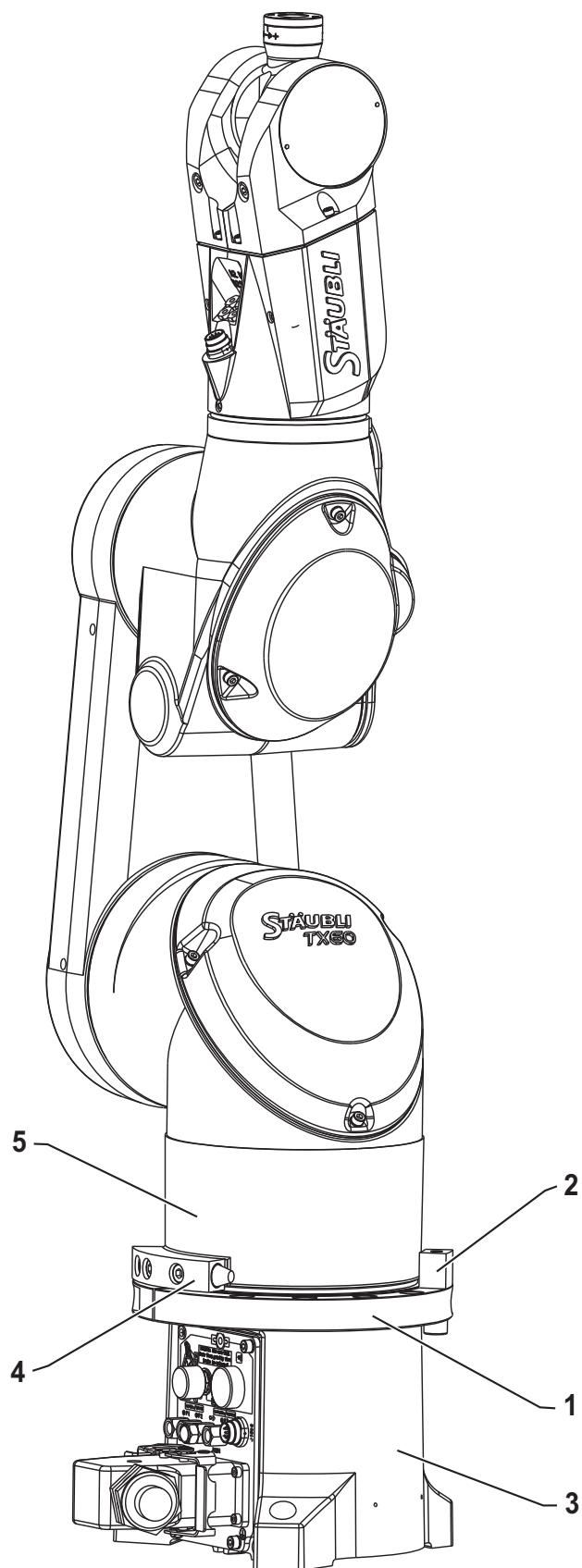


Figura 4.8

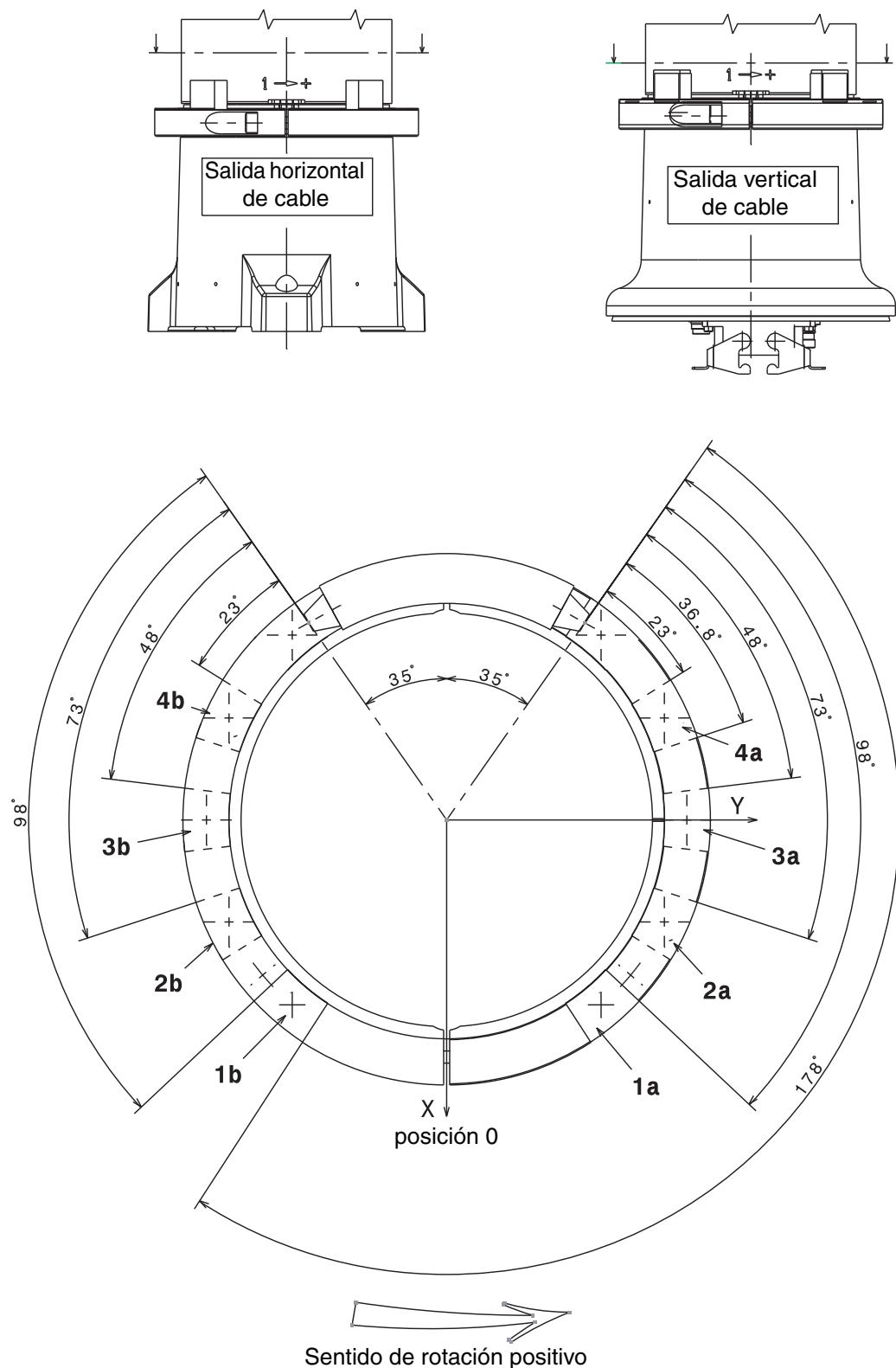


Figura 4.9

4.4.5.1. Eje 1

Montaje de fábrica:

- Ningún tope mecánico está montado.
- El límite de amplitud de software está regulado en $\pm 180^\circ$.
- El límite de amplitud eléctrico está regulado en $\pm 182.5^\circ$.



Información:

El límite de amplitud de software puede reducirse. El límite de amplitud eléctrica no es ajustable.

Tope mecánico opcional

Ver figura 4.8.

El sistema de tope mecánico opcional permite parar el robot en carga nominal y velocidad nominal. Está dimensionado para absorber la energía cinética del eje.

Descripción:

- El sistema de tope mecánico opcional está formado por un anillo en dos partes (1) sobre el cual se colocan uno o dos topes ajustables (2) que permiten limitar la amplitud de trabajo del eje 1.
- Este anillo está fijado en el pie del robot (3).
- Un tope equipado de 2 tampones elásticos (4) está fijado en el hombro del robot (5).
- La modificación de la amplitud de trabajo se efectúa colocando uno o dos topes ajustables tal como se indica en los cuadros de la página 94 y según la figura 4.9.

Instalación del conjunto tope mecánico opcional:

- 1) Montar el anillo de estrangulamiento (1) sobre el pie del robot (3) apoyado sobre el chaflán.
- 2) Alinear la ranura del anillo de estrangulamiento con la marca de eje (figura 4.9).
- 3) Apretar los dos tornillos suministrados (CHc M10 x 45 clase 12-9, protegidos por tratamiento Deltaprotekt) de fijación del anillo (1), con un par de 50 Nm.
- 4) Tras haber retirados los tapones plásticos, instalar sobre el hombro del robot el tope (4) y fijarlo con tres tornillos CHc M8 x 25 de acero de clase 12-9, protegidos por tratamiento Deltaprotekt, apretados a un par de 38 Nm.
- 5) Posicionar los dos topes ajustables (2) según la figura 4.9 y las tablas de la página 94.
- 6) Fijar los dos topes (2) con los tornillos suministrados (CHc M10 x 45 clase 12-9, protegidos por tratamiento Deltaprotekt), apretados a un par de 77 Nm.
- 7) Verificar el funcionamiento a velocidad lenta.



PELIGRO:

Las prestaciones del sistema están garantizadas únicamente para un montaje correcto (respecto del valor de par, etc.), con piezas limpias y desengrasadas. El incumplimiento de las consignas puede provocar un funcionamiento incorrecto del sistema limitador de desplazamiento, así como riesgos para el usuario.

**Información:**

¿Qué hacer en caso de una parada sobre tope mecánico opcional?:

- 1) Verificar que el robot no haya sufrido daños visibles.
- 2) Verificar en liberación de los frenos y en modo manual que no haya ruido ni juego anormal sobre los diferentes ejes.
- 3) Volver a instalar el anillo de estrangulamiento, si este ha deslizado. Seguir los puntos correspondientes del procedimiento de instalación.
- 4) Cambiar el tampón elástico que ha sufrido el choque (Referencia: D60017700).
- 5) Verificar el funcionamiento a velocidad lenta.

**PELIGRO:**

En el caso de deterioro o deslizamiento del anillo (o en caso de duda tras un choque o una sospecha de choque), consultar a los servicios STÄUBLI, para un diagnóstico del brazo.

Verificar al menos una vez al año los siguientes puntos:

- Que no exista ningún deterioro visual.
- Pares de apriete de los dos tornillos de fijación del anillo de estrangulamiento (1), a un par de 50 ± 3.5 Nm.
- Ausencia de deslizamiento del anillo de estrangulamiento (1). La verificación se efectúa controlando el alineamiento de la ranura del anillo de estrangulamiento con la marca de eje.

Ejemplo de posicionamiento de los topes ajustables:

- Tope mecánico en posición "1a":
 - Limitación mecánica en 178° en el sentido positivo y 98° en el sentido negativo.
- Un tope en posición "1a" y uno en posición "1b"
 - Limitación mecánica en 98° en el sentido positivo y en el sentido negativo.
- Reducción suplementaria por pasos de 25° si hay utilización de las posiciones 2 a 4.

Cuadros de definición de las amplitudes en función de la posición del tope mecánico opcional :

Casos corrientes:

	1a		2a		3a		4a	
1b	98	-98	98	-73	98	-48	98	-23
2b	73	-98	73	-73	73	-48	73	-23
3b	48	-98	48	-73	48	-48	48	-23
4b	23	-98	23	-73	23	-48	23	-23

Otros casos posibles:

	1b		2b		3b		4b	
1b	98	-178	73	98	48	-178	23	-178
2b	73	-178	73	X	48	X	23	X
3b	48	-178	48	X	48	X	23	X
4b	23	-178	23	X	23	X	23	X



Información:

X = No hay limitación mecánica. Límite de amplitud de software a -180°.

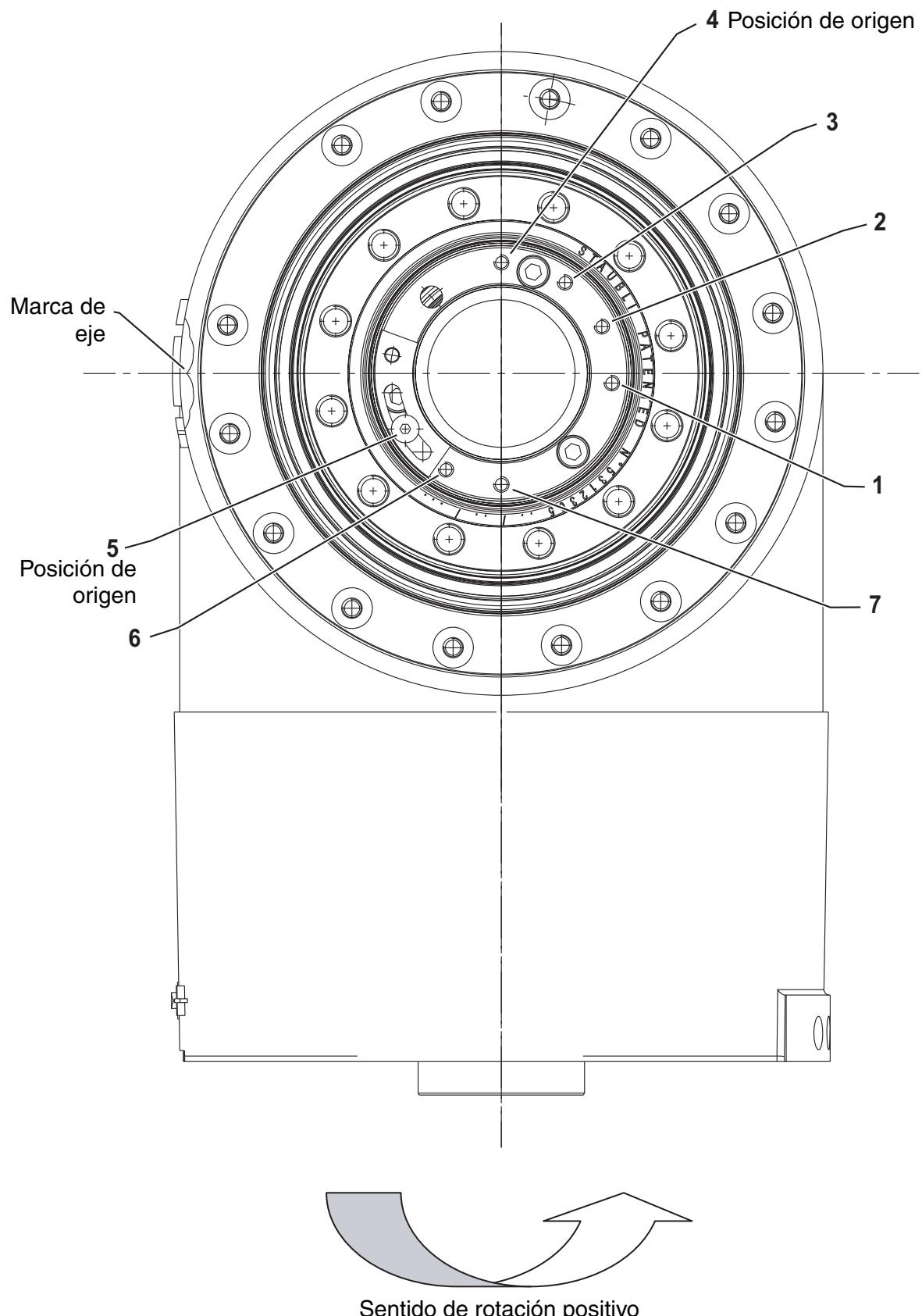
	1a		2a		3a		4a	
1a	178	-98	178	-73	178	-48	178	-23
2a	178	-73	O	-73	O	-48	O	-23
3a	178	-48	O	-48	O	-48	O	-23
4a	178	-23	O	-23	O	-23	O	-23



Información:

O = No hay limitación mecánica. Límite de amplitud de software a +180°.

Seguridad: Ver capítulo 2.12.8

**Figura 4.10**

4.4.5.2. Eje 2

Montaje de fábrica:

1 peón está montado en posición n°4 otro en posición n°5 (véase figura 4.10). Este ajuste permite obtener los siguientes límites de amplitud:

- Límites de amplitud de software: $\pm 127.5^\circ$
- Límites de amplitud eléctricos: $\pm 130^\circ$
- Límites de amplitud mecánicos: $\pm 140^\circ$

Modificación de amplitud:

Los límites de amplitud eléctricos pueden reducirse desplazando los peones a las posiciones de 1 a 7 (véase figura 4.10).

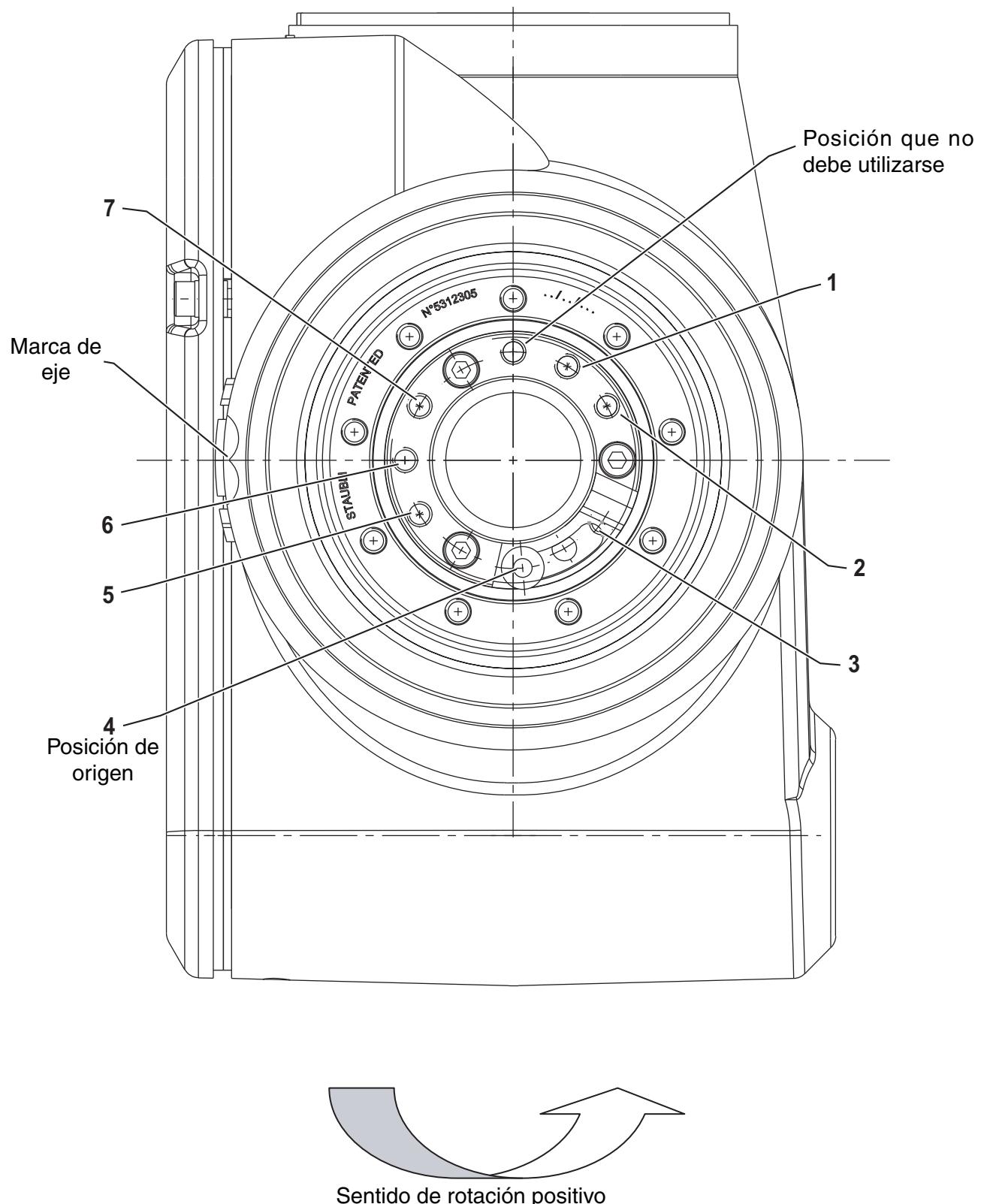
Cuadro que define los límites de amplitud eléctricos en función de la posición de los peones:

Posiciones	1	2	3	4	5	6	7
Límites de amplitud eléctricos	+35°	+65°	+95°	+130°	-130°	-100°	-70°

Seguridad: Ver capítulo 2.12.8

Referencia del peón limitador eléctrico:

- Eje 2: D60016100, par de apriete 2.8 Nm.

**Figura 4.11**

4.4.5.3. Eje 3

Montaje de fábrica:

Se monta un tornillo en posición nº4 determinando el límite de amplitud eléctrica en el sentido negativo. Este tornillo también fija una leva que determina el límite de amplitud eléctrica en el sentido positivo. Este ajuste permite obtener los siguientes límites de amplitud:

	Límites de amplitud de software	Límites de amplitud eléctricos
TX60	$\pm 142,5^\circ$	$\pm 145^\circ$
TX60L	$\pm 152,5^\circ$	$\pm 155^\circ$

Modificación de amplitud:

Los límites de amplitud eléctricos pueden reducirse desplazando tornillo y leva a las posiciones de 1 a 7 (véase figura 4.11).



Información:

Para reducir la amplitud de trabajo en el sentido negativo, basta con colocar un tornillo D.600.121.00 con una arandela C.133.014.10 en una de las posiciones 5, 6 o 7. Dichos tornillos y arandelas no se suministran con el robot. Pegar estos tornillos con Loctite 242.

Para reducir la amplitud de trabajo en el sentido positivo, basta con desplazar el tornillo de fijación de la leva con la leva en una de las posiciones 3, 2 o 1.

Cuadro que define los límites de amplitud eléctricos en función de la posición de los peones:

Posiciones	1 (leva + tornillo)	2	3	4	5	6	7
TX60	$+0^\circ$	$+30^\circ$	$+95^\circ$	$\pm 145^\circ$	-80°	-50°	-20°
TX60L	$+10^\circ$	$+40^\circ$	$+105^\circ$	$\pm 155^\circ$	-90°	-60°	-30°

Seguridad: Ver capítulo 2.12.8



ATENCIÓN:

Utilizar un brazalete electroestático y una alfombra antiestática conectados al controlador o al brazo para cualquier manipulación de tarjetas, de componentes electrónicos así como del arnés eléctrico al cual están conectados.

CAPÍTULO

5 - MANTENIMIENTO PREVENTIVO

5.1. REGLAS QUE SE DEBEN SEGUIR PARA EL MANTENIMIENTO

- El brazo requiere un mantenimiento preventivo para mantener sus prestaciones a su mejor nivel.


PELIGRO:

Un defecto de mantenimiento puede resultar en un desgaste prematuro, incluso en riesgos para la seguridad del operador de producción o de mantenimiento.

- Las operaciones de mantenimiento solo deben ser efectuadas por el personal que ha seguido los cursos apropiados impartidos por **STÄUBLI**.


PELIGRO:

El técnico de mantenimiento debe ser informado de los riesgos vinculados al entorno del robot, y en particular de los riesgos de coactividad en la máquina durante el mantenimiento.


ATENCIÓN:

Para garantizar la estanquidad, al desmontar una cubierta, es indispensable, cambiar su junta de estanquidad (véase capítulo 5.5).


ATENCIÓN:

Utilizar un brazalete electroestático y una alfombra antiestática conectados al controlador o al brazo para cualquier manipulación de tarjeta, de componente electrónico así como del arnés eléctrico al cual está conectado.


ATENCIÓN:
CASOS PARTICULARES DE LOS ROBOTS he y steri

- Es imperativo, en caso de deterioro de la pintura (brazo he o steri), para lograr la protección contra la corrosión de la pieza concernida, efectuar lo antes posible un retoque de pintura (véase capítulo 5.4).
- Se aconseja enfáticamente ponerse en contacto con el Servicio de Postventa de **STÄUBLI** para efectuar de la mejor manera posible esta reparación.
- En caso de degradación, no respetar esta consigna puede conducir a una alteración de las características técnicas del producto y, por ello, incriminar la responsabilidad de la sociedad **STÄUBLI** en términos de garantía.


ATENCIÓN:

Para la puesta en marcha después de cualquier operación de mantenimiento:

- Cerciórese de que el procedimiento de mantenimiento se haya seguido hasta su término.
- Verifique que las conexiones del brazo se hayan restaurado.
- Permanezca lejos del brazo para las pruebas de funcionamiento.

5.2. DEFINICIÓN DE LOS NIVELES DE INTERVENCIÓN

Nivel 1: Operaciones que pueden ser efectuadas por un técnico de mantenimiento sin formación específica **STÄUBLI**.

Nivel 2: Operaciones que pueden ser efectuadas por un técnico de mantenimiento que haya seguido una formación específica **STÄUBLI**. La documentación correspondiente a estas operaciones se suministrará durante la formación.

Nivel 3: Operaciones que deben ser efectuadas por el Servicio Posventa **STÄUBLI**.



PELIGRO:

El incumplimiento de los niveles de intervención puede ocasionar un mal funcionamiento del robot y riesgos para el usuario y el entorno de la máquina.

5.3. PERIODICIDAD DE MANTENIMIENTO

TX60 Mantenimiento preventivo	Ver capítulo	Niveles de intervención	Periodicidad				
			Cada (el primer vencimiento alcanzado)				
			Mensual	Anual	5 años	10 000 horas	20 000 horas
Seguridad							
- Topes materiales externos (opcional): Control visual, reemplazar en caso necesario		1	◊				
- Mando desplazado de los frenos (opcional): Verificar el funcionamiento, remplazar en caso necesario		1	◊				
- Frenos: Verificar el funcionamiento de los frenos		2		◊			
- Frenos: Remplazar en caso necesario (ejes 1, 2 y 3)		3					
- Frenos: Remplazar en caso necesario (ejes 4, 5 y 6)		2					
- Fijaciones (pie, brida interfaz herramienta, etc.): Verificar el apriete y la corrosión		1	◊				
- Indicador de alimentación PWRL (opcional): Verificar, reemplazar en caso necesario		1	◊				
- Controlar la continuidad del circuito de protección		2		◊			
Estado general del brazo							
- Exterior: Control visual de ausencia de corrosión y daños de colisión		1	●				
- Piezas pintadas: Control visual, retocar si la pintura está deteriorada	5.4	1	Δ	●			
Reductores							
- Nivel de aceite: Verificación	5.6	1		●			
- Funcionamiento (juego, puntos duros)		2		●			
- Vaciado (ejes 1, 2 y 3)		2			●	○ H1	●
- Vaciado (eje 4 y puño)		2				○	●
- Reemplazo (excepto puño)		3				○	●
- Reemplazo del puño (ejes 5 y 6)		2				○	●
Correa (eje 4)							
- Control visual		1		●			

TX60 Mantenimiento preventivo	Ver capítulo	Niveles de intervención	Periodicidad					
			Cada (el primer vencimiento alcanzado)					
			Mensual	Anual	5 años	10 000 horas	20 000 horas	40 000 horas
- Reemplazo		2				○	●	
Estanqueidad								
- Juntas con reborde: Control visual de ausencia de fuga		1	●					
- Juntas con reborde: Control visual		3					Δ	●
- Juntas de cubierta: Control visual		1	Δ	●				
- Juntas de cubierta: Reemplazo	5.5	1		Δ	●		●	
- Aparato de presurización (opcional): Verificar la presión de funcionamiento en el cuadrante		1	●					
Arnés eléctrico y neumático								
- Control visual del arnés, de los conectores, estado de las fijaciones (cubiertas retiradas)		1		●				
- Engrase del arnés		2			●	●		
- Reemplazo del arnés		3				○	●	
- Electroválvulas (opcional): Operación de control		1		●				
- Electroválvulas (opcional): Reemplazo Duración de vida media: 47 millón de ciclos a 5 Hz		1						●

◊: Periodicidad aconsejada: A adaptar en función del análisis de los riesgos de la aplicación.

●: Periodicidad típica (nivel "mantenimiento estándar" del OptimizeLab).

○: Periodicidad típica aconsejada para las aplicaciones cargadas. (nivel "mantenimiento adaptado" del OptimizeLab). Consultar los servicios soporte STÄUBLI.

Δ: Periodicidad típica aconsejada para las aplicaciones en entorno agresivo (ej.: entorno húmedo) o limpios (ej.: CR). Consultar los servicios soporte STÄUBLI.

H1: Periodicidad típica para brazo lubricado con aceite H1. Consultar los servicios soporte STÄUBLI.

5.4. PROCEDIMIENTO DE RETOQUE PINTURA ROBOTS HE Y STERI

Para preservar las superficies de las piezas pintadas contra las agresiones debidas al entorno, es obligatorio proceder a un retoque cuando la pintura está arañada.

Un kit de retoque pintura está disponible. Para ordenarlo, ponerse en contacto con el servicio de postventa **STÄUBLI**.

Este kit incluye la pintura y el procedimiento a seguir para efectuar el retoque.



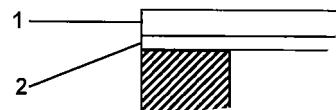
ATENCIÓN:

En caso de degradación de la pintura, el incumplimiento de esta consigna puede provocar una alteración de las características técnicas del producto y, por consiguiente, comprometer la responsabilidad de la compañía **STÄUBLI**, en lo referente a la garantía.

5.5. PROCEDIMIENTO DE CAMBIO DE LA JUNTA PLANA

La junta plana se compone de 2 partes:

- Una parte en espuma (1),
- Una parte adhesiva (2).



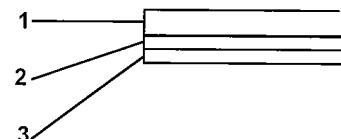
5.5.1. PARA QUITAR LA JUNTA

- Para quitar la junta plana, basta con levantar una esquina de la junta y de tirar hacia sí. Si la parte adhesiva (2) se queda pegada, quitarla con gasolina "C" (acetato de etilo).
- Limpie la superficie, quite la pintura y toda otra partícula presente sobre la superficie, sin rayar esta última.
- Limpie toda la superficie con gasolina "C" (acetato de etilo).

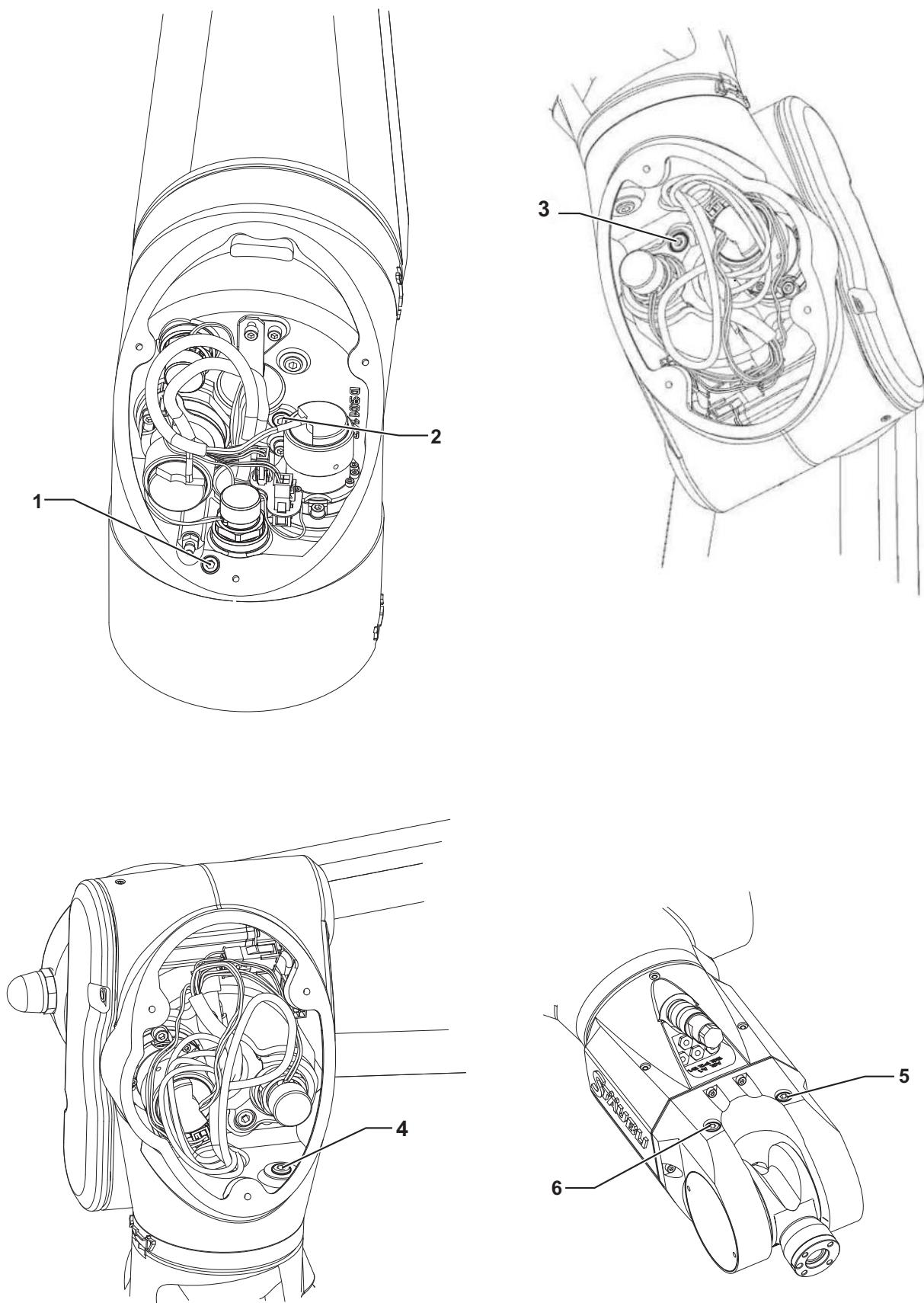
5.5.2. MONTAJE DE LA JUNTA NUEVA

La junta nueva se compone de 3 partes:

- Una parte en espuma (1),
- Una parte adhesiva (2),
- Un papel protector del adhesivo (3).



- Quite las partes prerrecortadas, por ejemplo los huecos de los orificios de tornillos.
- Localice la posición de la junta. Haga corresponder el contorno de la junta al de la superficie.
- Pegue la nueva junta sobre la superficie. Levante una esquina del papel protector, pegue esta parte de la junta sobre la superficie y luego despegue simultáneamente el papel y ponga en contacto la junta sobre la superficie.

**Figura 5.1**

5.6. CONTROL DE LOS NIVELES DE ACEITE



Información:

El engrase y la lubricación son realizados en fábrica por **STÄUBLI**. Durante la entrega, el robot está listo para el empleo.

5.6.1. BRAZO POSICION SUELO

Ver figura 5.1

5.6.1.1. Posicion angular soft de las articulaciones para el control de los niveles

Control	Posición articulación				
	Articulación 1	Articulación 2	Articulación 3	Articulación 4	Articulación 5, 6
Articulación 1	-	-	-	-	-
Articulación 2	-	-	-	-	-
Articulación 3	-	0°	90°	-	-
Articulación 4	-	90°	90°	-	-
Articulación 5	-	0°	110°	0°	-110°

5.6.1.2. Niveles que deben respetarse

Con el robot en la posición indicada más arriba, los niveles de aceite que deben respetarse son los siguientes:

- Articulación 1: El nivel de aceite debe estar en medio del indicador (2) ±3 mm.
- Articulación 2: El nivel de aceite debe estar en medio del indicador (2) ±3 mm.
- Articulación 3: El nivel de aceite debe estar en medio del indicador (3) ±3 mm.
- Articulación 4: El nivel de aceite se sitúa en medio de la rueda tras el desmontaje del tapón de acero (20 mm de la cara de apoyo del tapón).
- Articulación 5: El nivel de aceite aflora la parte baje del roscado, con el tapón (5) retirado.
- Articulación 6: El nivel de aceite aflora la parte baje del roscado, con el tapón (6) retirado.



ATENCIÓN:

Una falta o un exceso de aceite puede perjudicar al correcto funcionamiento del robot.

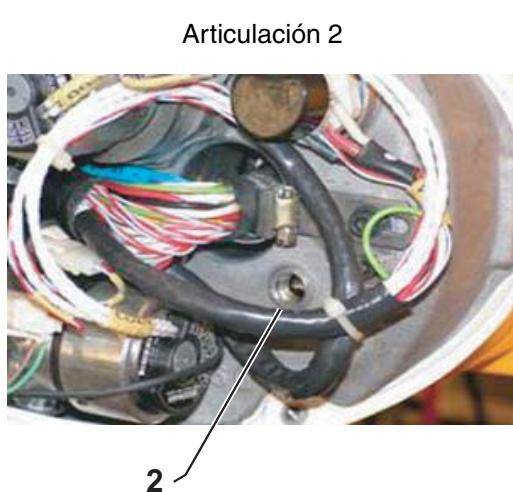
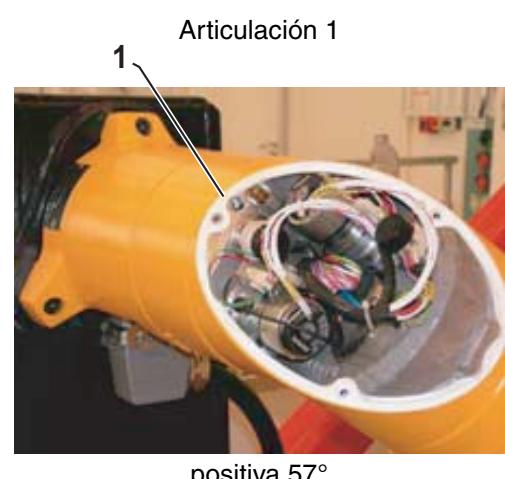
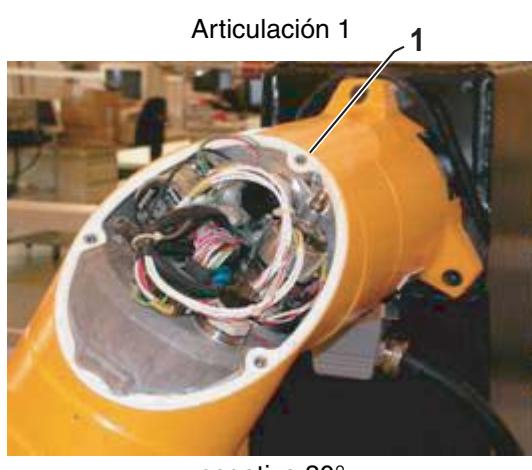
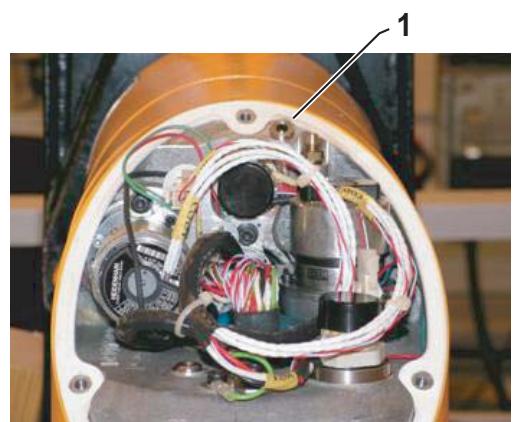


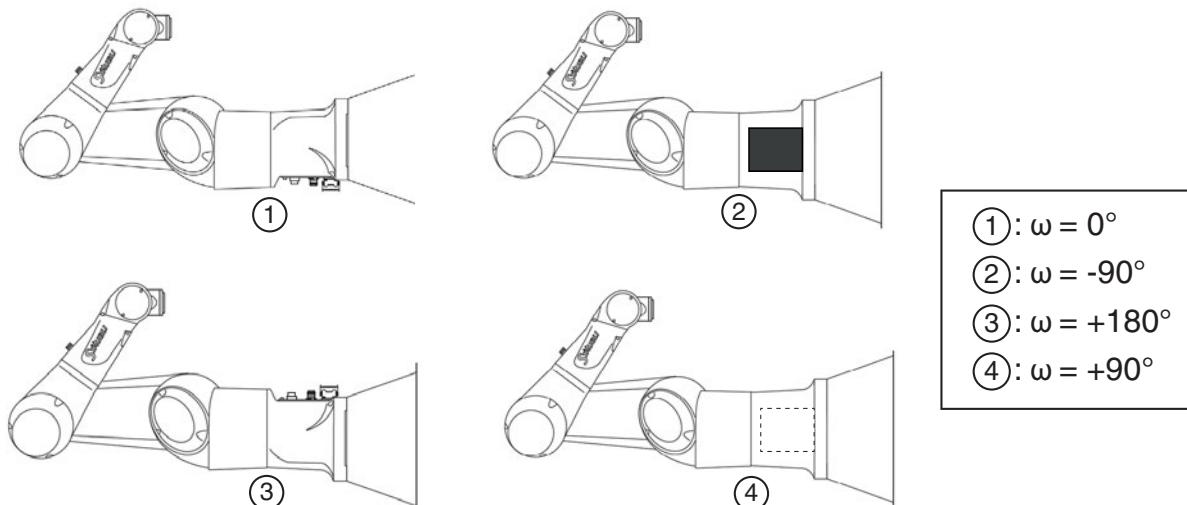
Figura 5.2

5.6.2. BRAZO POSICIÓN PARED (EJE 1 HORIZONTAL, CONECTOR HACIA ABAJO)

Ver figura 5.2

5.6.2.1. Posicion angular soft de las articulaciones para el control de los niveles.

Las posiciones de control dependen de la implantación del brazo.



Control	Posición					
	Articulación 1	Articulación 2	Articulación 3	Articulación 4	Articulación 5	Articulaciones 6, 6
Articulación 1	$-120^\circ + \omega$	-	-	-	-	-
Articulación 2	$0^\circ + \omega$	-	-	-	-	-
Articulación 3	$180^\circ + \omega$	0°	-58°	-	-	-
Articulación 4	$180^\circ + \omega$	0°	-90°	-	-	-
Articulación 5	$0^\circ + \omega$	90°	70°	0°	110°	

5.6.2.2. Niveles que deben respetarse

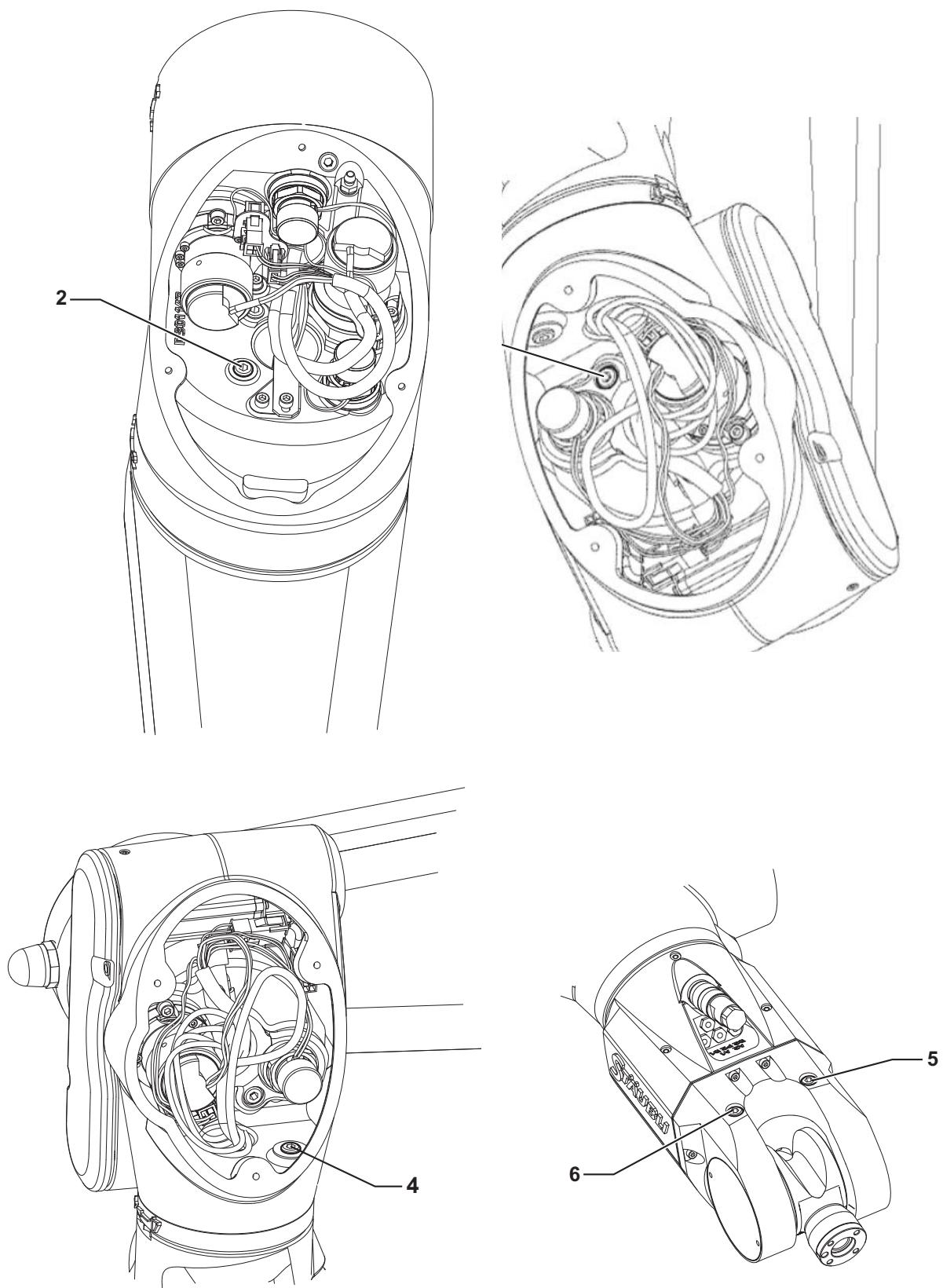
Con el robot en la posición indicada más arriba, los niveles de aceite que deben respetarse son los siguientes:

- Articulación 1: El nivel de aceite coincide con la parte baja del orificio después de desmontar el tapón (1).
- Articulación 2: El nivel de aceite debe estar en medio del indicador (2) ± 3 mm.
- Articulación 3: El nivel de aceite debe estar en medio del indicador (3) ± 3 mm.
- Articulación 4: El nivel de aceite se sitúa en medio de la rueda tras el desmontaje del tapón de acero (20 mm de la cara de apoyo del tapón).
- Articulación 5: El nivel de aceite aflora la parte baje del roscado, con el tapón (5) retirado.
- Articulación 6: El nivel de aceite aflora la parte baje del roscado, con el tapón (6) retirado.



ATENCIÓN:

Una falta o un exceso de aceite puede perjudicar al correcto funcionamiento del robot.

**Figura 5.3**

5.6.3. BRAZO POSICION TECHO

Ver figura 5.3

5.6.3.1. Posicion angular soft de las articulaciones para el control de los niveles

Control	Posición				
	Articulación 1	Articulación 2	Articulación 3	Articulación 4	Articulaciones 5, 6
Articulación 1	No se controla				
Articulación 2	-	-	-	-	-
Articulación 3	-	0°	-90°	-	-
Articulación 4	-	90°	-90°	0°	-
Articulación 5	-	0°	-110°	0°	110°

5.6.3.2. Niveles que deben respetarse

Con el robot en la posición indicada más arriba, los niveles de aceite que deben respetarse son los siguientes:

- Articulación 1: No se controla.
- Articulación 2: El nivel de aceite debe estar en medio del indicador (2) ± 3 mm.
- Articulación 3: El nivel de aceite debe estar en medio del indicador (3) ± 3 mm.
- Articulación 4: El nivel de aceite se sitúa en medio de la rueda tras el desmontaje del tapón de acero (20 mm de la cara de apoyo del tapón).
- Articulación 5: El nivel de aceite aflora la parte baje del roscado, con el tapón (5) retirado.
- Articulación 6: El nivel de aceite aflora la parte baje del roscado, con el tapón (6) retirado.



ATENCIÓN:

Una falta o un exceso de aceite puede perjudicar al correcto funcionamiento del robot.

CAPÍTULO

6 - LUBRICANTES Y PIEZAS DE RECAMBIO RECOMENDADAS

**ATENCIÓN:**

Para garantizar el buen funcionamiento del robot es indispensable utilizar, en caso de reparación, las piezas de origen **STÄUBLI**.

Tipo de lubricantes y cantidades orientativas (las cantidades se proporcionan a título informativo, por favor remitirse al nivel de aceite):

	Lubricante est\'andar	Opci\'on H1	Cantidad	Cantidad vaciable
Eje 1	ROBOLUB 68-S	ROBOLUB 100-H1	250 ml	100 ml
Eje 2	ROBOLUB 68-S	ROBOLUB 100-H1	210 ml	165 ml
Eje 3	ROBOLUB 68-S	ROBOLUB 100-H1	166 ml	135 ml
Eje 4	ROBOLUB 1000-H1	ROBOLUB 1000-H1	100 ml	60 ml
Eje 5	ROBOLUB 1000-H1	ROBOLUB 1000-H1	100 ml	70 ml
Eje 6				

Piezas de recambio recomendadas:

- Electrodistribuidor.
- Kit de juntas planas de las cubiertas.
- Kit de retoque de pintura para los robots he y steri.

