

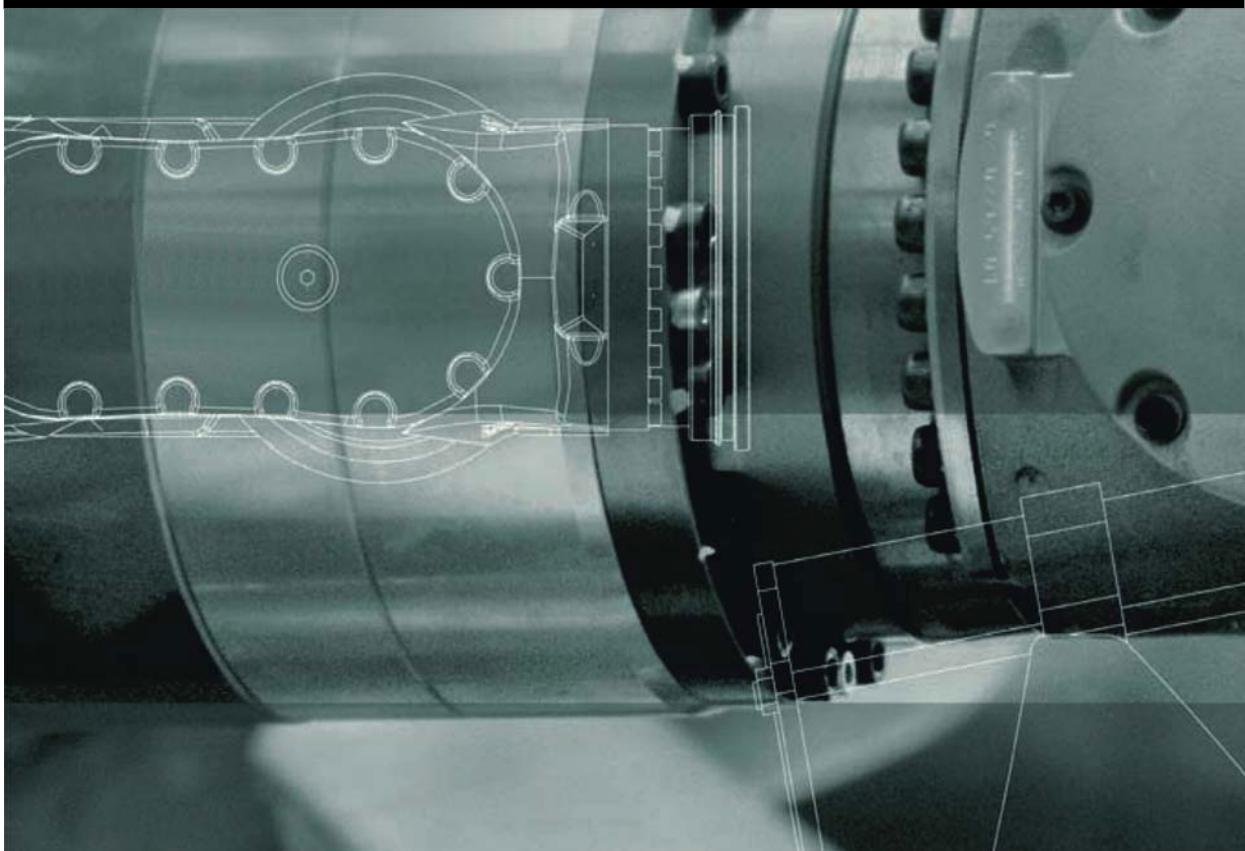
# KUKA

Robots

KUKA Roboter GmbH

## KR 700 PA, KR 700 PA arctic

Instrucciones de montaje



Edición: 02.10.2012

Versión: MA KR 700 PA V6 es (PDF)



© Copyright 2012

KUKA Roboter GmbH  
Zugspitzstraße 140  
D-86165 Augsburg  
Alemania

La reproducción de esta documentación – o parte de ella – o su facilitación a terceros solamente está permitida con expresa autorización del KUKA Roboter GmbH.

Además del volumen descrito en esta documentación, pueden existir funciones en condiciones de funcionamiento. El usuario no adquiere el derecho sobre estas funciones en la entrega de un aparato nuevo, ni en casos de servicio.

Hemos controlado el contenido del presente escrito en cuanto a la concordancia con la descripción del hardware y el software. Aún así, no pueden excluirse totalmente todas las divergencias, de modo tal, que no aceptamos responsabilidades respecto a la concordancia total. Pero el contenido de estos escritos es controlado periodicamente, y en casos de divergencia, éstas son enmendadas y presentadas correctamente en la edición siguiente.

Reservados los derechos a modificaciones técnicas que no tengan influencia en el funcionamiento.

Traducción de la documentación original

KIM-PS5-DOC

Publicación:	Pub MA KR 700 PA (PDF) es
Estructura de libro:	MA KR 700 PA V6.1
Versión:	MA KR 700 PA V6 es (PDF)

## Indice

<b>1</b>	<b>Introducción</b>	7
1.1	Documentación del robot industrial	7
1.2	Representación de observaciones	7
<b>2</b>	<b>Destinación</b>	9
2.1	Grupo de destino	9
2.2	Utilización conforme a los fines previstos	9
<b>3</b>	<b>Descripción del producto</b>	11
3.1	Resumen del sistema del robot	11
3.2	Descripción del robot	11
<b>4</b>	<b>Datos técnicos</b>	15
4.1	Datos básicos	15
4.2	Datos de los ejes	16
4.3	Cargas	19
4.4	Datos del fundamento	21
4.5	Carteles	22
4.6	Carreras y tiempos de detención KR 700 PA	24
4.6.1	Indicaciones generales	24
4.6.2	Términos utilizados	24
4.6.3	Carreras y tiempos de detención STOP 0, del eje 1 al eje 3	25
4.6.4	Carreras y tiempos de detención STOP 1, eje 1	26
4.6.5	Carreras y tiempos de detención STOP 1, eje 2	28
4.6.6	Carreras y tiempos de detención STOP 1, eje 3	30
<b>5</b>	<b>Seguridad</b>	31
5.1	Generalidades	31
5.1.1	Observaciones sobre responsabilidades	31
5.1.2	Uso conforme a lo previsto del robot industrial	32
5.1.3	Declaración de conformidad de la CE y declaración de montaje	32
5.1.4	Términos utilizados	33
5.2	Personal	34
5.3	Campos y zonas de trabajo, protección y de peligro	35
5.4	Vista general del equipamiento de protección	36
5.4.1	Topes finales mecánicos	36
5.4.2	Limitación mecánica de la zona del eje (opción)	37
5.4.3	Control de zona del eje (opción)	37
5.4.4	Dispositivos para mover el manipulador sin unidad de control del robot (opcionales)	37
5.4.5	Identificaciones en el robot industrial	39
5.5	Medidas de seguridad	39
5.5.1	Medidas generales de seguridad	39
5.5.2	Transporte	40
5.5.3	Puesta en servicio y reanudación del servicio	41
5.5.4	Modo de servicio manual	42
5.5.5	Modo de servicio automático	43
5.5.6	Mantenimiento y reparaciones	43
5.5.7	Puesta fuera de servicio, almacenamiento y eliminación de residuos	45

5.6	Normas y prescripciones aplicadas .....	45
<b>6</b>	<b>Planificación .....</b>	<b>47</b>
6.1	Fijación al fundamento de 175 mm .....	47
6.2	Fijación al fundamento de 200 mm .....	49
6.3	Fijación al bastidor de la máquina .....	51
6.4	Cables de unión e interfaces .....	52
<b>7</b>	<b>Transporte .....</b>	<b>55</b>
7.1	Transporte de la mecánica del robot .....	55
<b>8</b>	<b>Puesta en servicio y nueva puesta en servicio .....</b>	<b>59</b>
8.1	Montar la fijación al fundamento de 175 mm .....	59
8.2	Montar la fijación al fundamento de 200 mm .....	61
8.3	Montar la fijación de la bancada de máquina .....	63
8.4	Montaje del robot .....	64
8.5	Descripción de los cables de unión con KR C2 .....	66
8.6	Descripción de los cables de unión con KR C4 .....	68
<b>9</b>	<b>Opciones .....</b>	<b>73</b>
9.1	Limitación de la zona de trabajo, tope adicional (opcional) .....	73
9.2	Dispositivo de liberación (opcional) .....	73
<b>10</b>	<b>Anexo .....</b>	<b>75</b>
10.1	Momento de apriete .....	75
10.2	Hojas de datos de seguridad .....	75
10.2.1	Hoja de datos de seguridad grasa para cables Optitemp RB1 .....	75
10.2.1.1	Identificación de la sustancia/preparación y de la empresa .....	75
10.2.1.2	Composición y datos sobre los componentes .....	76
10.2.1.3	Posibles peligros .....	76
10.2.1.4	Primeros auxilios .....	76
10.2.1.5	Medidas contra incendios .....	77
10.2.1.6	Medidas que deben tomarse en caso de vertido accidental .....	77
10.2.1.7	Manipulación y almacenamiento .....	77
10.2.1.8	Limitación de exposición y equipo de protección individual .....	78
10.2.1.9	Propiedades fisicoquímicas .....	78
10.2.1.10	Estabilidad y reactividad .....	78
10.2.1.11	Indicaciones toxicológicas .....	79
10.2.1.12	Indicaciones sobre ecología .....	79
10.2.1.13	Indicaciones relativas a la eliminación .....	79
10.2.1.14	Indicaciones para el transporte .....	79
10.2.1.15	Prescripciones .....	80
10.2.1.16	Otros datos .....	80
10.2.2	Hoja de datos de seguridad grasa lubricante Microlube GL 261 .....	80
10.2.2.1	Identificación de la sustancia, la preparación y la empresa .....	81
10.2.2.2	Composición y datos sobre los componentes .....	81
10.2.2.3	Posibles peligros .....	81
10.2.2.4	Primeros auxilios .....	81
10.2.2.5	Medidas contra incendios .....	82
10.2.2.6	Medidas que deben tomarse en caso de vertido accidental .....	82
10.2.2.7	Manipulación y almacenamiento .....	83

10.2.2.8 Limitación de exposición y equipo de protección individual .....	83
10.2.2.9 Propiedades fisicoquímicas .....	84
10.2.2.10 Estabilidad y reactividad .....	84
10.2.2.11 Indicaciones toxicológicas .....	84
10.2.2.12 Indicaciones sobre ecología .....	84
10.2.2.13 Consideraciones relativas a la eliminación .....	84
10.2.2.14 Indicaciones para el transporte .....	85
10.2.2.15 Disposiciones .....	85
10.2.2.16 Otros datos .....	85
<b>10.2.3 Hoja de datos de seguridad del aceite de alta presión LGEP 2 .....</b>	<b>85</b>
10.2.3.1 Identificación de la sustancia, la preparación y la empresa .....	85
10.2.3.2 Composición y datos sobre los componentes .....	86
10.2.3.3 Posibles peligros .....	86
10.2.3.4 Primeros auxilios .....	86
10.2.3.5 Medidas contra incendios .....	87
10.2.3.6 Medidas que deben tomarse en caso de vertido accidental .....	87
10.2.3.7 Manipulación y almacenamiento .....	87
10.2.3.8 Limitación de exposición y equipo de protección individual .....	88
10.2.3.9 Propiedades físico químicas .....	88
10.2.3.10 Estabilidad y reactividad .....	88
10.2.3.11 Indicaciones toxicológicas .....	88
10.2.3.12 Indicaciones sobre ecología .....	89
10.2.3.13 Indicaciones relativas a la eliminación .....	89
10.2.3.14 Indicaciones para el transporte .....	89
10.2.3.15 Prescripciones .....	89
10.2.3.16 Otros datos .....	90
<b>10.2.4 Hoja de datos de seguridad del aceite hidráulico Castrol HySpin ZZ 46 .....</b>	<b>90</b>
10.2.4.1 Identificación de la sustancia, la preparación y la empresa .....	90
10.2.4.2 Composición y datos sobre los componentes .....	90
10.2.4.3 Peligros posibles .....	91
10.2.4.4 Primeros auxilios .....	91
10.2.4.5 Medidas contra incendios .....	92
10.2.4.6 Medidas que deben tomarse en caso de vertido accidental .....	92
10.2.4.7 Manipulación y almacenamiento .....	92
10.2.4.8 Limitación de exposición y equipo de protección individual .....	92
10.2.4.9 Propiedades fisicoquímicas .....	94
10.2.4.10 Estabilidad y reactividad .....	95
10.2.4.11 Indicaciones toxicológicas .....	95
10.2.4.12 Indicaciones sobre ecología .....	95
10.2.4.13 Indicaciones relativas a la eliminación .....	96
10.2.4.14 Indicaciones para el transporte .....	96
10.2.4.15 Prescripciones .....	96
10.2.4.16 Otros datos .....	96
<b>10.2.5 Hoja de datos de seguridad aceite Optigear Synthetic RO 150 .....</b>	<b>97</b>
10.2.5.1 Identificación de la sustancia, la preparación y la empresa .....	97
10.2.5.2 Peligros posibles .....	97
10.2.5.3 Composición y datos sobre los componentes .....	98
10.2.5.4 Primeros auxilios .....	98
10.2.5.5 Medidas contra incendios .....	99
10.2.5.6 Medidas que deben tomarse en caso de vertido accidental .....	100
10.2.5.7 Manipulación y almacenamiento .....	100
10.2.5.8 Limitación de exposición y equipo de protección individual .....	101

10.2.5.9 Propiedades fisico-químicas .....	101
10.2.5.10 Estabilidad y reactividad .....	102
10.2.5.11 Indicaciones toxicológicas .....	102
10.2.5.12 Indicaciones específicas para el medioambiente .....	102
10.2.5.13 Indicaciones relativas a la eliminación .....	103
10.2.5.14 Indicaciones para el transporte .....	103
10.2.5.15 Prescripciones .....	103
10.2.5.16 Otros datos .....	104
<b>11 Servicio KUKA .....</b>	<b>107</b>
11.1 Requerimiento de soporte técnico .....	107
11.2 KUKA Customer Support .....	107
<b>Indice .....</b>	<b>115</b>

# 1 Introducción

## 1.1 Documentación del robot industrial

La documentación del robot industrial consta de las siguientes partes:

- Documentación de servicio para la mecánica del robot
- Documentación de servicio para unidad de control del robot
- Instrucciones de operación y programación para el KUKA System Software
- Instrucciones para opciones y accesorios
- Catálogo de piezas en el soporte de datos

Cada manual de instrucciones es un documento por sí mismo.

## 1.2 Representación de observaciones

**Seguridad** Estas observaciones son de seguridad y se **deben** tener en cuenta.

**PELIGRO** Estas observaciones indican que, si no se toma ninguna medida de precaución, es probable o completamente seguro que **se produzcan** lesiones graves o incluso la muerte.

**ADVERTENCIA** Estas observaciones indican que, si no se toma ninguna medida de precaución, **pueden** producirse lesiones graves o incluso la muerte.

**ATENCIÓN** Estas observaciones indican que, si no se toman las debidas medidas de precaución, **pueden** producirse lesiones leves.

**AVISO** Estas observaciones indican que, si no se toma ninguna medida de precaución, **pueden** producirse daños materiales.

**!** Estas observaciones remiten a información relevante para la seguridad o a medidas de seguridad generales. Estas observaciones no hacen referencia a peligros o medidas de precaución concretos.

**Observaciones** Esta observación sirve para facilitar el trabajo o contiene remisiones a información que aparece más adelante.

**i** Observación que sirve para facilitar el trabajo o remite a información que aparece más adelante.



## 2 Destinación

### 2.1 Grupo de destino

Esta documentación está destinada al usuario con los siguientes conocimientos:

- Conocimientos avanzados en construcción de máquinas
- Conocimientos avanzados en electrotecnia
- Conocimientos del sistema de la unidad de control del robot



Para una utilización óptima de nuestros productos, recomendamos a nuestros clientes que asistan a un curso de formación en el KUKA College. En [www.kuka.com](http://www.kuka.com) puede encontrar información sobre nuestros productos, o directamente en nuestras sucursales.

### 2.2 Utilización conforme a los fines previstos

#### Uso

El robot industrial sirve para la manipulación de herramientas y dispositivos, o bien para procesar y transportar componentes o productos. Solo se debe utilizar en las condiciones climáticas especificadas más abajo.

#### Uso incorrecto

Todas las utilizaciones que difieren del uso previsto se consideran usos incorrectos y no están permitidos. Entre ellos, p. ej.:

- Transporte de personas o animales
- Uso como medio auxiliar para elevar objetos
- Utilización fuera de los límites de servicio permitidos
- Utilización en ambientes con riesgo de explosión
- Utilización bajo tierra

#### AVISO

Cualquier modificación realizada en la estructura del robot como, por ejemplo, practicar taladros o similares, puede provocar daños en los componentes. Esta práctica será considerada una utilización no conforme con el uso previsto y puede ser motivo de la pérdida del derecho a garantía o a reclamación.



El sistema del robot es parte integrante de una instalación completa y sólo debe prestar servicio en una instalación conforme a las normativas de la CE.



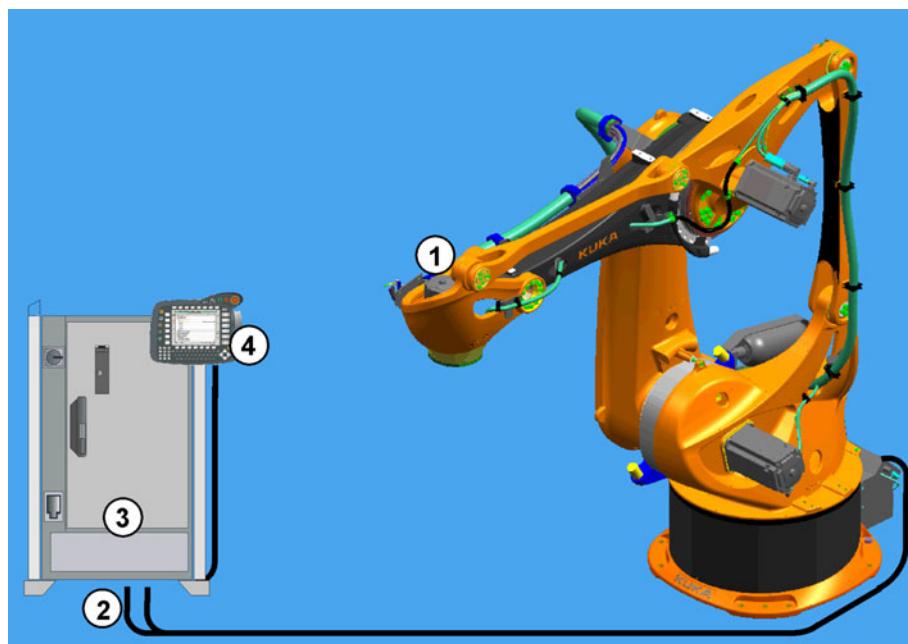
## 3 Descripción del producto

### 3.1 Resumen del sistema del robot

Este sistema de robot puede operarse con las unidades de control KR C2 y KR C4. Sin embargo, el sistema mecánico del robot debe estar provisto de la instalación eléctrica correspondiente. Esta documentación es válida para las dos variantes, el sistema de robot está representado con KR C2, aunque se indican las diferencias.

El robot industrial consta de los siguientes componentes:

- Manipulador
- Unidad de control del robot
- Unidad manual de programación
- Cables de unión
- Software
- Opciones, accesorios



**Fig. 3-1: Sistema de robot KR 700 PA**

- |                   |  |
|-------------------|--|
| 1 Robot           | 3 Unidad de control del robot<br>KR C2 |
| 2 Cables de unión | 4 Unidad manual de programación KCP    |

### 3.2 Descripción del robot

#### Resumen

Este robot está concebido como cinemática con paralelogramos de 4 ejes. Las componentes estructurales del robot son construcciones de metal ligero y hierro fundido. El accionamiento se efectúa mediante servomotores de CA. Para compensar los pares de la carga del eje 2 se utiliza una compensación de peso hidroneumática.

La variante de robot KR 700 PA arctic se caracteriza por las temperaturas especialmente bajas permitidas durante el servicio.

Esta documentación es válida para el KR 700 PA (KR C2, KR C4) y para el KR 700 PA arctic. Si es necesario, se hace referencia a datos y propiedades diferentes.

El robot está formado por los siguientes grupos constructivos principales (>>> Fig. 3-2):

- Muñeca
- Brazo
- Brazo de oscilación
- Columna giratoria
- Base
- Compensación de peso
- Instalación eléctrica (variantes: KR C2, arctic, KR C4)

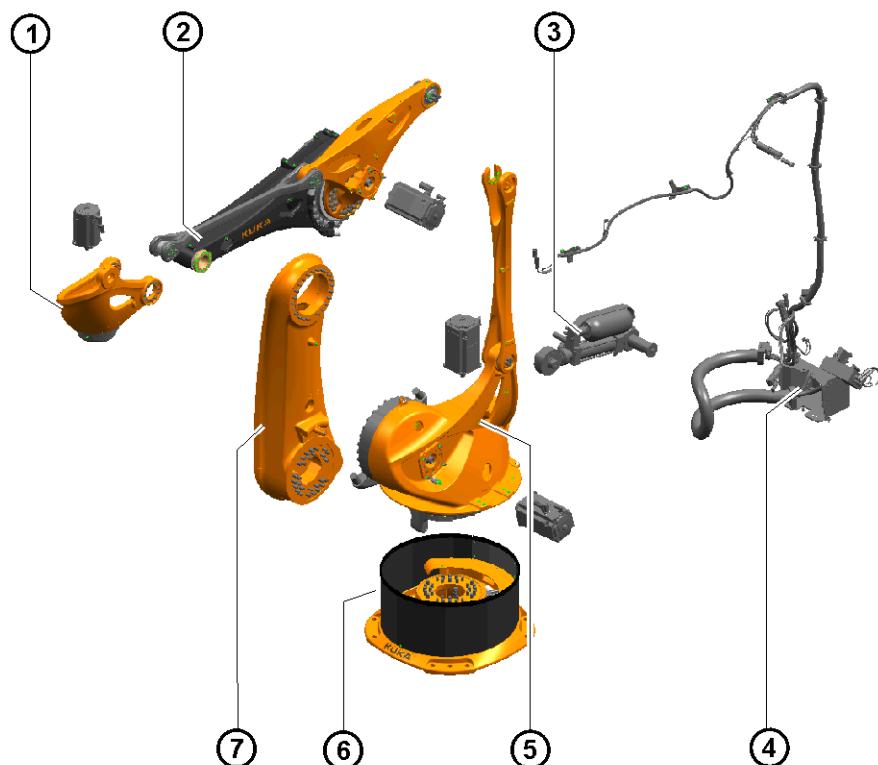


Fig. 3-2: Grupos constructivos principales KR 700 PA

1	Muñeca	5	Columna giratoria
2	Brazo	6	Base
3	Compensación de peso	7	Brazo de oscilación
4	Instalación eléctrica		

#### Muñeca

Los robots KR 700 PA están equipados con una muñeca monoeje para cargas útiles de 700 kg. La muñeca está montada en el brazo sobre el alojamiento y la impulsa el brazo paralelo. El accionamiento del eje 6 está alojado en el cuadro basculante con el engranaje correspondiente. La brida de acople representa el lado accionado del eje 6. Como accionamiento se utiliza un servomotor de CA sin escobillas con un freno monodisco de imán permanente y resolver del eje hueco, ambos integrados. El freno monodisco de imán permanente tiene función de retención con los servomotores detenidos o, en caso de frenado de cortocircuito (por ej. al soltar el/los pulsador/es de validación) en el modo de prueba, ayuda a frenar el eje 6. El frenado de cortocircuito no debe ser utilizado para parar de forma normal los movimientos del robot.

En la brida de acople del eje 6 se pueden montar herramientas. Al eje le corresponde un receptor con un cartucho de medición, a través del cual, por medio de un reloj comparador o de una unidad electrónica de ajuste (accesorio), puede determinarse la posición mecánica cero del eje, y ser memorizada en la unidad de control.

#### **Brazo**

El brazo es el elemento de transmisión entre la muñeca y el brazo de oscilación. También aloja el cuadro basculante del eje 6 de la muñeca. El accionamiento del brazo se efectúa con un servomotor de CA por medio de un engranaje montado entre el brazo y el brazo de oscilación. Este engranaje también actúa de alojamiento para el brazo y el acoplador. El ángulo de giro máximo permitido está limitado mecánicamente por un tope en dirección positiva y negativa. Los amortiguadores se encuentran montados en el brazo. Los topes correspondientes están integrados en el acoplador.

#### **Brazo de oscilación**

El brazo de oscilación es el grupo constructivo situado entre la columna giratoria y el brazo. Está montado en la columna giratoria, a un lado del engranaje del eje 2, y está accionado por un servomotor de CA. En caso de movimientos alrededor del eje 2, el brazo de oscilación se mueve alrededor de la columna giratoria fija. A través del brazo paralelo, el acoplador y el brazo de oscilación paralelo, el cuadro basculante con la brida de acople se mantiene paralelo al nivel de sujeción del robot.

#### **Columna giratoria**

La columna giratoria aloja los motores de los ejes 1 y 2. Los movimientos de giro del eje 1 se realizan mediante la columna giratoria. Está atornillada con la base a través del engranaje del eje 1. En el interior de la columna giratoria se encuentra el servomotor de CA que acciona el eje 1. En la parte posterior está integrado el contracojinete para la compensación de peso, en la carcasa de la columna giratoria. En la columna giratoria se atornillan también los tubos receptores de horquilla cuando el robot se transporta en carretilla elevadora de horquilla.

#### **Base**

La base del robot está formada por el bastidor. Está atornillada al fundamento. En la base se encuentran las interfaces de la instalación eléctrica y de las alimentaciones de energía (accesorio). La base y la columna giratoria están unidas entre sí por el engranaje del eje 1. En la base se encuentra la cadena portacables para la instalación eléctrica y la alimentación de energía.

#### **Compensación de peso**

La compensación de peso es un grupo constructivo instalado entre la columna giratoria y el brazo de oscilación. Minimiza los momentos generados en el eje 2 durante la parada y el movimiento del robot. Para ello se utiliza un sistema hidroneumático cerrado. El sistema consta de un acumulador de membrana, un cilindro hidráulico con los cables correspondientes, un manómetro y una válvula de seguridad.

La compensación de peso resulta inútil si el brazo de oscilación está en posición vertical. El aumento de la desviación en dirección positiva o negativa provoca que el aceite hidráulico salga del cilindro hacia el interior del acumulador de membrana y, por consiguiente, se crea la contrafuerza necesaria para equilibrar los momentos. La membrana del acumulador está cargada con nitrógeno.

Para el robot KR 700 PA arctic se utiliza una variante propia del sistema de compensación del peso.

#### **Instalación eléctrica**

En el capítulo de las instrucciones de servicio se describe la instalación eléctrica. Según la unidad de control, el sistema mecánico del robot está equipado con una instalación eléctrica (juego de cables) para KR C2 o KR C4.

Para el robot KR 700 PA arctic se utiliza una variante propia del grupo constructivo Instalación eléctrica, pero no con KR C4.

**Opciones**

El robot puede estar equipado o ser operado con diferentes opciones como, p. ej., alimentaciones de energía de los ejes 1 al 3, alimentaciones de energía de los ejes 3 al 6 o limitaciones del campo de trabajo. Estas opciones se describen en documentaciones aparte.

## 4 Datos técnicos

### 4.1 Datos básicos

#### Datos básicos

Tipo	KR 700 PA, KR 700 PA arctic
Número de ejes	4
Volumen del campo de trabajo	73 m <sup>3</sup>
Repetibilidad (ISO 9283)	±0,08 mm
Punto de referencia del campo de trabajo	Punto de intersección de los ejes 6 con la superficie de la brida de acople
Alcance	3.320 mm
Peso, robot	2.850 kg
Peso bastidor de transporte	212 kg
Cargas dinámicas principales	Ver cargas sobre el fundamento
Tipo de protección del robot	IP 65 listo para el servicio, con cables de unión conectados (de conformidad con la norma EN 60529)
Tipo de protección de la muñeca central	IP 65
Nivel de ruido	< 72 dB (A) fuera de la zona de trabajo
Posición de montaje	Piso
Superficie, pintura	Pie (parte fija) y brazo negro (RAL 9005), partes móviles, naranja KUKA 2567

#### Medidas de transporte

		con bastidor de transporte
Longitud	2.485 mm	2.794 mm
Anchura	1.338 mm	1.338 mm
Altura	2.570 mm	2.127 mm
Estas medidas hacen referencia solamente al robot, sin soporte de madera para el transporte.		

#### Temperatura ambiente

Servicio	278 K hasta 328 K (+5 °C hasta +55 °C )
Servicio con Safe-RDW	278 K hasta 323 K (+5 °C hasta +50 °C )
Almacenamiento y transporte	233 K hasta 333 K (-40 °C hasta +60 °C )
Puesta en servicio	278 K hasta 288 K (+5 °C hasta +15 °C) A estas temperaturas puede ser necesario ejecutar un movimiento de calentamiento del robot. Para otros límites de temperatura, consultar con el fabricante.
Humedad admisible	DIN EN 60721-3-3, clase 3K3

Los intervalos de mantenimiento y la vida útil indicada se refieren a temperaturas habituales del engranaje y a movimientos del eje. Si se generan temperaturas o movimientos del eje atípicos provocados por funciones o

aplicaciones especiales, puede aumentar el desgaste. En este caso, se pueden acortar los intervalos de mantenimiento o reducirse la vida útil. Para más información, consulte con el servicio de atención al cliente KUKA Customer Support.

#### Temperatura ambiente, arctic

Servicio	243 K hasta 283 K (-30 °C hasta +10 °C)
Almacenamiento y transporte	233 K hasta 333 K (-40 °C hasta +60 °C)
Puesta en servicio	283 K hasta 288 K (+10 °C hasta +15 °C)
Modo manual de ajuste	En el modo manual de ajuste, y en condiciones normales de temperatura de 294 K (+21 °C), la temperatura de la carcasa del engranaje no debe sobrepasar los 308 K (+35 °C).*
Humedad admisible	DIN EN 60721-3-3, clase 3K3

\* Para más información sobre la temperatura, el factor de utilización, el modo de servicio manual, etc., ponerse en contacto con el soporte técnico de KUKA. No hay restricciones en el modo de servicio T1.

Los intervalos de mantenimiento y la vida útil indicada se refieren a temperaturas habituales del engranaje y a movimientos del eje. Si se generan temperaturas o movimientos del eje atípicos provocados por funciones o aplicaciones especiales, puede aumentar el desgaste. En este caso, se pueden acortar los intervalos de mantenimiento o reducirse la vida útil. Para más información, consulte con el servicio de atención al cliente KUKA Customer Support.

#### Cables de unión

Denominación del cable	Denominación del conector	Interfaz del robot
Cable de motor	X20 - X30	Conecotor Harting en ambos lados Conecotor rectangular BG 24
Cable de datos	X21 - X31	Conecotor redondo M23 en ambos lados
Cable de puesta a tierra DIN EN 60204-20.2		Terminal de cable anular, 8 mm
Longitudes de cables		
Estándar	15 m, 25 m, 35 m, 50 m	

En cables de unión con longitudes mayores de 25 m, un cable de puesta a tierra adicional está disponible y debe ser montado.

Radio mínimo de curvatura	5 x D
---------------------------	-------

Durante el servicio con KRC 4 siempre es necesario un cable de puesta a tierra, el cual puede solicitarse opcionalmente.

Para obtener indicaciones detalladas relativas a los cables de unión, consultar la descripción de los cables de unión.

## 4.2 Datos de los ejes

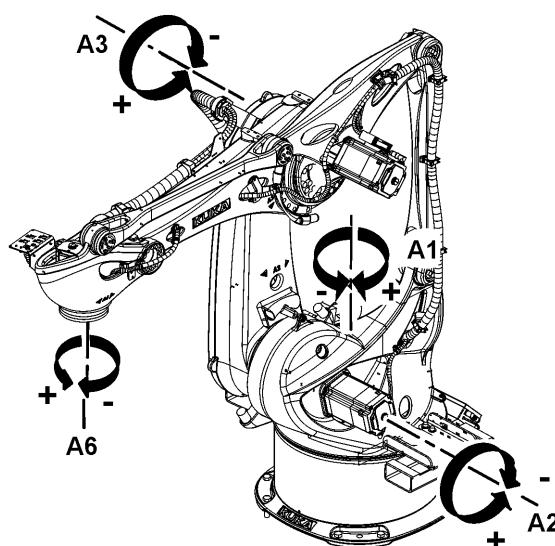
Los datos de eje siguientes son válidos para los robots KR 700 PA y KR 700 PA arctic.

**Datos de los ejes**

Eje	Rango de desplazamiento, limitado por software	Velocidad con la carga útil nominal
1	+/-185°	76 °/s
2	+10° a -120°	76 °/s
3	+150° a -10°*	67 °/s
6	+/-350°	168 °/s

\*Valor máximo referido al brazo de oscilación, dependiente de la posición del eje 2

La dirección de los movimientos y la asignación de cada eje pueden consultarse en la figura ([>>> Fig. 4-1](#)).

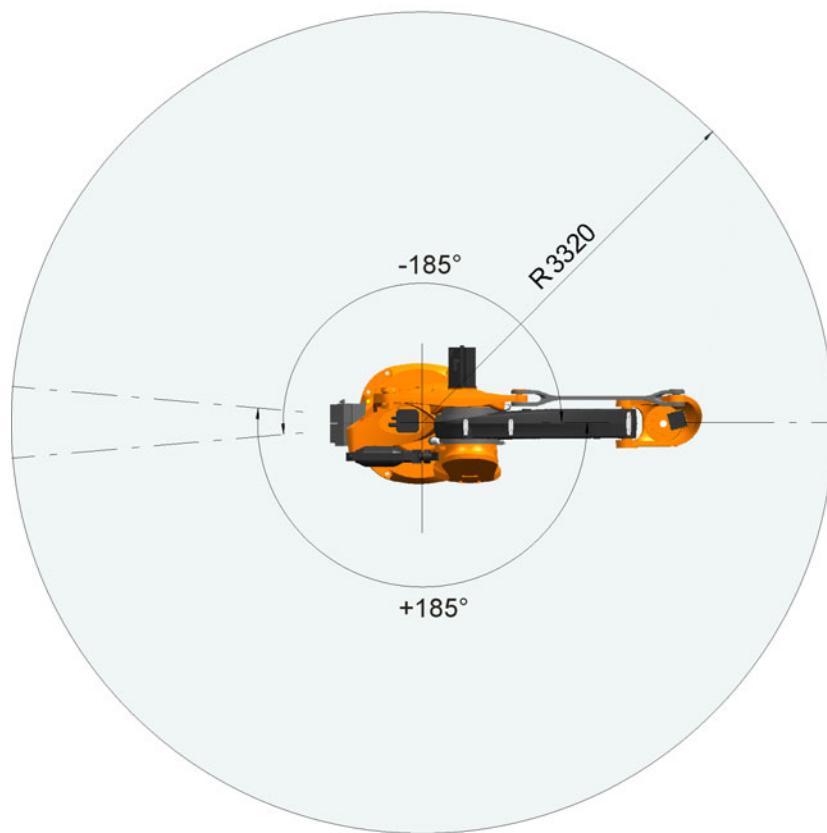
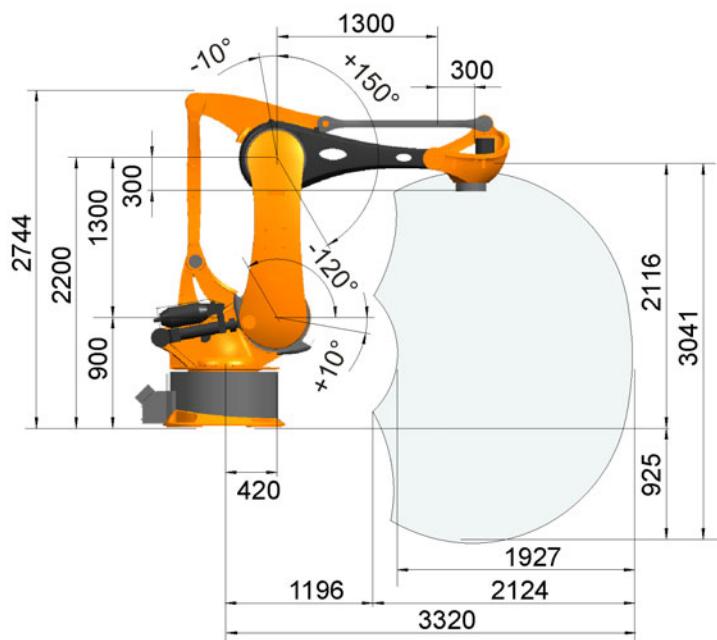


**Fig. 4-1: Sentido de giro de los ejes del robot**

La figura ([>>> Fig. 4-2](#)) muestra el tamaño y la forma del campo de trabajo.

**Campo de trabajo**

Dimensiones: mm

**Fig. 4-2: Zona de trabajo KR 700 PA**

El punto de referencia para la zona de trabajo es la intersección del eje 6 con la superficie de la brida de acople.

## 4.3 Cargas

### Cargas útiles

Robot	KR 700 PA, KR 700 PA arctic
Muñeca	Muñeca NA
Carga nominal	700 kg
Distancia del centro de gravedad de la carga $L_z$	300 mm
Distancia del centro de gravedad de la carga $L_{xy}$	350 mm
Momento de inercia admisible	350 $\text{kgm}^2$
Carga máx. total	750 kg
Carga adicional del brazo	50 kg
Carga adicional del brazo de oscilación	0 kg
Carga adicional de la columna giratoria	0 kg

### Centro de gravedad de la carga P

El centro de gravedad para todas las cargas está referido a la distancia a la brida de acople sobre el eje 6. Las distancias nominales deben consultarse en el diagrama de cargas.

### Diagrama de cargas

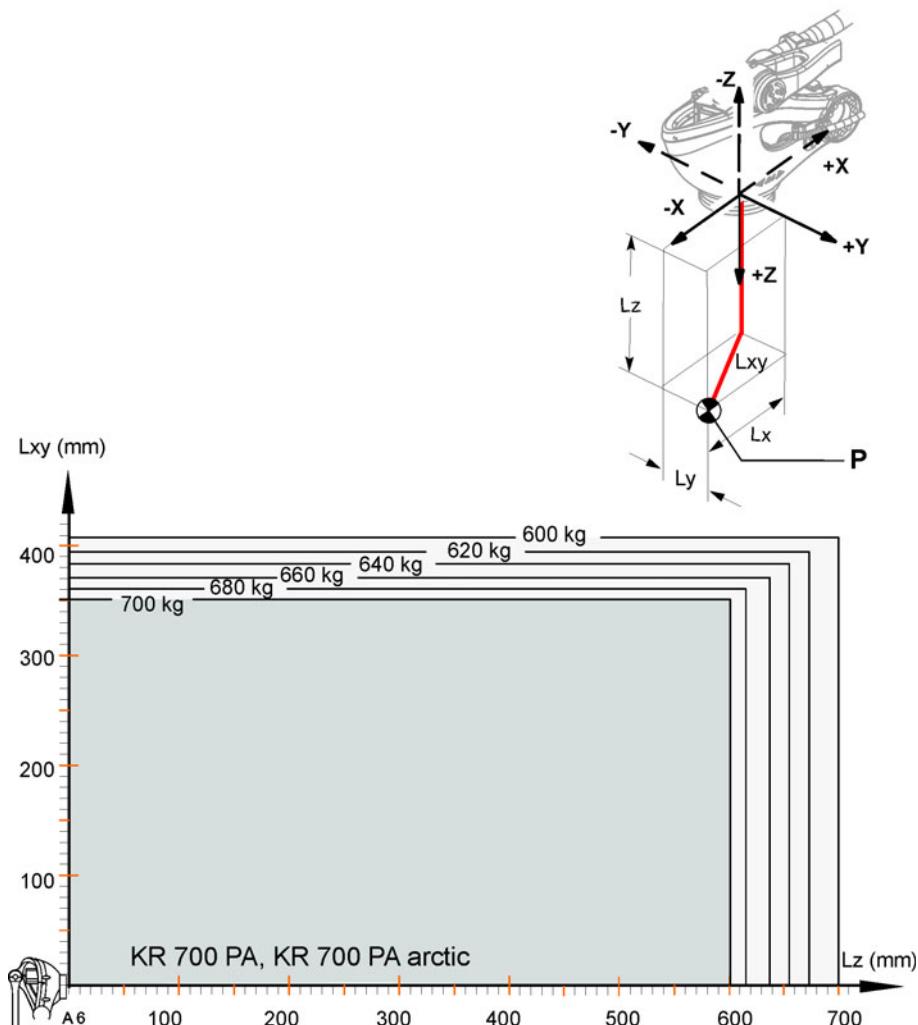


Fig. 4-3: Diagrama de carga útil

**AVISO**

Esta curva característica de carga corresponde a la carga máxima admisible. Controlar siempre ambos valores (carga y momento de inercia de masa). Exceder esta capacidad de carga reduce la vida útil del robot, sobrecarga los motores y engranajes y, en todos los casos, es necesario una consulta con KUKA Roboter GmbH. Los valores determinados aquí son necesarios para la planificación de la aplicación del robot. Para la puesta en servicio del robot deben, de acuerdo con las instrucciones de servicio y de programación del KUKA System Software, efectuarse declaraciones adicionales de datos. Las inercias de masa deben ser controladas con KUKA.Load. Es absolutamente necesario efectuar la declaración de los datos de carga en la unidad de control del robot.

**Brida de acople**

Brida de acople	similar a DIN/ISO 9409-1-A200*
Calidad de los tornillos	10.9
Tamaño de los tornillos	M12
Cantidad de roscas de fijación	23
Longitud de apriete	1,5 x diámetro nominal
Profundidad de roscado	mín. 15 mm, máx. 19,5 mm
Elemento de ajuste	12 H7
Taladro pasante para alimentación de energía	Ø 60 mm

\*El diámetro de ajuste interno se ha puesto a Ø 160 H7. Esto difiere de la norma.

La representación de la brida de acople se corresponde con su situación para la posición cero del eje 6. El símbolo  $X_m$  identifica la situación del elemento de ajuste (casquillo de taladrar) en la posición cero.

Medidas / Dimensions: mm

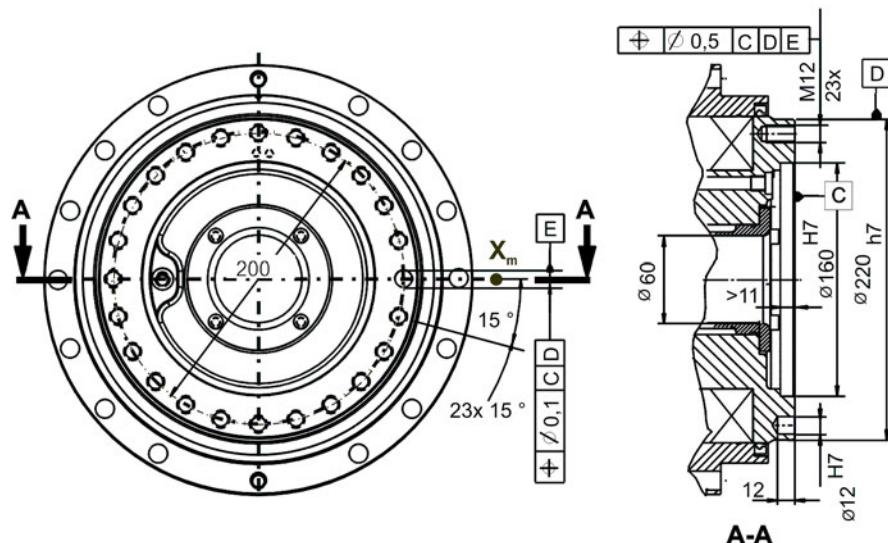
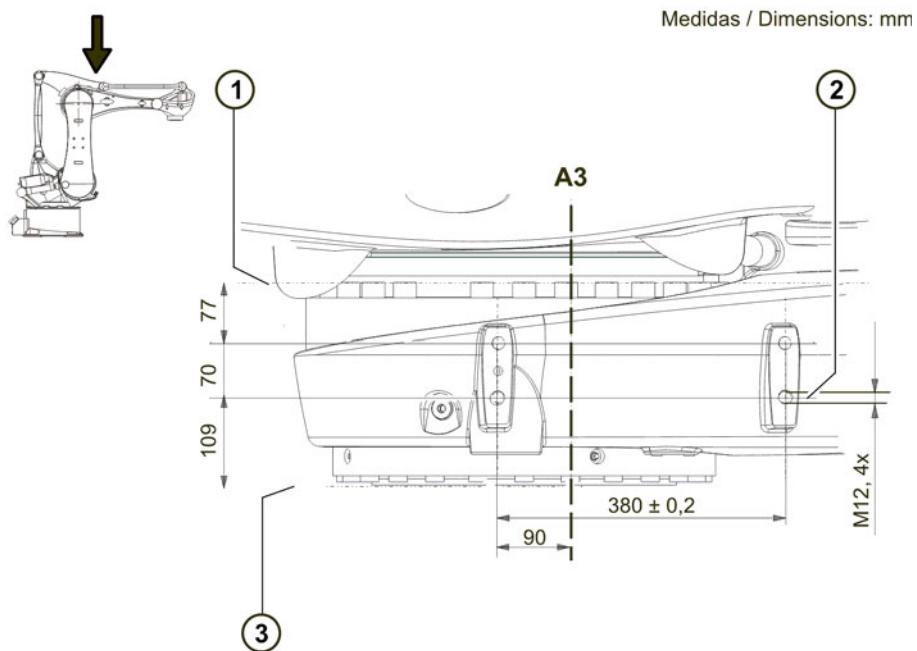


Fig. 4-4: Brida de acople

**Carga adicional**

El robot puede alojar cargas adicionales sobre el brazo. Para la colocación de las cargas adicionales debe prestarse atención a la carga total máxima permitida. Las medidas y la posición de las posibilidades de montaje pueden consultarse en la figura (>>> Fig. 4-5). Las demás roscas y taladros que hay en el robot no son apropiados para colocar cargas adicionales.

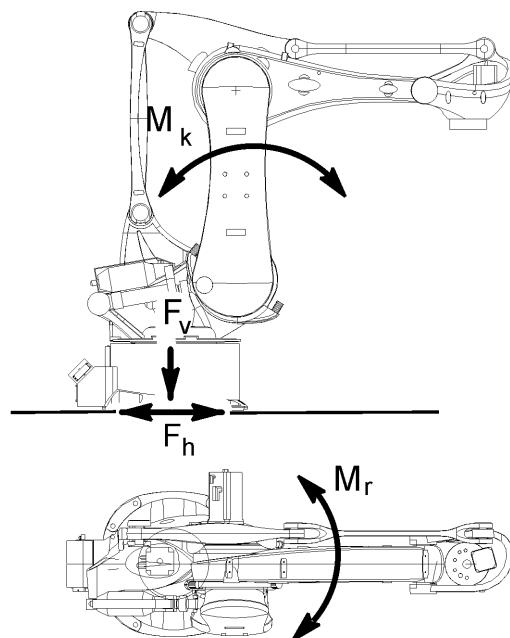


**Fig. 4-5: Carga adicional brazo**

- |                                    |                                  |
|------------------------------------|----------------------------------|
| 1 Canto de perturbación, izquierda | 3 Canto de perturbación, derecha |
| 2 Rosca de fijación                |                                  |

#### 4.4 Datos del fundamento

**Cargas sobre el fundamento** Las fuerzas y los pares indicados contienen ya la carga y la fuerza de masa (peso) del robot.



**Fig. 4-6: Cargas sobre el fundamento**

Tipo de carga	Fuerza/Momento/Masa
$F_v$ = Fuerza vertical	$F_{vmáx} = 63\,000 \text{ N}$
$F_h$ = Fuerza horizontal	$F_{hmáx} = 17\,500 \text{ N}$
$M_k$ = Momento de vuelco	$M_{kmáx} = 109\,000 \text{ Nm}$
$M_r$ = Momento de giro	$M_{rmáx} = 43\,000 \text{ Nm}$
Masa total para las cargas sobre el fundamento	3600 kg
Robot	2850 kg
Carga total para las cargas sobre el fundamento	750 kg

**AVISO**

Las cargas sobre el fundamento indicadas en la tabla son las cargas máximas utilizadas. Deben utilizarse para calcular los fundamentos y, por motivos de seguridad, deben respetarse obligatoriamente.  
En las cargas sobre los fundamentos no se tienen en cuenta las cargas adicionales. Estas cargas adicionales también deben tenerse en cuenta para  $F_v$ .

**Calidad del hormigón para los fundamentos**

Para la fabricación de fundamentos de hormigón deben considerarse la carga admisible del suelo y las prescripciones vigentes específicas del país. El hormigón debe cumplir las condiciones de calidad de las siguientes normas:

- C20/25 según DIN EN 206-1:2001/DIN 1045-2:2001

#### 4.5 Carteles

**Carteles y placas características**

El robot cuenta con las placas siguientes. Jamás se debe quitar ni dañar de forma que queden ilegibles. Carteles y placas características ilegibles deben ser reemplazados.

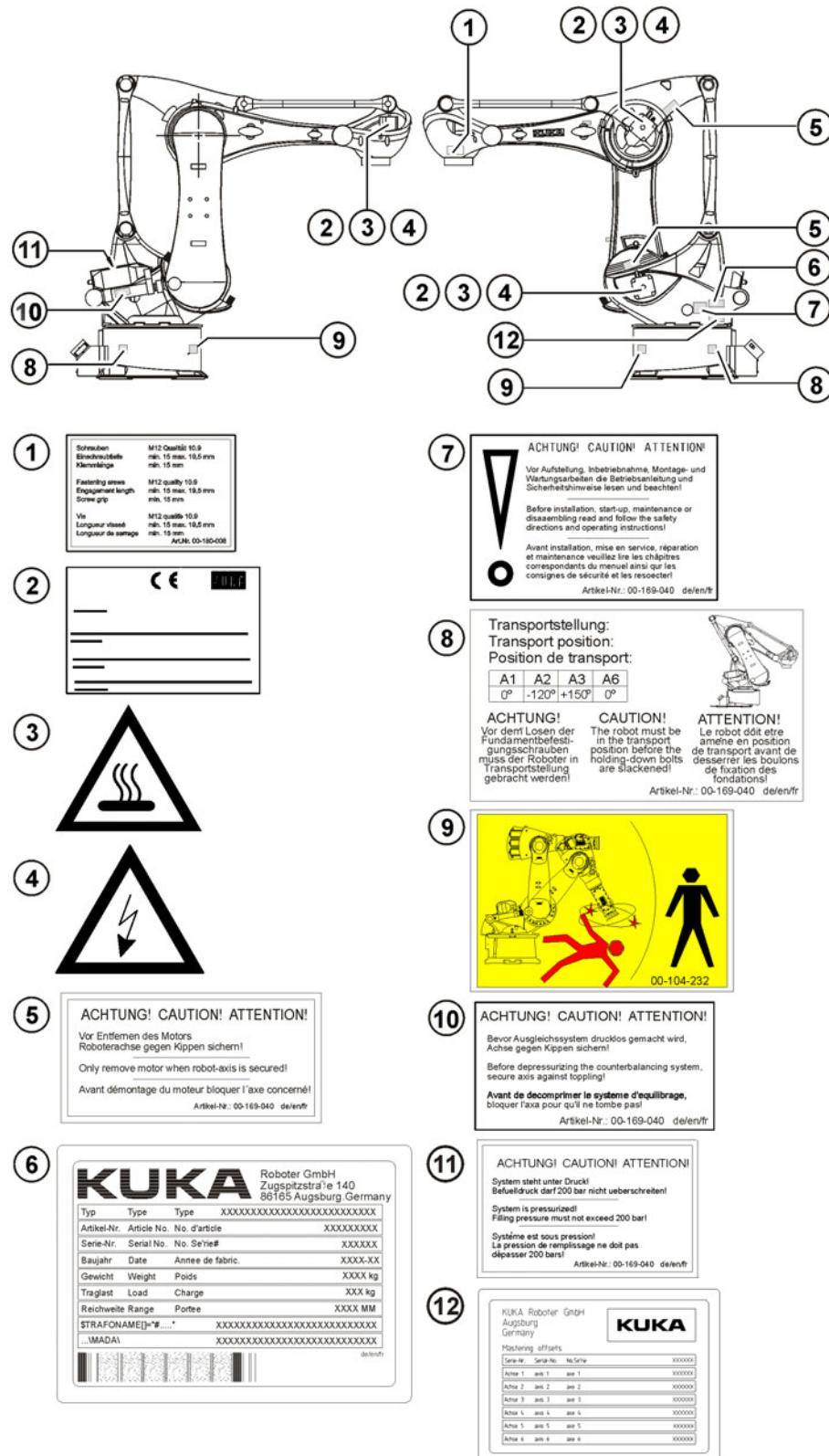


Fig. 4-7: Carteles y placas

## 4.6 Carreras y tiempos de detención KR 700 PA

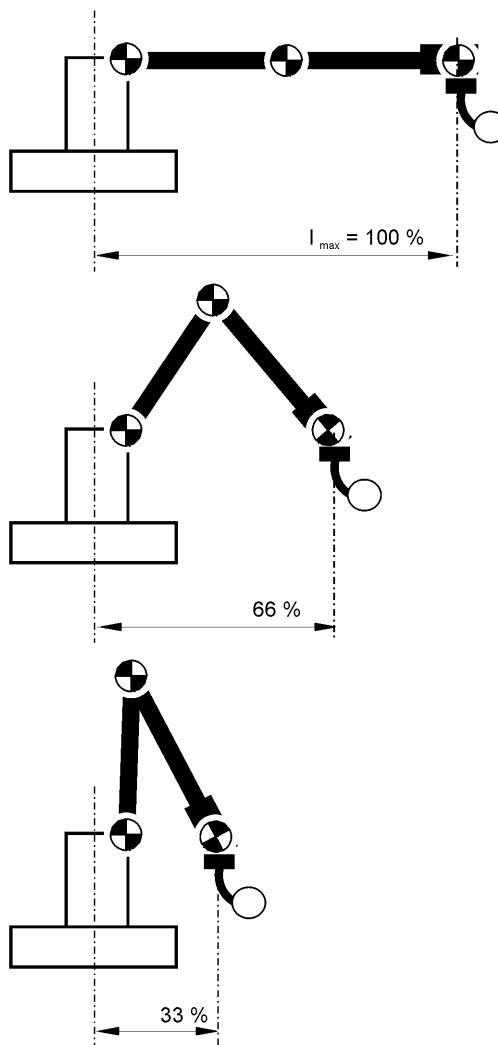
### 4.6.1 Indicaciones generales

Información sobre los datos:

- La distancia de parada es el ángulo que retrocede el robot desde la activación de la señal de parada hasta detenerse por completo.
- La distancia de parada es el tiempo transcurrido desde la activación de la señal de parada hasta que se detiene por completo el robot.
- Los datos representados son para los ejes principales A1, A2 y A3. Los ejes principales son los ejes con la mayor desviación.
- Los movimientos superpuestos del eje pueden producir distancias de parada prolongadas.
- Trayectos de marcha en inercia y tiempos de marcha en inercia de conformidad con la norma DIN EN ISO 10218-1, anexo B.
- Categorías de parada:
  - Categoría de parada 0 » STOP 0
  - Categoría de parada 1 » STOP 1De conformidad con la norma IEC 60204-1.
- Los valores indicados para la parada 0, son valores orientativos determinados mediante pruebas y simulaciones. Son valores medios y cumplen con los requisitos de conformidad con la norma DIN EN ISO 10218-1. Las distancias y los tiempos de parada pueden diferir del momento de frenado debido a influencias internas y externas. Por tanto, se recomienda determinar localmente las distancias y los tiempos de parada en condiciones normales durante la utilización del robot.
- Procedimientos de medición  
Las distancias de parada se miden en los procedimientos internos de medición del robot.
- Dependiendo del modo de servicio, utilización del robot y la cantidad de STOP 0 activadas puede producirse un desgaste desigual de los frenos. Por este motivo se recomienda controlar la distancia de parada por lo menos una vez al año.

### 4.6.2 Términos utilizados

Término	Descripción
m	Masa de la carga nominal y carga adicional sobre el brazo.
Phi	Ángulo de rotación (°) alrededor del eje correspondiente. Este valor puede introducirse y leerse en la unidad de control a través del KCP.
POV	Override de programa (%) = velocidad de desplazamiento del robot. Este valor puede introducirse y leerse en la unidad de control a través del KCP.
Alcance	Distancia (l en %) ( <a href="#">&gt;&gt;&gt;</a> Fig. 4-8 ) entre el eje 1 y la intersección de los ejes 4 y 5. En robots de paralelogramo, distancia entre el eje 1 y la intersección del eje 6 y la superficie de la brida de acople.
KCP	La unidad manual de programación KCP contiene todas las funciones de control y visualización necesarias para el manejo y la programación del sistema de robot.



**Fig. 4-8: Alcance**

#### 4.6.3 Carreras y tiempos de detención STOP 0, del eje 1 al eje 3

La tabla muestra las carreras y tiempos de detención al activarse una parada 0 de la categoría de paradas 0. Los valores hacen referencia a la configuración siguiente:

- Alcance  $l = 100 \%$
- Override de programa POV = 100 %
- Masa  $m$  = carga máxima (carga nominal + carga adicional sobre el brazo)

	Alcance (%)	Carrera de detención (°)	Tiempo de detención (s)
Eje 1	100	87,12	2,125
Eje 2	33	26,30	0,710
Eje 2	66	39,40	0,996
Eje 2	100	6,76	1,860
Eje 3	100	77,61	1,430

#### 4.6.4 Carreras y tiempos de detención STOP 1, eje 1

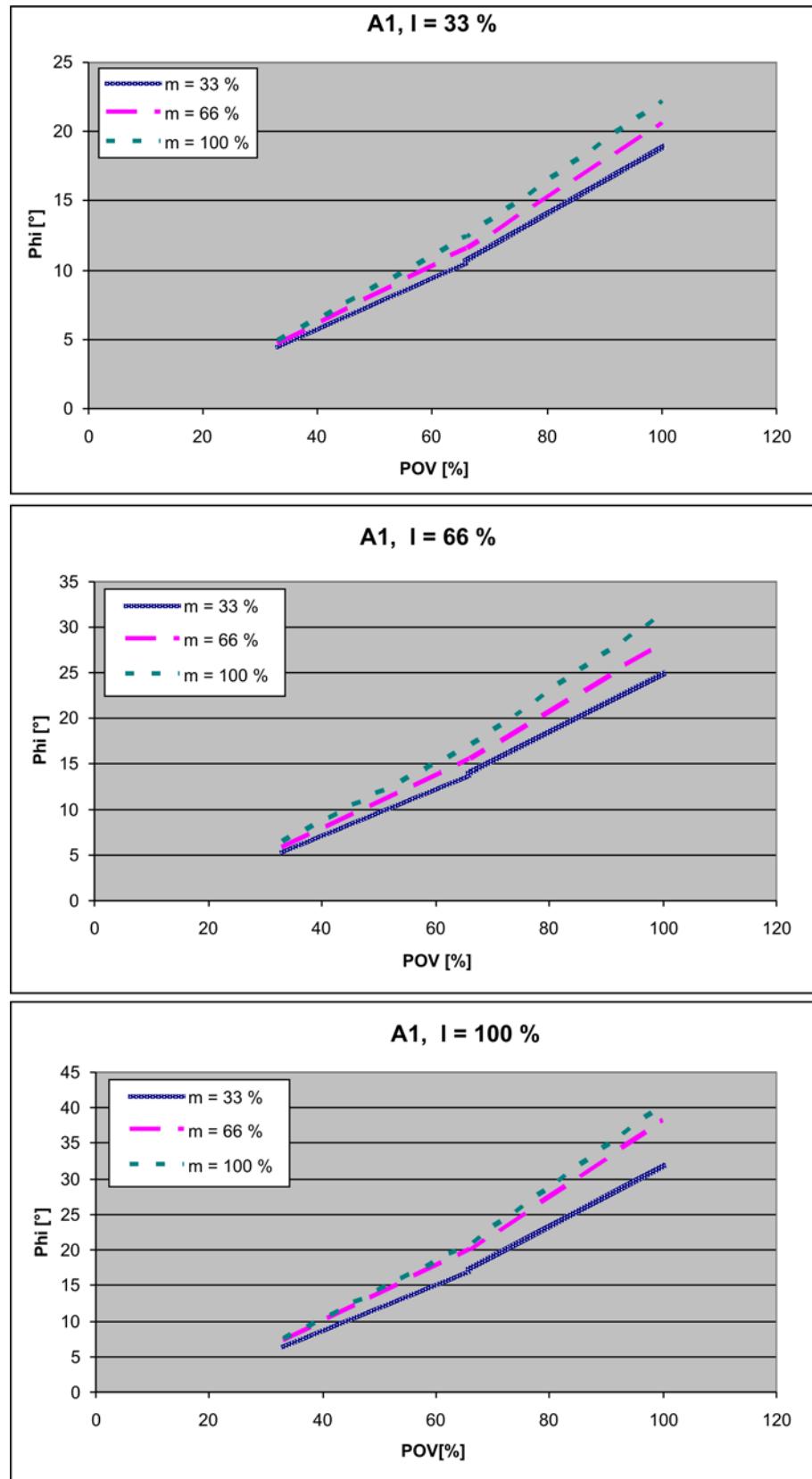


Fig. 4-9: Carreras de detención STOP 1, eje 1

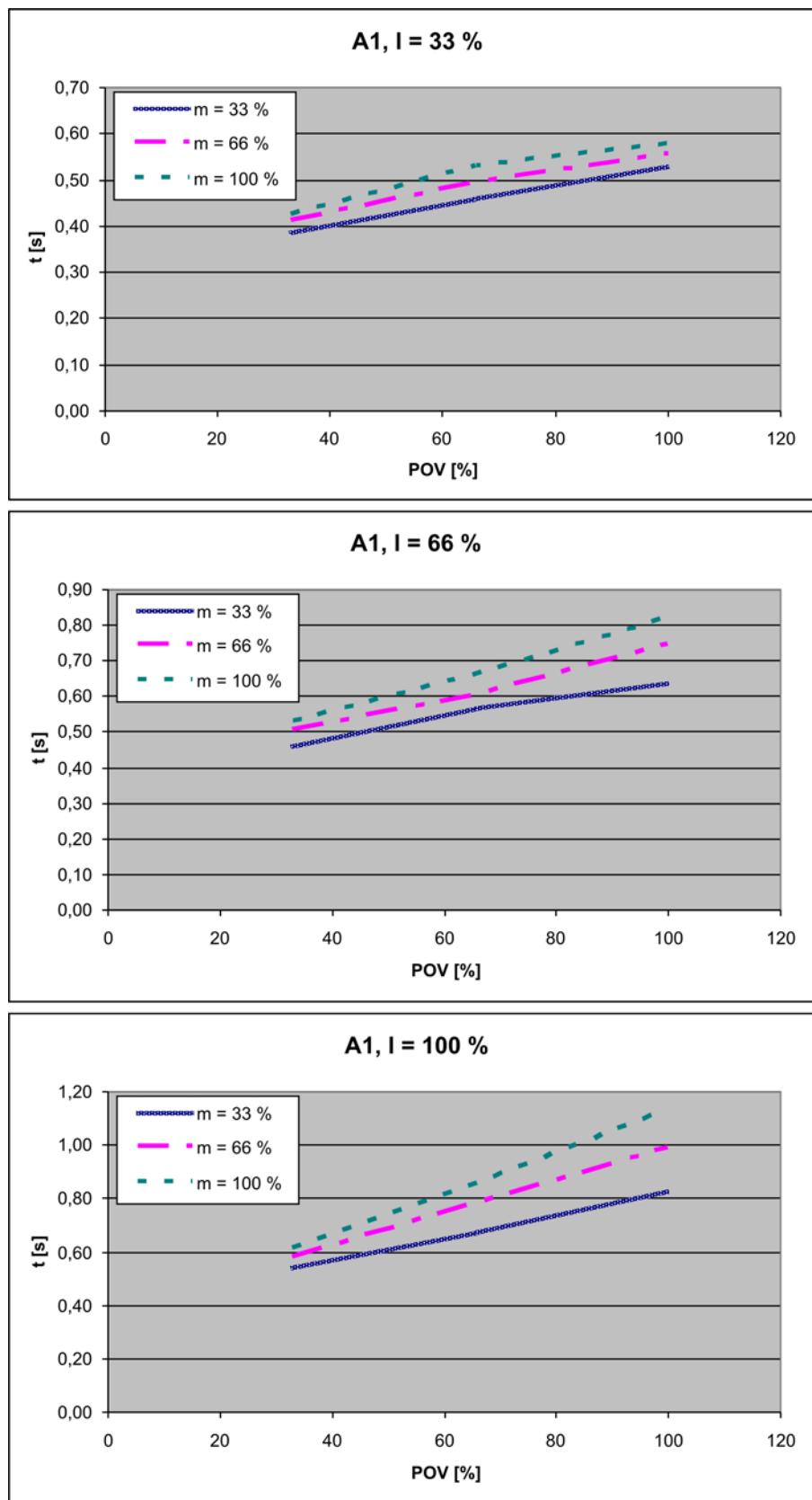


Fig. 4-10: Tiempos de detención STOP 1, eje 1

#### 4.6.5 Carreras y tiempos de detención STOP 1, eje 2

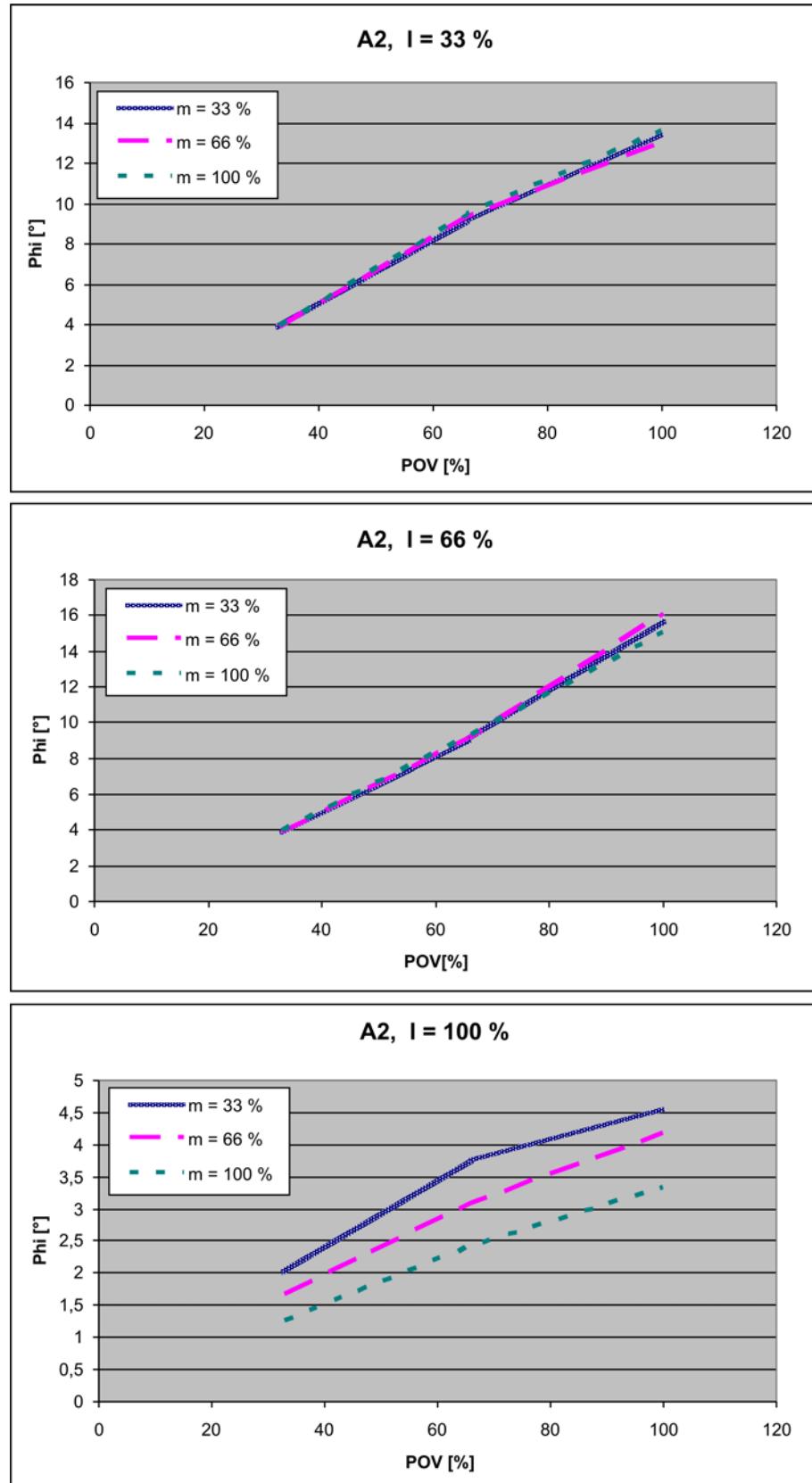
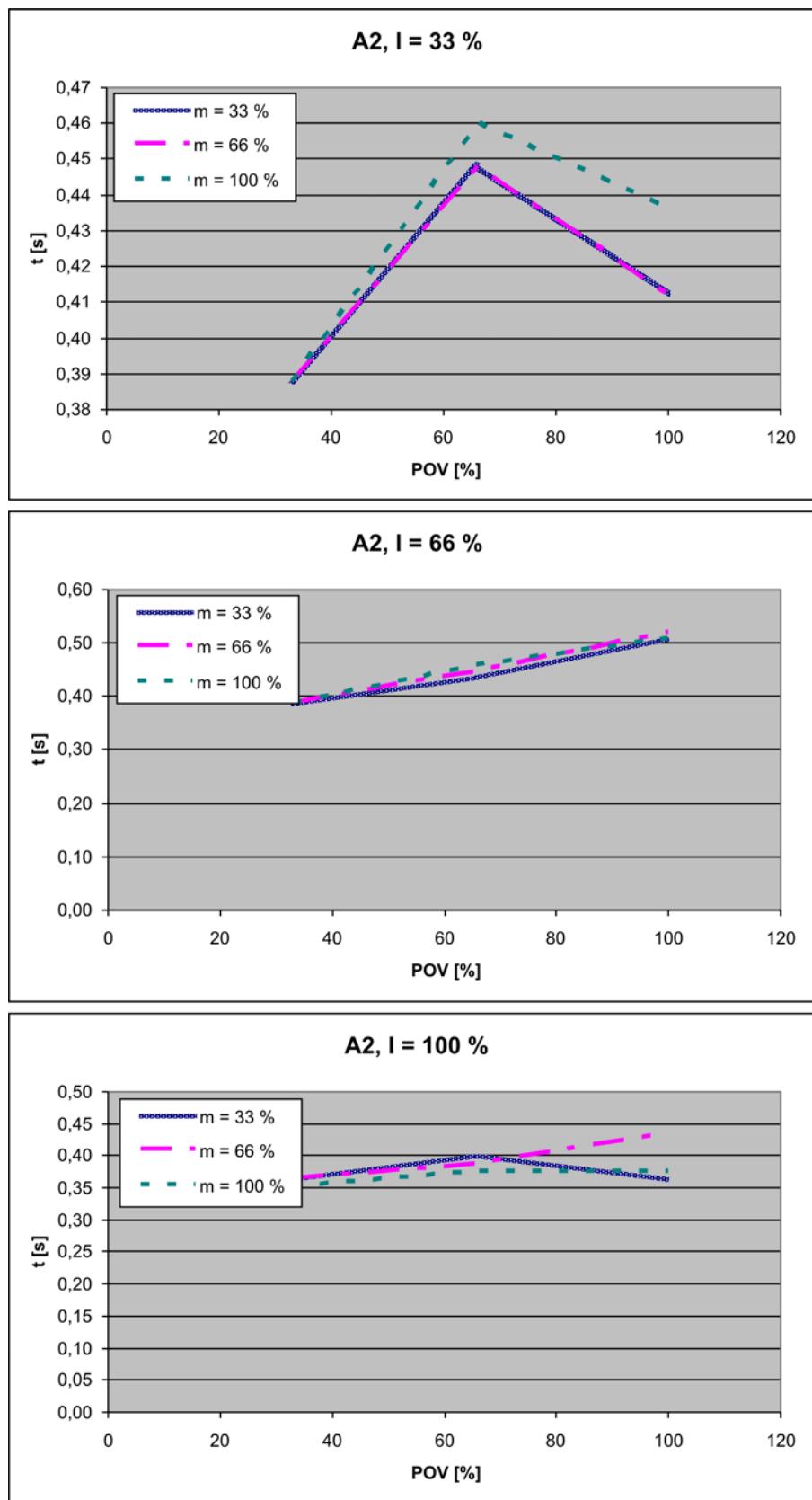


Fig. 4-11: Carreras de detención STOP 1, eje 2



**Fig. 4-12: Tiempos de detención STOP 1, eje 2**

#### 4.6.6 Carreras y tiempos de detención STOP 1, eje 3

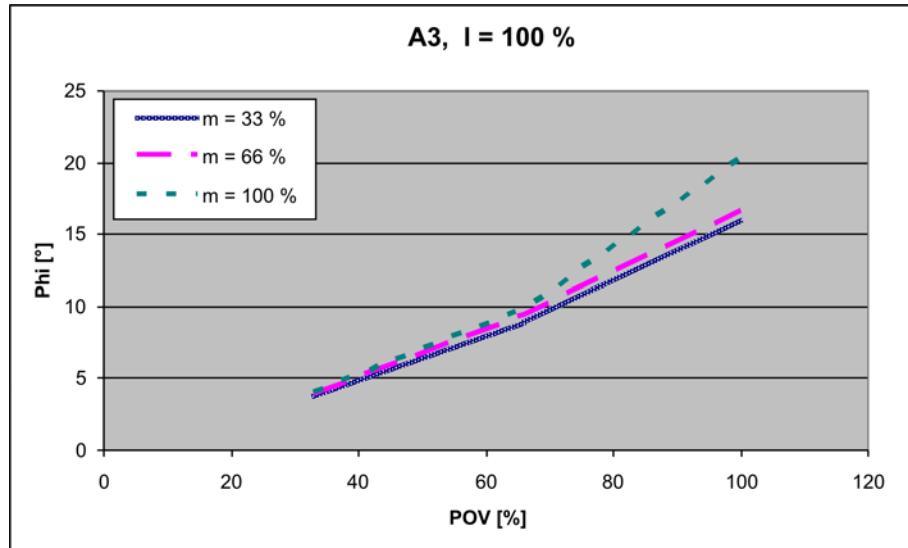


Fig. 4-13: Carreras de detención STOP 1, eje 3

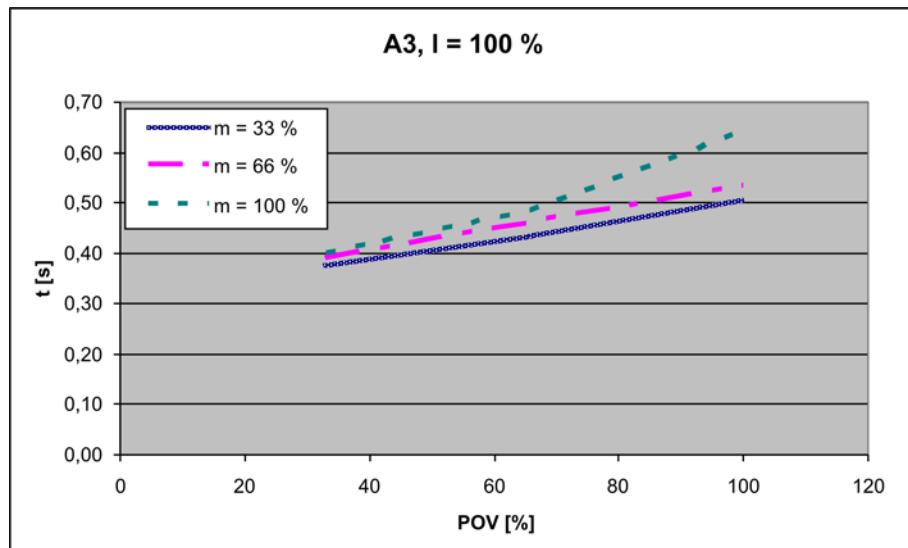


Fig. 4-14: Tiempos de detención STOP 1, eje 3

## 5 Seguridad

### 5.1 Generalidades



■ Este capítulo de "Seguridad" hace referencia a los componentes mecánicos de un robot industrial.

■ Si los componentes mecánicos se instalan conjuntamente con una unidad de control de robot KUKA, deben respetarse las indicaciones del capítulo "Seguridad" de las instrucciones de servicio o de montaje de la unidad de control del robot.

Incluye toda la información del presente capítulo "Seguridad". Además, también contiene información de seguridad relativa a la unidad de control del robot que debe tenerse en cuenta obligatoriamente.

■ Cuando en el presente capítulo "Seguridad" se usa el concepto "robot industrial", también hace referencia a los distintos componentes mecánicos, siempre que sea aplicable.

#### 5.1.1 Observaciones sobre responsabilidades

El equipo descrito en el presente documento es un robot industrial o uno de sus componentes.

Componentes del robot industrial:

- Manipulador
- Unidad de control del robot
- Unidad manual de programación
- Cables de unión
- Ejes adicionales (opcional)  
p. ej. unidad lineal, mesa giratoria basculante, posicionador
- Software
- Opciones, accesorios

El robot industrial se ha construido de conformidad con el nivel tecnológico actual y con las normas técnicas reconocidas en materia de seguridad. No obstante, en caso de uso indebido puede haber riesgo de lesiones, incluso peligro de muerte, así como riesgo de daños materiales en el robot industrial o en otros.

El robot industrial debe ser utilizado sólo en perfecto estado técnico y para los fines previstos, respetando las normas de seguridad y a sabiendas de los peligros que puedan emanar. La utilización debe realizarse bajo consideración del presente documento y de la declaración de montaje del robot industrial, que se adjunta en el suministro. Cualquier fallo que pueda afectar a la seguridad deberá subsanarse de inmediato.

#### Información sobre la seguridad

Las indicaciones sobre seguridad no pueden ser interpretadas en contra del KUKA Roboter GmbH. Aún cuando se hayan respetado todas las indicaciones sobre seguridad, no puede garantizarse que el robot industrial no provoque algún tipo de lesión o daño.

Sin la debida autorización de KUKA Roboter GmbH no deben efectuarse modificaciones en el robot industrial. Es posible integrar componentes adicionales (útiles, software, etc.) en el sistema del robot industrial que no pertenecen al volumen de suministro de KUKA Roboter GmbH. Si debido a la integración de dichos componentes el robot industrial u otros bienes materiales sufren daños, la responsabilidad es del usuario.

Además del capítulo sobre seguridad, la presente documentación contiene otras indicaciones de seguridad que debe respetarse obligatoriamente.

### 5.1.2 Uso conforme a lo previsto del robot industrial

El robot industrial está única y exclusivamente diseñado para el uso descrito en el capítulo "Uso previsto" del manual de manejo o de las instrucciones de montaje.



Para más información, consultar el capítulo "Uso previsto" de las instrucciones de manejo o de montaje del robot industrial.

Todo uso distinto al indicado se considerará como uso incorrecto y no estará permitido. El fabricante no asume ninguna responsabilidad por los daños que pudieran derivarse de ello. El riesgo lo lleva solamente el usuario.

Al uso conforme a los fines previstos pertenece también la observación de las instrucciones de servicio y de montaje de los componentes individuales, y, sobre todo, el cumplimiento de las prescripciones de mantenimiento.

#### Uso incorrecto

Todas las utilizaciones que difieran del uso previsto se consideran usos incorrectos y no están permitidos. Entre ellos, p. ej.:

- Transporte de personas o animales
- Utilización como medio auxiliar de elevación
- Utilización fuera de los límites de servicio permitidos
- Utilización en ambientes con riesgo de explosión
- Instalación de dispositivos de protección adicionales
- Instalación al aire libre
- Utilización bajo tierra

### 5.1.3 Declaración de conformidad de la CE y declaración de montaje

De acuerdo con la directiva europea sobre construcción de máquinas, este robot industrial se considera una máquina incompleta. El robot industrial sólo puede ponerse en servicio cuando se cumplen los requisitos siguientes:

- que el robot industrial esté integrado en una instalación
  - o que el robot industrial conforma una instalación junto con otras máquinas
  - o que el robot industrial esté completado con todas las funciones de seguridad y dispositivos de protección necesarios para ser considerado una máquina completa de acuerdo con la directiva europea de construcción de maquinaria.
- La instalación cumpla con los requisitos de la directiva europea de construcción de maquinaria, lo cual esté comprobado con un proceso de evaluación de la conformidad.

#### Declaración de conformidad

El integrador del sistema debe redactar una declaración de conformidad para toda la instalación de acuerdo con la normativa sobre construcción de máquinas. La declaración de conformidad es fundamental para la concesión de la marca CE para la instalación. El robot industrial debe operarse siempre de conformidad con las leyes, prescripciones y normas específicas del país.

El control del robot posee una certificación CE de acuerdo con la normativa MFC y la normativa sobre instalaciones de baja tensión.

#### Declaración de montaje

El robot industrial, en calidad de máquina incompleta, se suministra con una declaración de montaje de acuerdo con el anexo II B de la directiva sobre má-

quinas 2006/42/CE. Forma parte de esta declaración de montaje un listado con los requisitos básicos cumplidos según el anexo I y las instrucciones de montaje.

La declaración de montaje declara que está prohibida la puesta en servicio de la máquina incompleta mientras ésta no se monte o se integre, con la ayuda de otras piezas, en una máquina que cumpla con las disposiciones de la directiva europea sobre máquinas y con la declaración de conformidad CE según el anexo II A.

El integrador de sistemas debe guardar la declaración de montaje con sus anexos como parte de la documentación técnica de la máquina completa.

#### 5.1.4 Términos utilizados

Término	Descripción
Campo del eje	Zona en grados o milímetros en la que se puede mover cada uno de los ejes. El campo del eje debe definirse para cada eje.
Distancia de parada	Distancia de parada = distancia de reacción + distancia de frenado La distancia de parada forma parte de la zona de peligro.
Zona de trabajo	La zona de trabajo es aquella en la que se puede mover el manipulador. La zona de trabajo se obtiene a partir de la suma de cada uno de los campos del eje.
Explotador (usuario)	El explotador de un robot industrial puede ser el empresario, el contratante o una persona delegada responsable de la utilización del robot industrial.
Zona de peligro	La zona de peligro está compuesta por la zona de trabajo y las distancias de parada.
Vida útil	La vida útil de un componente relevante para la seguridad comienza en el momento del suministro de la pieza al cliente.  La vida útil no se ve afectada por la utilización o no de la pieza en una unidad de control del robot o en otra parte, ya que los componentes relevantes para la seguridad también envejecen durante el almacenamiento.
KCP	La unidad manual de programación KCP (KUKA Control Panel) contiene todas las funciones de control y visualización necesarias para el servicio y la programación del robot industrial.  La variante de KCP para el KRC 4 recibe el nombre de KUKA smartPAD. No obstante, en la presente documentación normalmente se usa la denominación general KCP.
KUKA smartPAD	Ver KCP
Manipulador	La mecánica del robot y la instalación eléctrica pertinente
Zona de seguridad	La zona de seguridad se encuentra fuera de la zona de peligro.
Categoría de Stop 0	Los accionamientos se desconectan de inmediato y se activan los frenos. El manipulador y los ejes adicionales (opcional) frenan cerca de la trayectoria.  <b>Indicación:</b> esta categoría de detención recibe en el documento el nombre de STOP 0.
Categoría de Stop 1	El manipulador y los ejes adicionales (opcional) frenan sobre la trayectoria. Transcurrido 1 s se desconectan los accionamientos y se activan los frenos.  <b>Indicación:</b> esta categoría de detención recibe en el documento el nombre de STOP 1.

Término	Descripción
Categoría de Stop 2	Los accionamientos no se desconectan y no se activan los frenos. El manipulador y los ejes adicionales (opcional) se detienen con una rampa normal de frenado.  <b>Indicación:</b> esta categoría de detención recibe en el documento el nombre de STOP 2.
Integrador de sistema (Integrador de la instalación)	Los integradores del sistema son las personas responsables de integrar el robot industrial de forma segura en una instalación y de ponerlo en servicio.
T1	Modo de servicio de prueba, Manual velocidad reducida (<= 250 mm/s)
T2	Modo de servicio de prueba, Manual velocidad alta (> 250 mm/s admisible)
Eje adicional	Eje de movimiento que no forma parte del manipulador, pero que se controla mediante la unidad de control del robot (p. ej., unidad lineal KUKA, mesa giratoria basculante, Posiflex).

## 5.2 Personal

Para el uso del robot industrial se definen las personas o grupos de personas siguientes:

- Usuario
- Personal



Todas las personas que trabajan con el robot industrial, deben haber leído y entendido la documentación con el capítulo sobre seguridad del robot industrial.

### Operador

El operador debe respetar las normas legales de seguridad en el trabajo. Entre ellas, las siguientes:

- El operador debe cumplir sus obligaciones de vigilancia.
- El operador debe asistir periódicamente a cursos de formación.

### Personal

Antes de comenzar a trabajar con la garra se deberá informar al personal implicado sobre la naturaleza y el alcance de los trabajos que se realizarán, así como sobre los posibles peligros. Periódicamente se deberán realizar cursos informativos. También será necesario organizar cursos informativos después de que hayan tenido lugar determinados sucesos o tras haber realizado modificaciones técnicas.

Se consideran miembros del personal:

- El integrador del sistema
- Los usuarios, que se dividen en:
  - personal encargado de la puesta en servicio, el mantenimiento y el servicio técnico
  - operarios
  - personal de limpieza



El montaje, reemplazo, ajuste, operación, mantenimiento y reparación sólo deben ser realizados atendiendo las prescripciones del manual de servicio o montaje del correspondiente componente del robot industrial, y por personal especialmente entrenado para ello.

### Integrador del sistema

El integrador del sistema es el encargado de integrar el robot industrial en la instalación respetando todas las medidas de seguridad pertinentes.

El integrador del sistema es responsable de las siguientes tareas:

- Emplazamiento del robot industrial
- Conexión del robot industrial
- Evaluación de riesgos
- Instalación de las funciones de seguridad y de protección necesarias
- Emisión de la declaración de conformidad
- Colocación de la marca CE
- Elaboración de las instrucciones de servicio de la instalación

#### **Usuario**

El usuario debe cumplir las siguientes condiciones:

- El usuario deberá haber recibido la debida formación para desempeñar los trabajos que va a realizar.
- Los trabajos a ejecutar en el robot industrial sólo deben ser realizados por personal cualificado. Por personal cualificado entendemos aquellas personas que de acuerdo a su formación, conocimientos y experiencia y en conocimiento de las normas vigentes son capaces de valorar los trabajos que se han de llevar a cabo y de reconocer eventuales peligros.

#### **Ejemplo**

Las tareas que ha de ejecutar el personal pueden dividirse tal y como se muestra en la tabla siguiente.

Tareas a ejecutar	Operario	Programador	Integrador de sistema
Conectar/desconectar la unidad de control del robot	x	x	x
Arrancar el programa	x	x	x
Seleccionar el programa	x	x	x
Seleccionar el modo de servicio	x	x	x
Medir (Tool, Base)		x	x
Ajustar el manipulador		x	x
Configurar		x	x
Programación		x	x
Puesta en marcha			x
Mantenimiento			x
Reparaciones			x
Puesta fuera de servicio			x
Transporte			x



Trabajos en la parte eléctrica y mecánica del robot industrial sólo deben ser ejecutados por personal técnico especializado.

### **5.3 Campos y zonas de trabajo, protección y de peligro**

Los campos de trabajo se deben reducir a la medida mínima posible necesaria. Un campo de trabajo debe protegerse con dispositivos de seguridad.

En la zona de protección deben hallarse los dispositivos de protección (p. ej. puerta de protección). En una parada el manipulador y los ejes adicionales (opcional) frenan y se detienen en la zona de peligro.

La zona de peligro está compuesta por el campo de trabajo y las carreras de detención del manipulador y de los ejes adicionales (opcionales). Deben asegurarse por dispositivos seccionadores de protección para evitar peligros de lesiones o daños materiales.

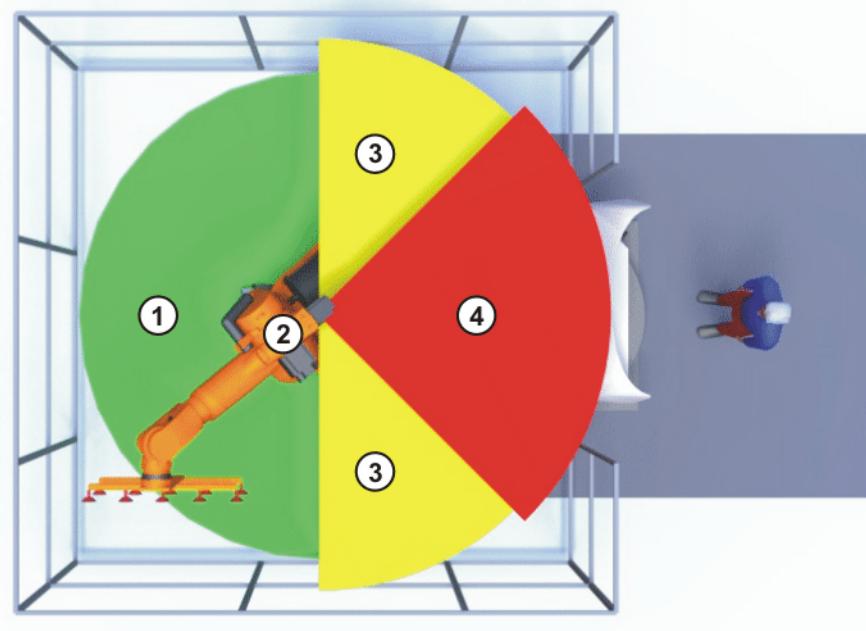


Fig. 5-1: Ejemplo campo del eje 1

- |   |                  |   |                      |
|---|------------------|---|----------------------|
| 1 | Campo de trabajo | 3 | Carrera de detención |
| 2 | Manipulador      | 4 | Zona de seguridad    |

## 5.4 Vista general del equipamiento de protección

El equipamiento de protección de los componentes mecánicos puede comprender:

- Topes finales mecánicos
- Limitación del campo del eje mecánica (opción)
- Control del campo del eje (opción)
- Dispositivo de liberación (opción)
- Señalización de puntos peligrosos

No todos los equipamientos pueden usarse en cualquier componente mecánico.

### 5.4.1 Topes finales mecánicos

Los rangos de movimiento de los ejes base y de la muñeca se encuentran limitados por medio de topes finales mecánicos dependiendo de la variante del robot.

Adicionalmente, pueden montarse topes finales mecánicos en los ejes adicionales.

**AVISO**

Si un manipulador o un eje adicional choca contra un obstáculo o un tope mecánico o bien la limitación del campo de trabajo, puede ocasionar daños al robot industrial. El manipulador deberá ponerse fuera de servicio y antes de repuesta en marcha es necesario una consulta con KUKA Roboter GmbH (>> 11 "Servicio KUKA" Página 107).

#### 5.4.2 Limitación mecánica de la zona del eje (opción)

En algunos manipuladores pueden colocarse, en los ejes del A1 al A3, limitaciones mecánicas del campo del eje. Los límites desplazables de las zonas del eje limitan el campo de trabajo a un mínimo necesario. Con ello se aumenta la protección de personas y de la instalación.

En los manipuladores que no disponen de limitaciones mecánicas del campo del eje, el campo de trabajo debe organizarse de forma que no pueda producirse ningún riesgo de lesiones o daños materiales a pesar de no disponer de dichas limitaciones.

Si ello no fuera posible, el campo de trabajo debe limitarse con barreras fotoeléctricas, cortinas luminosas o balizas. En las zonas de carga o transferencia de materiales no debe haber ningún punto con riesgo de sufrir cortes o magulladuras.



Esta opción no está disponible para todos los tipos de robot. Informaciones sobre determinados tipos de robot: consultar a KUKA Roboter GmbH.

#### 5.4.3 Control de zona del eje (opción)

Algunos manipuladores pueden ser equipados, en los ejes principales A1 hasta A3, con controles bicanales de zona del eje. Los ejes de los posicionadores pueden ser equipados con controles adicionales de las zonas de eje. Con un control de zona del eje puede delimitarse y controlarse la zona de protección de ese eje. Con ello se aumenta la protección de personas y de la instalación.



Esta opción no está disponible para todos los tipos de robot. Informaciones sobre determinados tipos de robot: consultar a KUKA Roboter GmbH.

#### 5.4.4 Dispositivos para mover el manipulador sin unidad de control del robot (opcionales)

<b>Descripción</b>	Los siguientes dispositivos sirven para poder mover manualmente el manipulador tras un accidente o avería:
■ Dispositivo de liberación	El dispositivo de liberación puede utilizarse para los motores de accionamiento de los ejes principales y, dependiendo de la variante del robot, también para los motores de accionamiento del eje de la muñeca.
■ Dispositivo de apertura de frenos	El dispositivo de apertura de frenos está destinado a aquellas variantes de robot cuyos motores no son accesibles.

Únicamente se deben utilizar en situaciones excepcionales y casos de emergencia, como por ejemplo, para liberar personas.



Estas opciones no están disponibles para todos los tipos de robot. Informaciones sobre determinados tipos de robot: consultar a KUKA Roboter GmbH.



**ATENCIÓN** Durante el servicio, los motores alcanzan temperaturas que pueden causar quemaduras a la piel. Debe evitarse cualquier contacto. Deben aplicarse medidas de protección adecuadas como, p. ej., llevar guantes.

## Procedimiento

### Mover el manipulador con el dispositivo de liberación:

1. Desconectar la unidad de control del robot y asegurarla contra una reconnexión indebida (p. ej., con un candado).
2. Quitar la tapa protectora del motor.
3. Posicionar el dispositivo de liberación en el motor correspondiente y mover el eje en la dirección deseada.

La dirección de movimiento se encuentra indicada sobre los motores por medio de flechas. Debe vencerse la resistencia mecánica del freno por motor y, en caso necesario, también las posibles cargas de los ejes.



**ADVERTENCIA** Al desplazar un eje con el dispositivo de liberación, el freno por motor puede sufrir daños. Pueden producirse daños personales y materiales. Después de utilizar el dispositivo de liberación debe sustituirse el motor.



**ADVERTENCIA** En caso de que se mueva un eje del robot con el dispositivo de liberación, deben volverse a ajustar todos los ejes del robot. De lo contrario, pueden producirse lesiones corporales graves o importantes daños materiales.

## Procedimiento

### Mover el manipulador con el dispositivo de apertura de frenos:



**ADVERTENCIA** La utilización del dispositivo de apertura de frenos puede provocar movimientos inesperados del robot, especialmente durante el descenso de los ejes por efecto de la fuerza de gravedad. Durante la utilización del dispositivo de apertura de frenos debe prestarse atención a este tipo de movimientos para evitar lesiones o daños materiales. No está permitido permanecer debajo de los ejes en movimiento.

1. Desconectar la unidad de control del robot y asegurarla contra una reconnexión indebida (p. ej., con un candado).
2. Conectar el dispositivo de apertura de frenos en la base del robot: Sacar el conector X30 colocado en la interfaz A1. Insertar el conector X20 del dispositivo de apertura de frenos en la interfaz A1.
3. Seleccionar el freno que se debe abrir (ejes principales, ejes de la muñeca) utilizando el selector del dispositivo de apertura de frenos.
4. Accionar el pulsador situado en la unidad manual de control. Abrir los frenos de los ejes principales o de los ejes de la muñeca para poder mover el robot manualmente.



Para más información sobre el dispositivo de apertura de frenos, consultar la documentación del mismo.

## 5.4.5 Identificaciones en el robot industrial

Todas placas, indicaciones, símbolos y marcas son piezas integrantes del robot industrial relevantes para la seguridad. No deben modificarse ni quitarse en ningún caso.

Placas de identificación en el robot industrial son:

- Placas características
- Indicaciones de advertencia
- Símbolos de seguridad
- Rótulos
- Identificación de cables
- Placas características



Puede encontrar más información en los datos técnicos de las instrucciones de servicio o de montaje de los componentes del robot industrial.

## 5.5 Medidas de seguridad

### 5.5.1 Medidas generales de seguridad

El robot industrial sólo deberá utilizarse para los fines previstos y deberá encontrarse en un estado idóneo desde el punto de vista técnico respetando todas las medidas de seguridad. En caso de realizar alguna acción indebida pueden provocarse daños personales o materiales.

Aún estando la unidad de control del robot desconectada y asegurada, el robot industrial puede efectuar movimientos inesperados. El manipulador o los ejes adicionales pueden descender a causa de haber efectuado un montaje incorrecto (p. ej. sobrecarga) o algún defecto mecánico (p. ej. freno defectuoso). Si se ha de trabajar con el robot industrial desconectado, el manipulador y los ejes adicionales deben desplazarse a una posición tal que no puedan moverse por sí mismos con o sin influencia de la carga montada. Si ésto no fuese posible, deben asegurarse el manipulador y los ejes adicionales de forma adecuada.



**PELIGRO** El robot industrial puede causar lesiones o daños materiales si las funciones o dispositivos de seguridad no están en servicio. En caso de que se hayan desmontado o desactivado las funciones y dispositivos de seguridad, no se debe hacer funcionar el robot industrial.



**ADVERTENCIA** Permanecer debajo de la mecánica del robot puede causar lesiones graves e incluso la muerte. Por este motivo está terminantemente prohibido permanecer debajo de la mecánica del robot.



**ATENCIÓN** Durante el servicio, los motores alcanzan temperaturas que pueden causar quemaduras a la piel. Debe evitarse cualquier contacto. Deben aplicarse medidas de protección adecuadas como, p. ej., llevar guantes.

KCP

El usuario debe asegurarse de que el robot industrial con el KCP sólo los manejen las personas autorizadas para ello.

Si en una instalación se encuentran varios KCP, debe tenerse cuidado que cada KCP esté asignado de forma única al robot industrial pertinente. No deben producirse confusiones en las conexiones.

 **ADVERTENCIA**

El explotador debe encargarse de retirar inmediatamente de la instalación el KCP acoplado y de proteger el personal que está trabajando en el robot industrial fuera de su alcance (incluido el alcance de la vista). De este modo se consigue evitar cualquier confusión entre los dispositivos de PARADA DE EMERGENCIA efectivos y los no efectivos.

Si no se respeta esta advertencia, pueden ocurrir importantes daños materiales, lesiones graves e incluso la muerte.

**Teclado externo,  
ratón externo**

Sólo se debe utilizar un teclado externo y/o un ratón externo si se cumplen los requisitos siguientes:

- Se ejecutan trabajos de puesta en servicio o mantenimiento.
- Los accionamientos están desconectados.
- En la zona de peligro no se halla ninguna persona.

No se puede utilizar el KCP si se encuentra conectado un teclado y/o ratón externos.

Después de terminar los trabajos de puesta en servicio o los trabajos de mantenimiento al conectar el KCP, se deben retirar el teclado y/o el ratón externos.

**Fallos**

En caso de avería en el robot industrial se debe proceder del modo siguiente:

- Desconectar la unidad de control del robot y asegurarla contra una puesta en servicio indebida (p. ej., con un candado).
- Avisar del estado de fallo mediante un cartel con la indicación correspondiente.
- Llevar un registro de los fallos ocurridos.
- Subsanar el fallo y verificar el funcionamiento.

**Modificaciones**

Si se ha efectuado alguna modificación en el robot industrial, se debe comprobar que quede garantizado el nivel de seguridad necesario. Para esta comprobación se deben tener en cuenta las disposiciones vigentes nacionales y locales en materia de protección laboral. Además, debe comprobarse también que todos los circuitos de seguridad funcionen correctamente.

Los programas nuevos o modificados siempre se deben probar primero en el modo de servicio Manual Velocidad reducida (T1).

Tras efectuar alguna modificación en el robot industrial, los programas existentes siempre deben ser probados primero en el modo de servicio Manual Velocidad reducida (T1). Esto es válido para todos los componentes del robot industrial y también incluye las modificaciones de software y los ajustes de configuración.

**5.5.2 Transporte**

**Manipulador**

Debe respetarse la posición de transporte prescrita para el manipulador. El transporte debe realizarse conforme a las instrucciones de servicio o las instrucciones de montaje del manipulador.

**Unidad de control  
del robot**

Debe respetarse la posición de transporte prescrita para la unidad de control del robot. El transporte debe realizarse conforme a las instrucciones de servicio o las instrucciones de montaje de la unidad de control del robot.

Durante el transporte, evitar vibraciones o golpes para no dañar la unidad de control del robot.

<b>Eje adicional (opcional)</b>	Debe respetarse la posición de transporte prescrita para el eje adicional (por ejemplo, unidad lineal KUKA, mesa giratoria basculante, posicionador). El transporte debe realizarse conforme a las instrucciones de servicio o a las instrucciones de montaje del eje adicional.
-------------------------------------	--

### 5.5.3 Puesta en servicio y reanudación del servicio

Antes de la primera puesta en servicio de una instalación o un dispositivo, debe realizarse una comprobación para asegurarse de que la instalación o el dispositivo estén completos y en condiciones de funcionamiento, que pueden ser operados en condiciones de seguridad y que se pueden detectar posibles daños.

Para esta comprobación se deben tener en cuenta las disposiciones vigentes nacionales y regionales en materia de protección laboral. Además, debe comprobarse también que todos los circuitos de seguridad funcionan correctamente.



Los códigos para el acceso de experto y administrador en el KUKA System Software se deben cambiar antes de la puesta en servicio y se deben comunicar sólo a personal autorizado.



**PELIGRO** La unidad de control del robot se encuentra preconfigurada para el robot industrial correspondiente. En caso de cables intercambiados el manipulador y los ejes adicionales (opción) pueden recibir datos erróneos y provocar por ello daños a personas o objetos. Si una instalación se compone de varios manipuladores, conectar siempre los cables de unión al manipulador y a la correspondiente unidad de control del robot.



Cuando se integran componentes adicionales (p. ej., cables) en el sistema del robot industrial que no pertenecen al volumen de suministro de KUKA Roboter GmbH, el usuario se hace responsable de que dichos componentes no interfieran en las funciones de seguridad del robot o lo pongan fuera de servicios.



**AVISO** Cuando la temperatura interior del armario de la unidad de control del robot difiere demasiado de la temperatura ambiente, se puede formar agua de condensación el cual podría causar daños en la parte eléctrica. La unidad de control del robot recién debe ser puesta en servicio cuando la temperatura interior del armario se haya aproximado a la temperatura ambiente.

<b>Prueba de funcionamiento</b>	Antes de la puesta en servicio o de la reanudación del servicio deben realizarse las siguientes comprobaciones:
---------------------------------	---

Asegurarse de que:

- El robot industrial está correctamente colocado y fijado conforme a las indicaciones incluidas en la documentación.
- Sobre el robot industrial no hay cuerpos extraños, ni piezas sueltas o defectuosas.
- Todos los dispositivos de seguridad necesarios están correctamente instalados y en condiciones de funcionamiento.
- Los valores de conexión del robot industrial coinciden con la tensión y la estructura de la red local.
- El cable de puesta a tierra y el cable equipotencial están bien tendidos y correctamente conectados.

- Los cables de unión están correctamente conectados y los conectores bloqueados.

#### Datos de máquina

Debe asegurarse que la placa de características de la unidad de control del robot contenga los mismos datos de máquina registrados en la declaración de montaje. Los datos de máquina de la placa característica del manipulador y de los ejes adicionales (opción) deben ser declarados en la puesta en servicio.



**PELIGRO** Si no se han cargado los datos de máquina correctos, el robot industrial no se debe mover. De lo contrario podrían producirse daños materiales, lesiones graves e incluso la muerte. Deben estar cargados los datos de máquina correctos.

#### 5.5.4 Modo de servicio manual

El servicio manual es el servicio para realizar los trabajos de ajuste. Se consideran trabajos de ajuste todos los trabajos que deban llevarse a cabo en el robot industrial para poder ser operado en servicio automático. Son trabajos de ajuste:

- Modo tecleado
- Programación por aprendizaje
- Programación
- Verificación del programa

En el modo manual se deben tener en cuenta los aspectos siguientes:

- Si no se necesitan los accionamientos, éstos deben ser desconectados para que el manipulador o los ejes adicionales (opcional) no puedan desplazarse por equivocación.

Los programas nuevos o modificados siempre se deben probar primero en el modo de servicio Manual Velocidad reducida (T1).

- Las herramientas, el manipulador o los ejes adicionales (opcional) no deben tocar nunca el vallado de seguridad o sobresalir del mismo.
- Las piezas, herramientas u otros objetos no deben quedar apretados por el desplazamiento del robot industrial, ni tampoco llevar a cortocircuitos o caerse.
- Todos los trabajos de ajuste deben realizarse en la medida de lo posible fuera del vallado de seguridad que delimita el área asegurada.

Si los trabajos de ajuste deben llevarse a cabo dentro del vallado de seguridad que delimita el área asegurada, se deben tener en cuenta los puntos siguientes.

En el modo de servicio **Manual Velocidad reducida (T1)**:

- Si se puede evitar, no debe hallarse ninguna otra persona dentro de la zona delimitada por los dispositivos de seguridad.

Si es imprescindible que varias personas permanezcan dentro de la zona delimitada por los dispositivos de seguridad, se debe tener en cuenta lo siguiente:

- Todas las personas deben tener a disposición un pulsador de hombre muerto.
- Todas las personas deben tener un contacto visual sin obstáculos sobre el robot industrial.
- Debe poder haber contacto visual entre todas las personas implicadas.
- El operario debe situarse en una posición desde la cual pueda tener visión sobre la zona de peligro para así poder evitar posibles peligros.

### En el modo de servicio **Manual Velocidad alta (T2)**:

- Este modo de servicio sólo puede utilizarse cuando se requiere la aplicación de un test con servicio Manual velocidad alta o reducida.
- Este modo de servicio no permite la programación ni la programación por aprendizaje.
- El operario debe asegurarse antes de iniciar el test que los interruptores de hombre muerto están en condiciones de funcionamiento.
- El operario debe colocarse en fuera de la zona de peligro.
- No debe hallarse ninguna otra persona dentro de la zona delimitada por los dispositivos de seguridad. El operario debe encargarse de ello.

### 5.5.5 Modo de servicio automático

El servicio automático sólo es posible si se cumplen las siguientes medidas de seguridad:

- Todos los dispositivos de seguridad y protección están debidamente monitados y en condiciones de funcionamiento.
- En la instalación no se encuentra ninguna persona.
- Se cumplen los procedimientos definidos para la ejecución de los trabajos.

Cuando el manipulador o un eje adicional (opcional) se detiene sin motivo aparente, sólo se puede acceder a la zona de peligro después de haber accionado una PARADA DE EMERGENCIA.

### 5.5.6 Mantenimiento y reparaciones

Si se ha efectuado algún trabajo de mantenimiento o reparación, se debe comprobar que quede garantizado el nivel de seguridad necesario. Para esta comprobación se deben tener en cuenta las disposiciones vigentes nacionales y locales en materia de protección laboral. Además, debe comprobarse también que todos los circuitos de seguridad funcionen correctamente.

El mantenimiento y las reparaciones tienen por misión asegurar que se mantenga el estado funcional o se restablezca en caso de avería. La reparación comprende la detección de fallos y su subsanación.

Medidas de seguridad en tareas a efectuar en el robot industrial:

- Efectuar los trabajos fuera de la zona de peligro. Si se deben efectuar tareas dentro de la zona de peligro, el usuario debe ordenar medidas de seguridad adicionales para garantizar una protección segura de la persona.
- Desconectar el robot industrial y asegurarlo contra una puesta en servicio (p. ej., con un candado). Si se deben efectuar tareas con la unidad de control del robot conectada, el usuario debe ordenar medidas de seguridad adicionales para garantizar una protección segura de la persona.
- Si las tareas deben realizarse con unidad de control del robot conectada, estas sólo deben efectuarse en el modo de servicio T1.
- Informar con un cartel que se están realizando los trabajos de instalación. Este cartel debe quedar presente también si se interrumpen las tareas por un tiempo determinado.
- Los dispositivos de PARADA DE EMERGENCIA deben mantenerse activos. Si para realizar los trabajos de mantenimiento o de reparación es necesario desactivar alguna función de seguridad o protección, se deberán volver a restablecer de inmediato.

**ADVERTENCIA**

Antes de realizar trabajos en componentes del sistema que estén bajo tensión, debe desconectarse el interruptor principal y asegurarse contra una reconexión. La tensión de alimentación de la red está desconectada. A continuación debe controlarse que la unidad de control del robot y la red de alimentación no estén bajo tensión.

Si se emplea la unidad de control KR C4 o VKR C4:

Antes de realizar trabajos en componentes bajo tensión, no basta con activar una PARADA DE EMERGENCIA/parada de seguridad o con desconectar los accionamientos. En el caso de los sistemas de accionamiento de la nueva generación, el sistema de robot no es desconectado de la red. Los componentes continúan estando bajo tensión. Existe peligro de muerte o de sufrir lesiones graves.

Los componentes defectuosos deben reemplazarse por componentes nuevos con el mismo número de artículo o por componentes que KUKA Roboter GmbH considere equivalentes.

Trabajos de limpieza y cuidado deben efectuarse de acuerdo a la descripción del manual de servicio.

**Unidad de control del robot**

Aún con la unidad de control del robot desconectada, pueden encontrarse partes bajo tensión conectadas a la periferia del equipo. Por consiguiente, las fuentes externas se deben desconectar cuando haya que efectuar trabajos en la unidad de control del robot.

Al efectuar cualquier tarea en los componentes en la unidad de control del robot se deben respetar las prescripciones sobre componentes sometidos a riesgos electroestáticos.

Después de desconectar la unidad de control del robot, los distintos componentes pueden contener durante varios minutos tensiones superiores a 50 V (hasta 600 V). Para evitar lesiones con peligro de muerte, durante ese lapso de tiempo no deben efectuarse tareas en el robot industrial.

Debe evitarse la penetración de restos de agua y polvo en la unidad de control del robot.

**Compensación de peso**

Algunos tipos de robot se encuentran equipados con una compensación de peso hidroneumática, por muelle o cilindro de gas.

Las compensaciones de peso hidroneumáticas y con cilindro de gas son aparatos de presión y deben ser supervisados. De acuerdo con la variante del robot los sistemas de compensación del peso responden a la categoría 0, II o III, grupo fluidos 2 de la directiva sobre equipos de presión.

El explotador debe respetar las leyes, prescripciones y normas específicas del país para aparatos de presión.

Plazos de control en Alemania según prescripción de seguridad operativa §14 y §15. Control antes de puesta en servicio en el lugar de instalación por el explotador.

Las medidas de seguridad que se deben tomar al realizar trabajos en el sistema de compensación de peso son:

- Los grupos constructivos del manipulador compatibles con los sistemas de compensación de peso deben asegurarse.
- Los trabajos en sistemas de compensación de peso sólo deben ser realizados por personal cualificado.

**Materiales peligrosos**

Medidas de seguridad en el trato con materiales peligrosos son:

- Evitar el contacto intenso, largo y repetitivo con la piel.
- Evitar en lo posible, aspirar neblinas o vapores de aceite.

- Disponer lo necesario para limpieza y cuidado de la piel.



Para una utilización segura de nuestros productos recomendamos a nuestros clientes requerir regularmente de los fabricantes de materiales peligrosos las hojas de datos de seguridad más actualizados.

### 5.5.7 Puesta fuera de servicio, almacenamiento y eliminación de residuos

La puesta fuera de servicio, el almacenamiento y la eliminación de residuos deberán llevarse a cabo de conformidad con las leyes, prescripciones y normas específicas del país.

### 5.6 Normas y prescripciones aplicadas

Nombre	Definición	Edición
<b>2006/42/CE</b>	Directiva relativa a las máquinas:  Directiva 2006/42/CE del Parlamento Europeo y de la Comisión, de 17 de mayo de 2006, relativa a las máquinas y por la que se modifica la Directiva 95/16/CE (refundición).	2006
<b>2004/108/CE</b>	Directiva sobre compatibilidad electromagnética:  Directiva 2004/108/CE del Parlamento Europeo y de la Comisión, de 15 de diciembre de 2004, relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros en materia de compatibilidad electromagnética y por la que se deroga la Directiva 89/336/CEE.	2004
<b>97/23/CE</b>	Directiva sobre equipos a presión:  Directiva 97/23/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 29 de mayo de 1997, relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros sobre equipos a presión  (Se aplica exclusivamente a robots con compensación de peso hidroneumática.)	1997
<b>EN ISO 13850</b>	Seguridad de las máquinas.  Parada de emergencia. Principios para el diseño.	2008
<b>EN ISO 13849-1</b>	Seguridad de las máquinas.  Partes de los sistemas de mando relativas a la seguridad. Parte 1: Principios generales para el diseño.	2008
<b>EN ISO 13849-2</b>	Seguridad de las máquinas.  Componentes de seguridad de los sistemas de control; parte 2: Validación	2008
<b>EN ISO 12100</b>	Seguridad de las máquinas.  Principios generales para el diseño y valoración y reducción del riesgo	2010
<b>EN ISO 10218-1</b>	Robots industriales:  Seguridad	2011
<b>EN 614-1</b>	Seguridad de las máquinas.  Principios de diseño ergonómico. Parte 1: Terminología y principios generales	2006

Nombre	Definición	Edición
<b>EN 61000-6-2</b>	Compatibilidad electromagnética (CEM): Parte 6-2: Normas genéricas. Inmunidad en entornos industriales.	2005
<b>EN 61000-6-4</b>	Compatibilidad electromagnética (CEM): Parte 6-4: Normas genéricas. Norma de emisión en entornos industriales	2007
<b>EN 60204-1</b>	Seguridad de las máquinas. Equipo eléctrico de las máquinas. Parte 1: Requisitos generales.	2006

## 6 Planificación

### 6.1 Fijación al fundamento de 175 mm

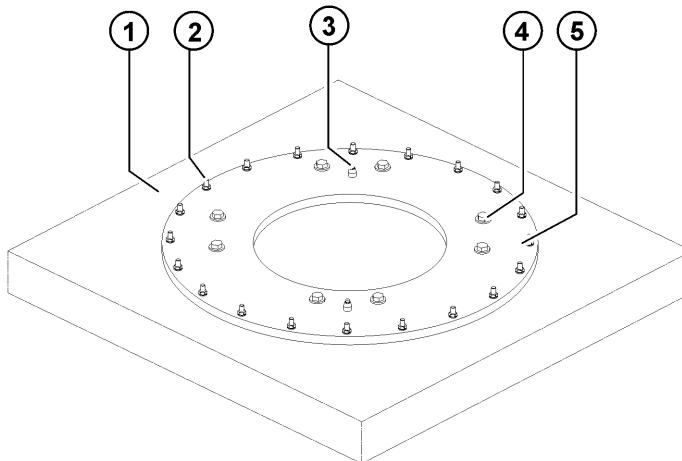
#### Descripción

La fijación al fundamento con sistema de centrado ([>>> Fig. 6-1](#)) se utiliza cuando el robot está fijado al suelo, es decir, colocado directamente sobre el fundamento de hormigón con un espesor de, como mínimo, 175 mm.

La fijación al fundamento consta de:

- Placa
- Anclajes compuestos (tacos adherentes) con juego de dinámica
- Elementos de fijación

Para esta variante de fijación se presupone que el fundamento de hormigón es resistente y su superficie, plana y lisa. El fundamento de hormigón debe poder soportar de forma segura las fuerzas generadas. Deben respetarse las medidas mínimas.



**Fig. 6-1: Fijación al fundamento 175 mm**

- |  |                                |
|--|--------------------------------|
| 1 Fundamento de hormigón                 | 4 Tornillo de cabeza hexagonal |
| 2 Anclajes compuestos (tacos adherentes) | 5 Placa                        |
| 3 Perno                                  |                                |

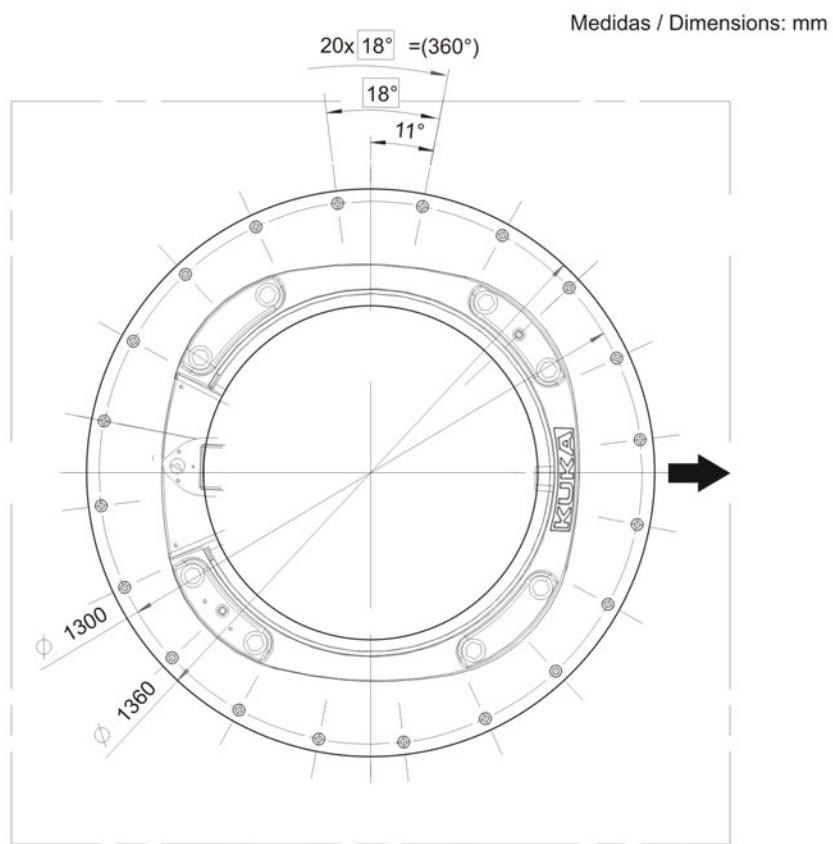
#### Calidad del hormigón para los fundamentos

Para la fabricación de fundamentos de hormigón deben considerarse la carga admisible del suelo y las prescripciones vigentes específicas del país. El hormigón debe cumplir las condiciones de calidad de las siguientes normas:

- C20/25 según DIN EN 206-1:2001/DIN 1045-2:2001

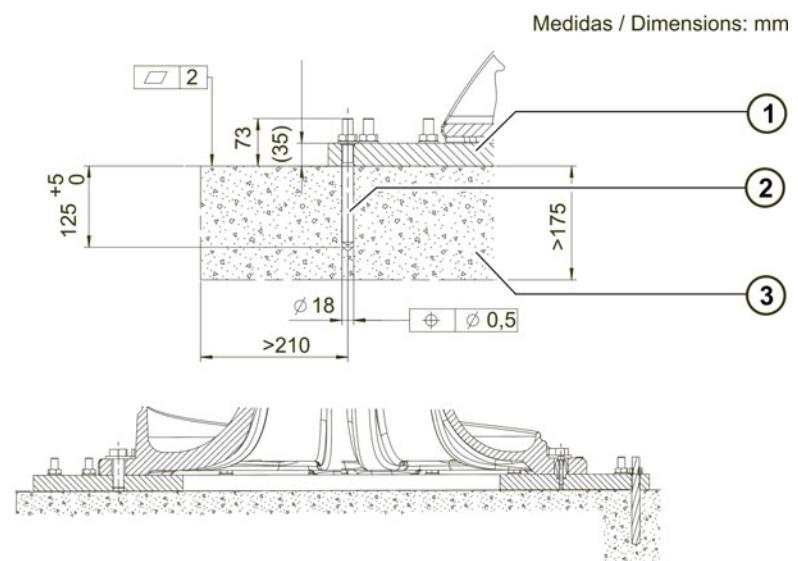
#### Dibujo acotado

Toda la información sobre la fijación al fundamento y los datos del fundamento necesarios pueden consultarse en la figura siguiente ([>>> Fig. 6-2](#)).



**Fig. 6-2: Fijación al fundamento 175 mm, dibujo acotado**

Para una transmisión segura de las fuerzas de los tacos, deben respetarse las medidas indicadas en la figura siguiente (=> Fig. 6-3 ) para el fundamento de hormigón.



**Fig. 6-3: Corte transversal del fundamento de 175 mm**

- 1 Placa de fundamento
- 2 Anclajes compuestos (tacos adherentes) con juego de dinámica
- 3 Fundamento de hormigón

## 6.2 Fijación al fundamento de 200 mm

### Descripción

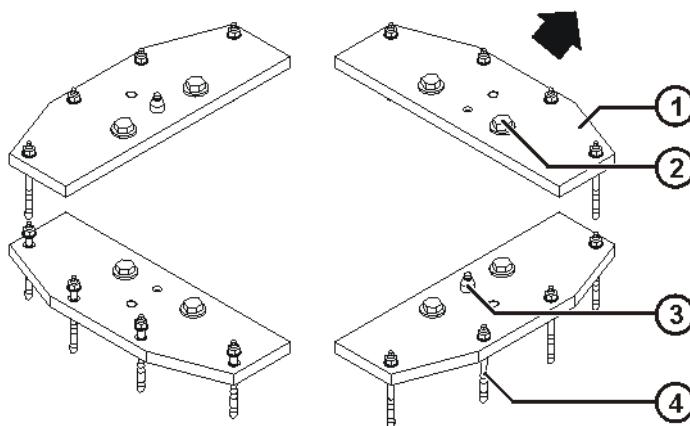
La fijación al fundamento con sistema de centrado (**>>> Fig. 6-4**) se utiliza cuando el robot está fijado al suelo, es decir, colocado directamente sobre el fundamento de hormigón con un espesor de, como mínimo, 200 mm.

La fijación al fundamento con sistema de centrado consta de:

- Placas de fundamento
- Tacos adherentes
- Elementos de fijación

Para esta variante de fijación se presupone que el fundamento de hormigón es resistente y su superficie, plana y lisa. El fundamento de hormigón debe poder soportar de forma segura las fuerzas generadas. No debe encontrarse ninguna capa aislante o de solado entre las placas de fundamento y el fundamento de hormigón.

Deben respetarse las medidas mínimas.



**Fig. 6-4: Fijación al fundamento de 200 mm**

- |                                |  |
|--------------------------------|--|
| 1 Placa de fundamento          | 3 Perno con tornillo allen             |
| 2 Tornillo de cabeza hexagonal | 4 Taco adherente con juego de dinámica |

### Calidad del hormigón para los fundamentos

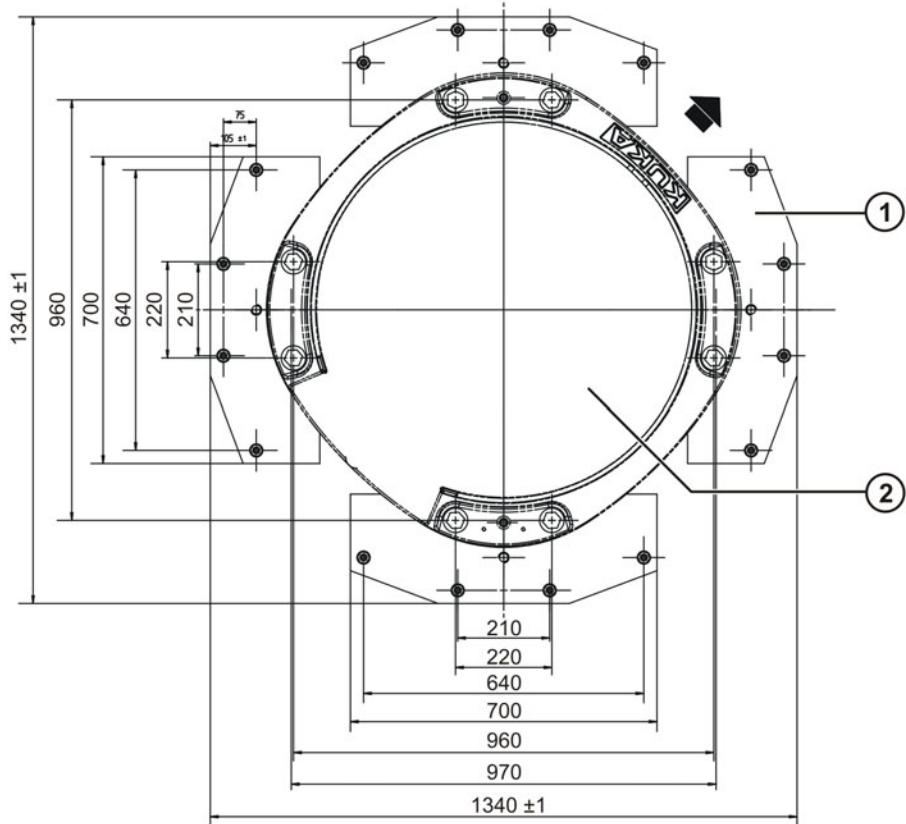
Para la fabricación de fundamentos de hormigón deben considerarse la carga admisible del suelo y las prescripciones vigentes específicas del país. El hormigón debe cumplir las condiciones de calidad de las siguientes normas:

- C20/25 según DIN EN 206-1:2001/DIN 1045-2:2001

### Dibujo acotado

Toda la información sobre la fijación al fundamento y los datos necesarios de los fundamentos pueden consultarse en las figuras siguientes.

Medidas / Dimensions: mm

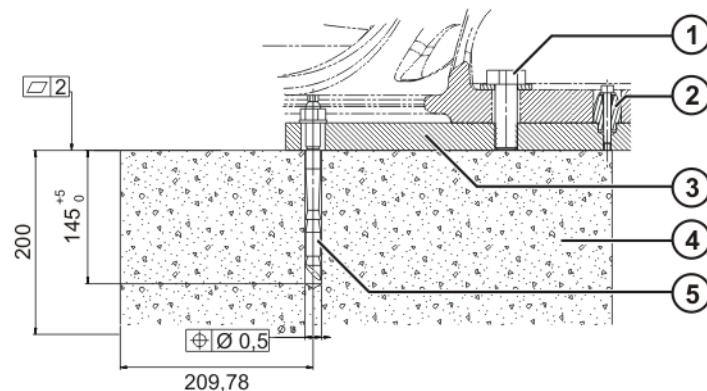
**Fig. 6-5: Fijación al fundamento 200 mm, dibujo acotado**

1 Robot

2 Placa de fundamento

Para una transmisión segura de las fuerzas de los tacos, deben respetarse las medidas indicadas en la figura siguiente para el fundamento de hormigón.

Medidas / Dimensions: mm

**Fig. 6-6: Corte transversal del fundamento de 200 mm**

1 Tornillo de cabeza hexagonal

2 Perno

3 Placa de fundamento

4 Fundamento de hormigón

5 Tacos adherentes

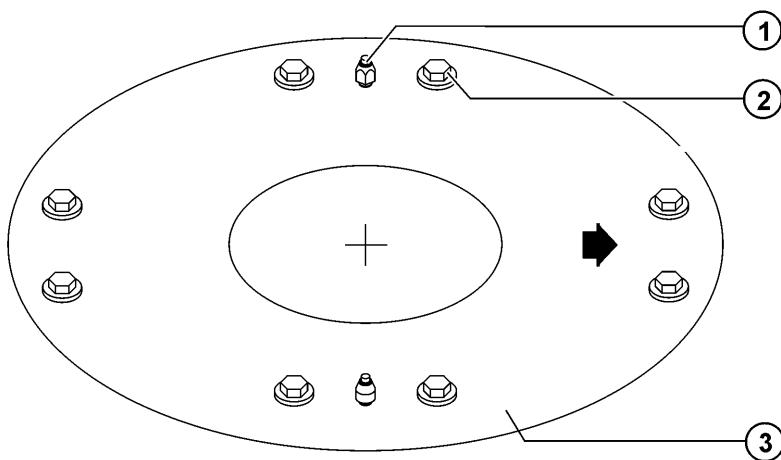
## 6.3 Fijación al bastidor de la máquina

### Descripción

El grupo constructivo de fijación al bastidor de la máquina ([>>> Fig. 6-7](#)) con centraje se usa cuando el robot debe fijarse a una estructura de acero, a una bancada (consola) o a una unidad lineal KUKA. La subestructura debe poder soportar las fuerzas producidas (cargas sobre el fundamento) de forma segura. La figura siguiente contiene toda la información necesaria que debe respetarse para fabricar la superficie de apoyo.

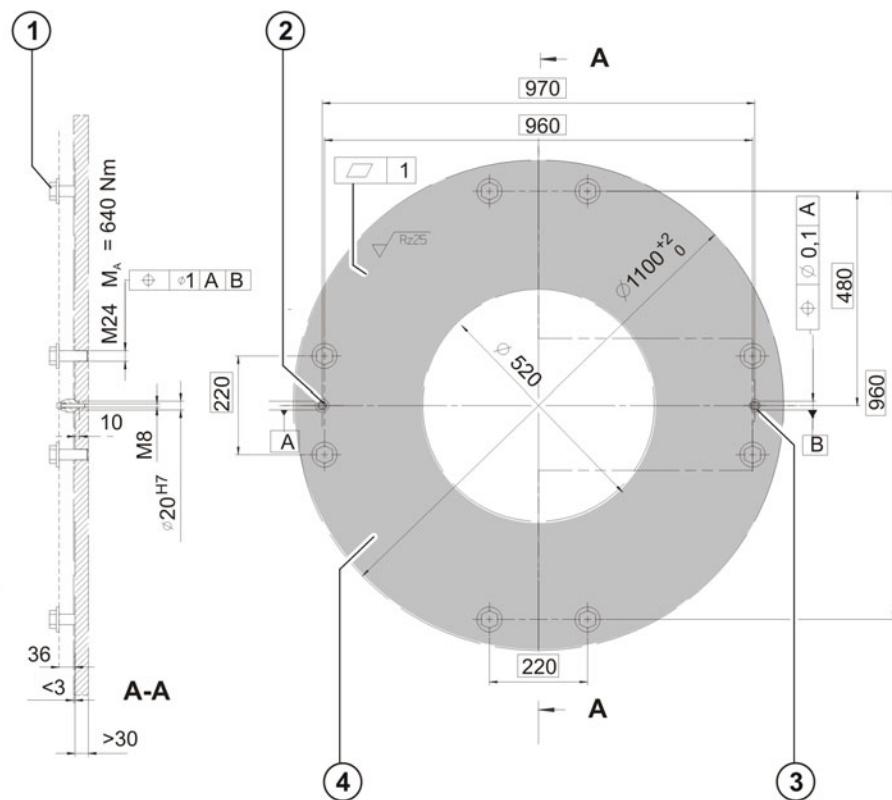
La fijación al bastidor de la máquina consta de ([>>> Fig. 6-8](#)):

- Pernos con elementos de fijación
- Pernos trapezoidales con elementos de fijación
- Tornillos de cabeza hexagonal con arandelas tensoras



**Fig. 6-7: Fijación al bastidor de la máquina**

- |                                       |                       |
|---------------------------------------|-----------------------|
| 1 Perno, perno trapezoidal            | 3 Superficie de apoyo |
| 2 Tornillo de cabeza hexagonal,<br>8x |                       |



**Fig. 6-8: Fijación al bastidor de la máquina, dibujo acotado**

- |                                       |                       |
|---------------------------------------|-----------------------|
| 1 Tornillo de cabeza hexagonal,<br>8x | 3 Perno               |
| 2 Perno trapezoidal                   | 4 Superficie de apoyo |

#### 6.4 Cables de unión e interfaces

##### Cables de unión

Los cables de unión comprenden todos los cables de transmisión de energía y de señales entre el robot y la unidad de control del robot. Se conectan en el robot en las cajas de conexión con conectores (**>>> Fig. 6-9**) o en la interfaz A1 (**>>> Fig. 6-10**). Según la unidad de control se utiliza un juego de cables de unión correspondiente. El juego de cables de unión contiene:

- Cable de motor X8 - X30
- Cable de datos, X21 - X31
- Cable de puesta a tierra, solo con cables de unión >25 m. Opcional con KR C4.

De acuerdo con el equipamiento del robot, pueden utilizarse distintos cables de unión. Se dispone de las siguientes longitudes: 7 m, 15 m, 25 m y 50 m. La longitud máxima de los cables de unión no puede superar los 50 m. Si el robot también se utiliza junto con una unidad lineal que dispone de una cadena portacables propia, estos cables se deberán tener en cuenta.

En cables de unión (solo KR C2) con longitudes mayores de 25 m se necesita un cable de puesta a tierra adicional para establecer una conexión de baja resistencia de acuerdo con la norma DIN EN 60204 entre el robot y el armario de control. La conexión se realiza con terminales de cable anular. Estos cables de puesta a tierra y los pernos roscados forman parte del volumen de su-

ministro del juego de cables de unión > 25 m. Con KR C4, los cables de puesta a tierra son siempre necesarios y pueden pedirse de forma opcional.

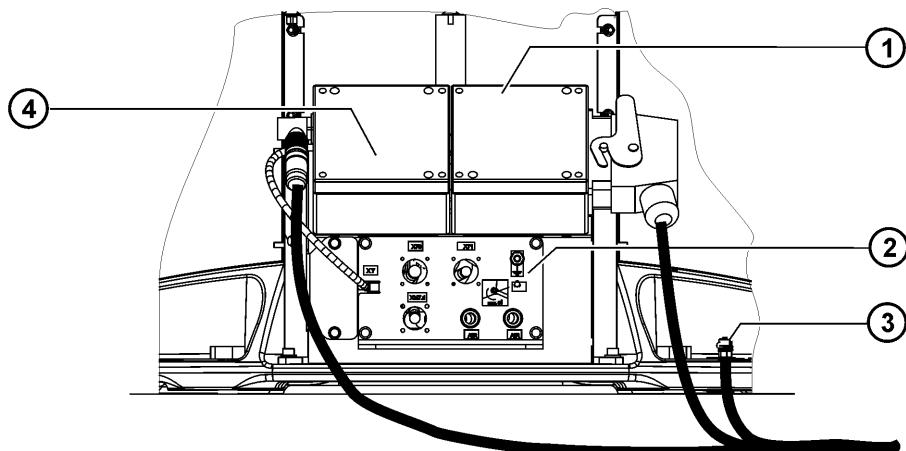
Los planos de cableado, la asignación de contactos y la denominación de los conectores se encuentran en el capítulo instalación eléctrica

(>>> 8.5 "Descripción de los cables de unión con KR C2" Página 66) o

(>>> 8.6 "Descripción de los cables de unión con KR C4" Página 68).

### Punto de conexión de la alimentación de energía

El robot puede equiparse con una alimentación de energía entre el eje 1 y el eje 6 y con una segunda alimentación de energía entre el eje 6 y la herramienta. La interfaz A 1 necesaria para ello se encuentra en la parte posterior. La interfaz A6 se encuentra a un lado del brazo de oscilación y en la herramienta del robot. Las conexiones para los tubos flexibles y los cables eléctricos son asignadas a las interfaces en función de la aplicación. En la documentación propia puede consultarse información detallada sobre la asignación de contactos y las roscas de conexión, entre otros.



**Fig. 6-9: Cajas de conexiones para KR C2**

- |   |  |   |  |
|---|--|---|--|
| 1 | Caja de conexión<br>Cable de motor X30 | 3 | Conexión del cable de puesta<br>a tierra,<br>terminal de cable anular M8 |
| 2 | Alimentación de energía<br>Interfaz A1 | 4 | Caja RDC, X31  |

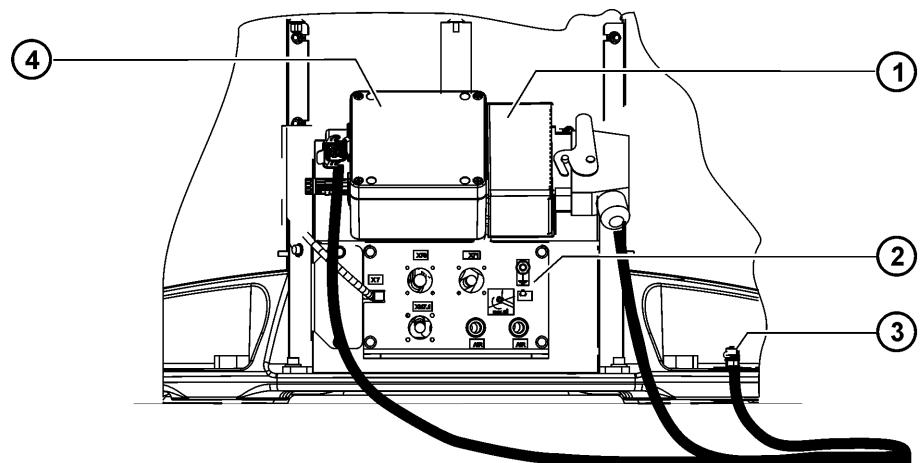


Fig. 6-10: Interfaz A1 con KR C4

- |   |  |   |  |
|---|--|---|--|
| 1 | Carcasa multifunción,<br>Cable de motor, X30 | 3 | Conexión del cable de puesta<br>a tierra,<br>terminal de cable anular M8 |
| 2 | Alimentación de energía<br>Interfaz A1       | 4 | Caja RDC, X31  |

## 7 Transporte

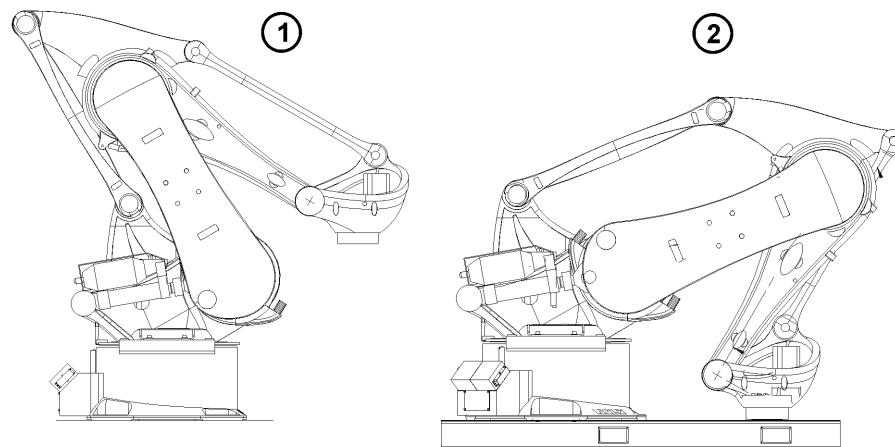
### 7.1 Transporte de la mecánica del robot

Antes de cada transporte del robot, colocarlo en posición de transporte. Durante el transporte debe prestarse atención a la estabilidad del mismo. Hasta que el robot no esté fijado, debe mantenerse en posición de transporte. Antes de elevar el robot, asegurarse de que está libre. Los seguros de transporte, tales como clavos y tornillos, deben retirarse previamente por completo. Eliminar previamente los residuos de óxido o pegamentos.

#### Posición de transporte

Antes que el robot pueda ser transportado, debe encontrarse el mismo en posición de transporte ([>>> Fig. 7-1](#)). El robot se encuentra en posición de transporte cuando los ejes tienen las siguientes posiciones:

Eje	A1	A2	A3	A6
Posición de transporte	0°	-120°	+150°	0°
Posición de transporte con bastidor de transporte	+45°	-22,50°	+120°	0°



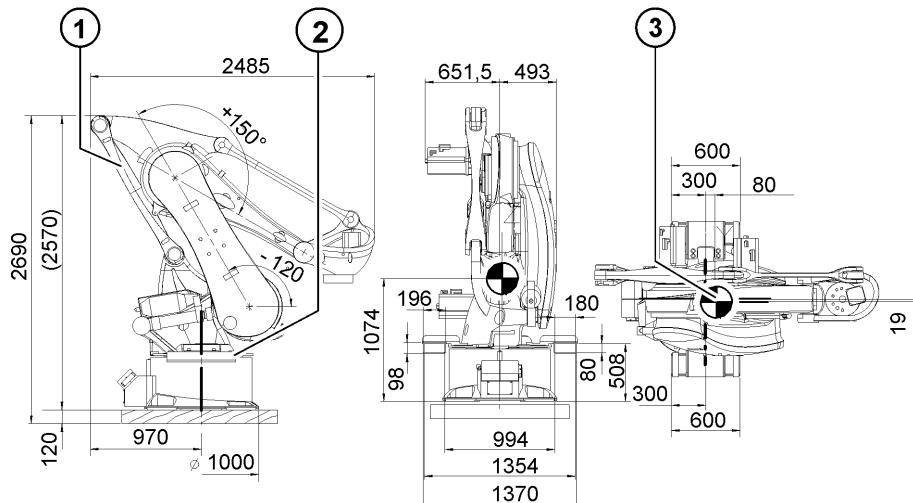
**Fig. 7-1: Posición de transporte**

- 1 Posición de transporte, estándar
- 2 Posición de transporte con bastidor de transporte

#### Medidas de transporte

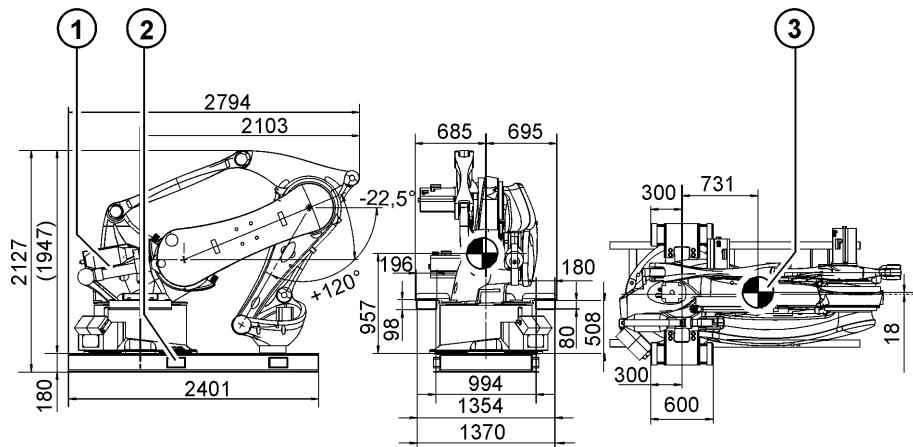
Las medidas de transporte ([>>> Fig. 7-2](#)) y ([>>> Fig. 7-3](#)) para el robot pueden ser consultadas en la siguiente figura. La situación del centro de gravedad y el peso varían en función del equipamiento y de la posición de los ejes 2 y 3. Las medidas indicadas se refieren al robot sin equipamiento.

Maße / Dimensions: mm

**Fig. 7-2: Medidas de transporte**

- 1 Robot
- 2 Tubos receptores de horquillas
- 3 Centro de gravedad

Maße / Dimensions: mm

**Fig. 7-3: Medidas de transporte con bastidor de transporte**

- 1 Robot
- 2 Tubos receptores de horquilla en el bastidor de transporte
- 3 Centro de gravedad

#### Transporte

El robot puede transportarse con una carretilla elevadora de horquilla o un aparejo de transporte.

#### **ADVERTENCIA**

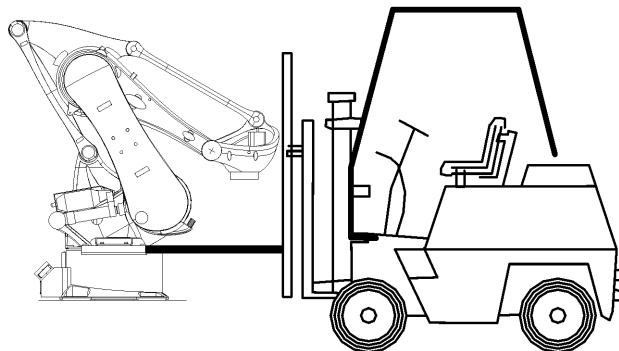
Si se utilizan medios de transporte inadecuados, el robot puede sufrir daños o personas pueden ser heridas. Utilizar sólo medios de transporte permitidos con suficiente capacidad de carga. Transportar el robot sólo del modo indicado en la figura.

#### Transporte con carretilla elevadora de horquilla

Para el transporte con la carretilla elevadora de horquilla, en la columna giratoria deben estar montados dos tubos receptores de horquilla. La carretilla debe disponer de una capacidad mínima de carga de 3,5 t.

**AVISO**

Debe evitarse una sobrecarga elevada ejercida contra los receptores de horquilla de la carretilla elevadora por la acción de cierre y apertura de las horquillas desplazables con mando hidráulico.



**Fig. 7-4: Transporte con carretilla elevadora de horquilla**

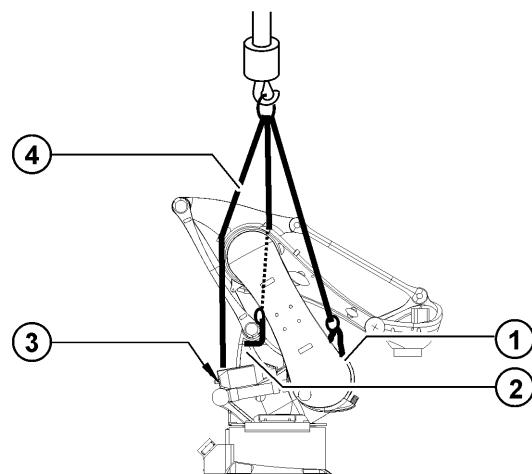
#### Transporte con aparejo de trans- porte

El robot puede transportarse también con ayuda de un apparejo de transporte (»» Fig. 7-5). Para ello, debe estar en posición de transporte. El apparejo de transporte se engancha en 3 puntos, con un cable en cada abertura de la columna giratoria y el brazo de oscilación, y a un tornillo de cáncamo de la parte posterior de la columna giratoria. Todos los cables deben tener la longitud adecuada y deben guiararse durante el transporte de tal modo que el robot no sufra daños. Las herramientas o partes del equipamiento montados pueden provocar un desplazamiento desfavorable del centro de gravedad.

**ADVERTENCIA**

El robot puede volcar durante el transporte. Peligro de daños personales y materiales.

Cuando un robot se transporta con ayuda de un apparejo de transporte, debe prestarse especial atención a la seguridad contra el vuelco. Aplicar medidas de protección adicionales. Queda prohibida cualquier otra forma de levantar el robot con una grúa.



**Fig. 7-5: Transporte con cabria de transporte**

- |   |                              |   |                       |
|---|------------------------------|---|-----------------------|
| 1 | Abertura brazo de oscilación | 3 | Tornillo de cáncamo   |
| 2 | Abertura columna giratoria   | 4 | Aparejo de transporte |

**Transporte con bastidor de transporte**

El robot puede ser desplazado a otra posición si se sobrepasa la altura permitida durante el transporte. Para ello, es necesario atornillar el robot al bastidor de transporte con todos los tornillos de fijación. A continuación, los ejes 2 y 3 pueden desplazarse de modo que se alcance una altura total menor. (**>>>** Fig. 7-6). El robot se puede agarrar y transportar desde los cuatro lados sobre el bastidor de transporte con la grúa o la carretilla. El peso con bastidor de transporte y sin equipamiento es de 3.062 kg.

La siguiente posición de transporte se debe ejecutar sólo después de atornillar el robot en el bastidor de transporte con todos los tornillos de fijación y apretar los tornillos hexagonales con un par de apriete de  $M_A640$  Nm.

Eje	A1	A2	A3	A6
Ángulo	+45°	-22,5°	+120	0°

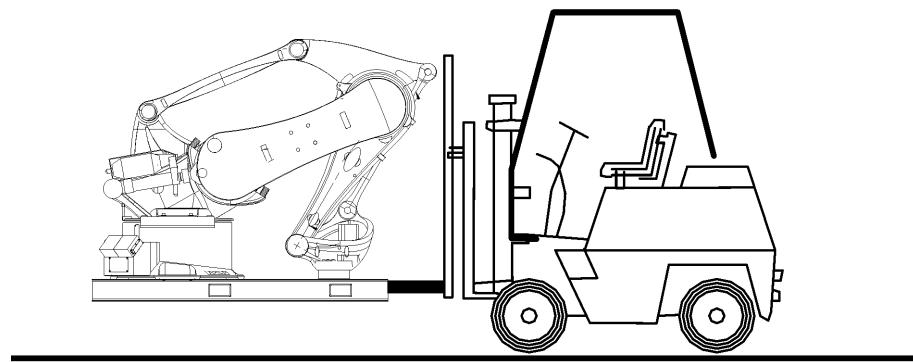


Fig. 7-6: Transporte con bastidor de transporte

## 8 Puesta en servicio y nueva puesta en servicio

### 8.1 Montar la fijación al fundamento de 175 mm

<b>Descripción</b>	<p>Estas instrucciones son válidas para la variante de fijación al fundamento con un grosor de hormigón de, como mínimo, 175 mm. En esta variante el robot se fija a unos cimientos de hormigón adecuados por medio de una placa y anclajes compuestos (tacos pegados).</p> <p>Si la superficie de los cimientos de hormigón no es suficientemente lisa y plana, igualar las irregularidades con una masa de compensación apropiada.</p> <p>Al utilizar los anclajes compuestos (tacos), deben utilizarse únicamente los cartuchos de argamasa y anclajes (barras roscadas) del mismo fabricante. Para practicar las perforaciones para los tacos no deben utilizarse herramientas con diamantes o taladros para roscado; preferiblemente deben utilizarse herramientas de perforación de la empresa fabricante de los tacos de seguridad. Asimismo, deben respetarse las indicaciones de uso del fabricante durante la preparación de los tacos.</p>
<b>Requisitos</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>■ El fundamento de hormigón debe tener el tamaño y las secciones requeridas.</li><li>■ La superficie del fundamento debe ser lisa y plana.</li><li>■ El grupo constructivo para la fijación al fundamento debe estar al completo.</li><li>■ Tener preparada la masa de compensación.</li><li>■ Debe estar preparada una cabria con capacidad de carga de 300 kg y 4 tornillos de cáncamo M24 DIN 580.</li></ul>
<b>Herramientas especiales</b>	<p>Se necesitan las herramientas especiales siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>■ Taladradora con broca de ø18 mm</li><li>■ Útil de colocación de conformidad con el fabricante de tacos</li></ul>
<b>Procedimiento</b>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Levantar la placa de cimentación con una carretilla elevadora de horquilla o una cabria de transporte (<b>&gt;&gt;&gt;</b> Fig. 8-1). Para levantar con la cabria, atornille los 4 tornillos de cáncamo M24 DIN 580. La placa de cimentación pesa aprox. 300 kg.</li><li>2. Determinar la posición de la placa respecto a la zona de trabajo sobre el fundamento.</li><li>3. Depositar la placa sobre los cimientos en la posición correcta.</li></ol>

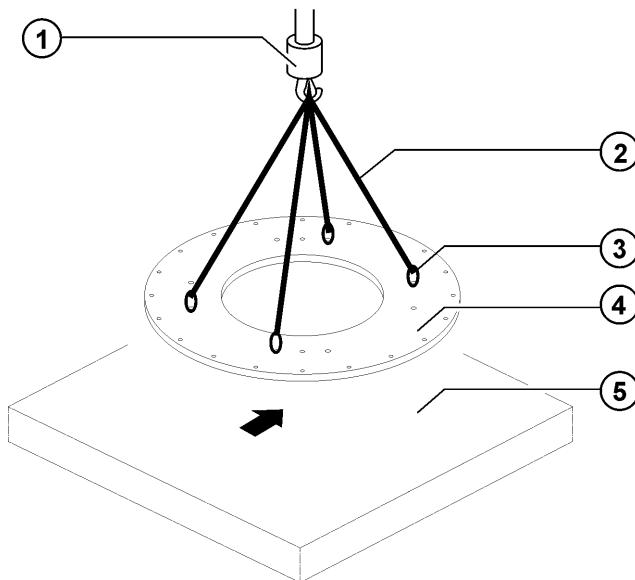


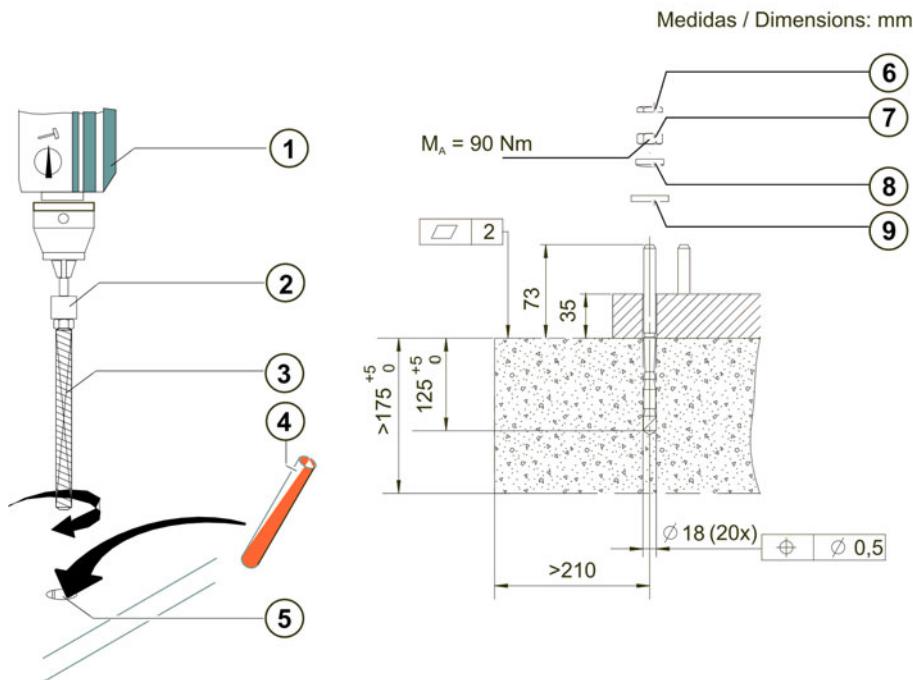
Fig. 8-1: Transportar la placa

- |                        |                          |
|------------------------|--------------------------|
| 1 Grúa                 | 4 Placa                  |
| 2 Cabría de transporte | 5 Fundamento de hormigón |
| 3 Tornillos de cáncamo |                          |

**ADVERTENCIA**

Si la placa no descansa por completo sobre los cimientos de hormigón, llenar la separación con masa de compensación. Para ello levantar de nuevo la placa y aplicar suficiente masa de compensación. A continuación volver a colocar y enderezar la placa y retirar la masa que sobre. No debe penetrar masa en la rosca para fijar el robot.

4. Comprobar que la placa esté en posición horizontal. La desviación máxima permitida es de < 3°.
5. Dejar endurecer la masa de compensación durante aprox. 3 horas. El tiempo de endurecimiento se prolonga con temperaturas menores de 293 K (20 °C).
6. Retirar los 4 cáncamos.
7. Realizar 20 perforaciones para los tacos (**>>>** Fig. 8-2 ) en la base siguiendo las perforaciones de las placas de fundamento.
8. Limpiar las perforaciones para los tacos.
9. Colocar 20 cartuchos de argamasa uno tras otro.
10. Fijar el útil de colocación con la barra de anclaje en la taladradora e introducir la barra a una velocidad máx. de  $750 \text{ rpm}^{-1}$  en la perforación para los tacos. Se considera que la barra de anclaje está colocada cuando el mortero adhesivo está completamente mezclado y la perforación para los tacos en el fundamento completamente llena.



**Fig. 8-2: Montar los anclajes a 175 mm**

- |   |                            |   |                     |
|---|----------------------------|---|---------------------|
| 1 | Taladradora                | 6 | Tuerca de seguridad |
| 2 | Útil de colocación         | 7 | Tuerca hexagonal    |
| 3 | Barra de anclaje           | 8 | Arandela esférica   |
| 4 | Cartucho de argamasa       | 9 | Arandela de carga   |
| 5 | Perforación para los tacos |   |                     |

11. Efectuar el paso de trabajo 10 en todos los anclajes compuestos.
12. Dejar endurecer el mortero adhesivo. Ver tabla o indicaciones del fabricante. Estos valores son orientativos.

Temperatura	Tiempo
≥293 K (+20 °C)	20 minutos
≥283 K (+10 °C)	30 minutos
≥273 K (0 °C)	1 hora

13. Colocar la arandela de carga y la arandela esférica.
14. Colocar las tuercas hexagonales y apretarlas en cruz con una llave dinamométrica; aumentar gradualmente el par de apriete hasta un valor de 90 Nm.
15. Colocar y apretar la tuerca de seguridad.
16. Inyectar argamasa en la arandela de carga por el taladro hasta llenar por completo el espacio. Tener en cuenta y respetar el tiempo de endurecimiento.

El fundamento está preparado ahora para el montaje del robot.

## 8.2 Montar la fijación al fundamento de 200 mm

### Descripción

Estas instrucciones son válidas para la variante de fijación al fundamento con un grosor de hormigón de, como mínimo, 200 mm. En este caso, el robot se fija mediante 4 placas de fundamento con tacos sobre un fundamento de hormigón correspondiente.

Si la superficie del fundamento de hormigón no es suficientemente lisa y plana, igualar las irregularidades con una masa de compensación apropiada.

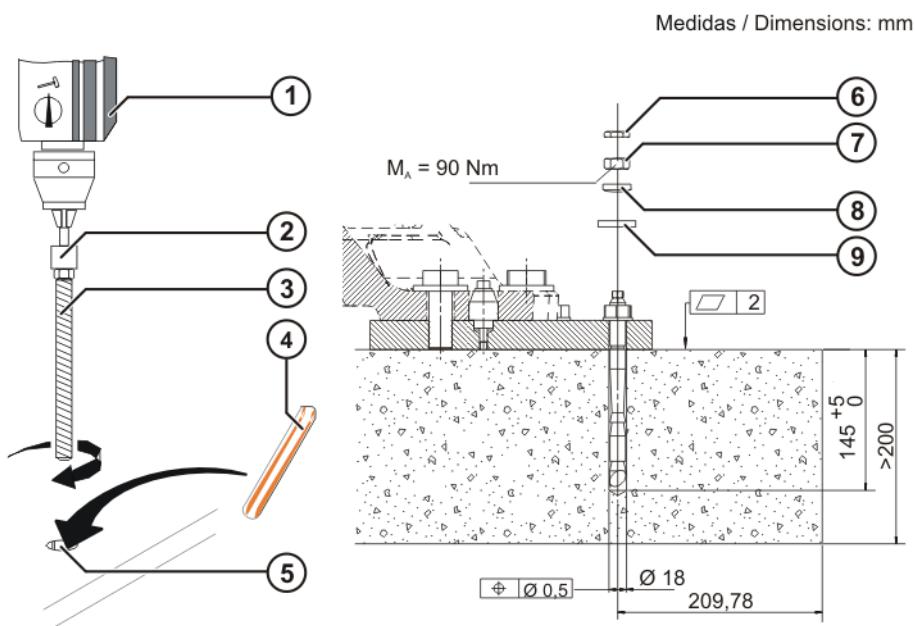
Si se utilizan tacos (juego de dinámica), deben utilizarse únicamente los cartuchos de argamasa y anclajes del mismo fabricante. Para realizar las perforaciones para los tacos no deben utilizarse herramientas de diamante o taladros para roscado; deben utilizarse preferentemente las herramientas de perforación de la misma empresa fabricante de tacos. Asimismo, deben respetarse las indicaciones de uso del fabricante durante la preparación de los tacos.

<b>Requisitos</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>■ El fundamento de hormigón debe tener el tamaño y las secciones requeridas.</li><li>■ La superficie del fundamento debe ser lisa y plana.</li><li>■ El grupo constructivo para la fijación al fundamento debe estar al completo.</li><li>■ Tener preparada la masa de compensación.</li></ul>
<b>Herramientas especiales</b>	Se necesitan las herramientas especiales siguientes: <ul style="list-style-type: none"><li>■ Taladradora con broca de ø18 mm</li><li>■ Útil de colocación de conformidad con el fabricante de tacos</li></ul>
<b>Procedimiento</b>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Levantar el robot con una carretilla elevadora de horquilla o un aparejo de transporte.</li><li>2. Fijar en el robot 4 placas de fundamento, cada una con 2 tornillos de cabezal hexagonal M24x70, incluidas las arandelas tensoras; <math>M_A = 640 \text{ Nm}</math>. 2 placas de fundamento están equipadas con pernos para el centrado.</li><li>3. Determinar la posición del robot sobre el fundamento respecto a la zona de trabajo.</li><li>4. Colocar el robot en su posición de montaje sobre el fundamento.</li><li>5. Colocar el robot en horizontal.</li></ol>

**AVISO**

Si las placas de fundamento no están completamente asentadas sobre el fundamento de hormigón, pueden producirse tensiones o un aflojamiento del fundamento. Rellenar la separación con masa de compensación. Para ello, levantar otra vez el robot y aplicar en el lado inferior de las placas de fundamento una cantidad suficiente de masa de compensación. A continuación bajar de nuevo el robot y alineararlo, quitar los sobrantes de la masa de compensación.  
Dejar endurecer la masa de compensación durante aprox. 3 horas. El tiempo de endurecimiento se prolonga con temperaturas inferiores a 293 K (+20 °C).

6. Dejar endurecer la masa de compensación durante aprox. 3 horas. El tiempo de endurecimiento se prolonga con temperaturas menores de 293 K (+20 °C).
7. Practicar 16 perforaciones para los tacos en el fundamento a través de los taladros de las placas de fundamento ([>>> 8.2 "Montar la fijación al fundamento de 200 mm"](#) Página 61).
8. Limpiar las perforaciones para los tacos.
9. Colocar 16 cartuchos de argamasa uno tras otro.
10. Fijar el útil de colocación con la barra de anclaje en la taladradora e introducir la barra a una velocidad máx. de  $750 \text{ rpm}^{-1}$  en la perforación para los tacos. Se considera que la barra de anclaje está colocada cuando el mortero adhesivo está completamente mezclado y la perforación para los tacos en el fundamento completamente llena.



**Fig. 8-3: Montar los anclajes compuestos a 200 mm**

- |   |                            |   |                     |
|---|----------------------------|---|---------------------|
| 1 | Taladradora                | 6 | Tuerca de seguridad |
| 2 | Útil de colocación         | 7 | Tuerca hexagonal    |
| 3 | Barra de anclaje           | 8 | Arandela esférica   |
| 4 | Cartucho de argamasa       | 9 | Arandela de carga   |
| 5 | Perforación para los tacos |   |                     |

11. Efectuar el paso de trabajo 12 en todos los anclajes compuestos.
12. Dejar endurecer el mortero adhesivo. Ver tabla o indicaciones del fabricante. Estos valores son orientativos.

Temperatura	Tiempo
≥293 K (+20 °C)	20 minutos
≥283 K (+10 °C)	30 minutos
≥273 K (0 °C)	1 hora

13. Colocar la arandela de carga y la arandela esférica.
14. Colocar las tuercas hexagonales y apretarlas en cruz con una llave dinámica; aumentar gradualmente el par de apriete hasta un valor de 90 Nm.
15. Colocar y apretar la tuerca de seguridad.
16. Inyectar argamasa en la arandela de carga por el taladro hasta llenar por completo el espacio. Tener en cuenta y respetar el tiempo de endurecimiento.

### 8.3 Montar la fijación de la bancada de máquina

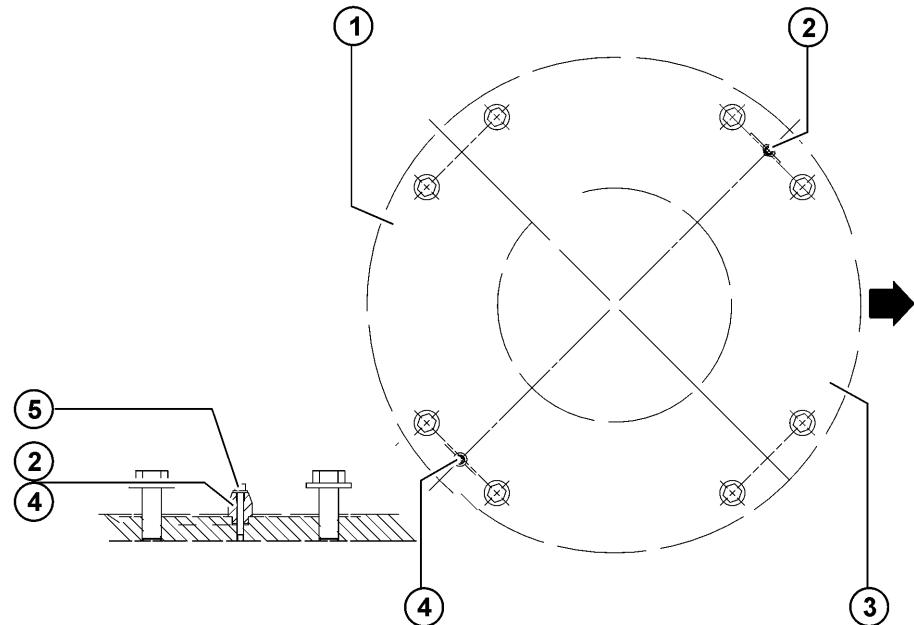
#### Descripción

La fijación de la bancada de máquina con centraje ([>>> Fig. 6-8](#)) se usa cuando el robot debe fijarse a una estructura de acero, a una bancada (consola) o a una unidad lineal KUKA. La construcción de soporte debe poder soportar las cargas (cargas de fundamento) indicadas de forma segura. La figura siguiente contiene toda la información necesaria que debe respetarse para fabricar la superficie de apoyo.

Para otros datos acerca de la fijación de la bancada de máquina, véase ([>>> 6.3 "Fijación al bastidor de la máquina" Página 51](#)).

La fijación de la bancada de máquina consta de:

- Pernos con elementos de fijación
- Pernos trapezoidales con elementos de fijación
- Tornillos de cabeza hexagonal con arandelas de presión



**Fig. 8-4: Montar fijación al fundamento**

- |   |                      |   |                   |
|---|----------------------|---|-------------------|
| 1 | Superficie de apoyo  | 4 | Perno             |
| 2 | Pernos trapezoidales | 5 | Tornillo allen, 2 |
| 3 | Tornillo allen, 8    |   |                   |

**Condiciones previas**

- La construcción de soporte y la superficie de apoyo se preparan de acuerdo con el apartado ([>>> 6.3 "Fijación al bastidor de la máquina"](#) Página 51).

**Proceso de montaje**

1. Colocar el perno delantero izquierdo y fijarlo con un tornillo allen M8x55-8.8 y una arandela de presión.
2. Colocar el perno trapezoidal trasero derecho y fijarlo con un tornillo allen M8x55-8.8 y una arandela de presión.
3. Apretar ambos tornillos allen M8x55-8.8 con una llave dinamométrica,  $M_A$  23,9 Nm.

#### 8.4 Montaje del robot

**Descripción**

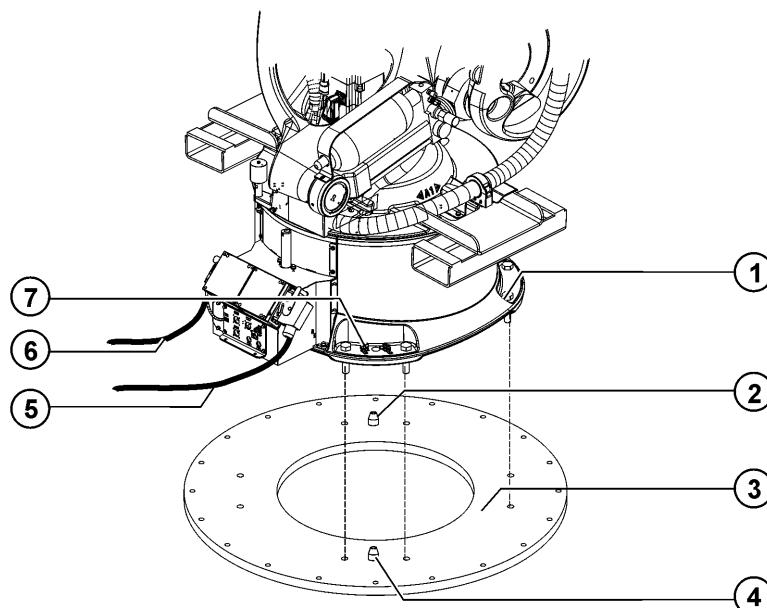
Esta descripción es válida para montar robots de fijación al suelo mediante el grupo de fijación al fundamento. La fijación a la placa de fundamento o al bastidor de la máquina se efectúa por medio de 8 tornillos de cabeza hexagonal con arandelas tensoras. Para orientar la posición, se dispone de un perno y un perno trapezoidal.

**Requisitos**

- La superficie de contacto para el robot está preparada.
- Los cables de unión están montados en la instalación.
- Se debe poder acceder al lugar de montaje con una carretilla elevadora de horquilla o con una grúa. Capacidad mínima de carga 3,5 t.

**Procedimiento**

1. Comprobar que el perno (**>>>** Fig. 8-5) no presente daños y esté bien asentado.
2. Llevar el robot con ayuda de la grúa o la carretilla elevadora de horquilla hasta el lugar de montaje.
3. Colocar el robot verticalmente sobre la superficie de contacto. Para evitar dañar los pernos, comprobar que la posición es perfectamente vertical.
4. Retirar la carretilla elevadora de horquilla o el aparejo de transporte.
5. Colocar los 8 tornillos de cabeza hexagonal M24x70-8.8-A2K, incluidas las arandelas tensoras.
6. Apretar en cruz los 8 tornillos de cabeza hexagonal con una llave dinámica. Aumentar gradualmente el par de apriete hasta un valor de 640 Nm.
7. Conectar los cables de motor X30.
8. Conectar el cable de datos X31.
9. Con el perno roscado, establecer conexión equipotencial entre el robot y la unidad de control del robot y entre el robot y el potencial de la instalación. En cables de unión < 25 m, la empresa explotadora debe poner a disposición la conexión equipotencial.  
Al operar con KRC 4, todos los juegos de cables de unión vienen sin conexión equipotencial, pero puede encargarse de forma opcional.
10. Si está disponible, montar la herramienta y conectar las alimentaciones de energía.

**Fig. 8-5: Montaje del robot**

- |                                 |   |
|---------------------------------|---|
| 1 Tornillos de cabeza hexagonal | 5 Cable de motor                        |
| 2 Perno                         | 6 Cable de datos                        |
| 3 Superficie de contacto        | 7 Conexión equipotencial, perno roscado |
| 4 Perno                         |   |



Los tornillos de fijación del robot al fundamento deben reapretarse una vez con el momento de apriete prescrito transcurridas 100 horas de servicio.

Proseguir con la puesta en servicio del sistema de robot según las instrucciones de servicio y programación del KUKA System Software (KSS), capítulo

Puesta en servicio, y las instrucciones de servicio de la unidad de control del robot, capítulo Puesta en servicio.

## 8.5 Descripción de los cables de unión con KR C2

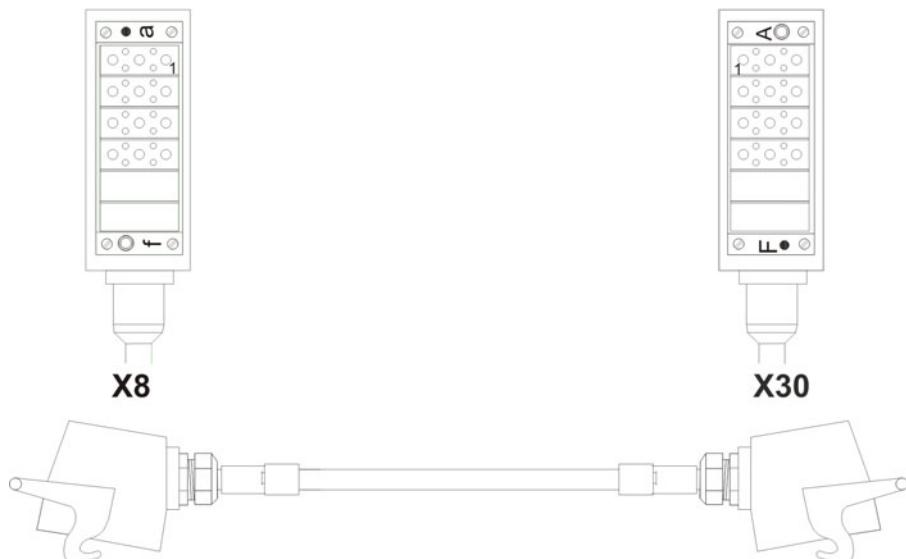
**Estructura** Los cables de unión sirven para la transmisión de energía y señales entre la unidad de control del robot y el robot.

Los cables de unión comprenden:

- Cable de motor
- Cable de datos
- Cable de puesta a tierra en  $l > 25$  m, opcional

**Punto de conexión** Para conectar los cables de unión a la unidad de control del robot y al robot se dispone de unas cajas de conexiones que contienen los conectores siguientes:

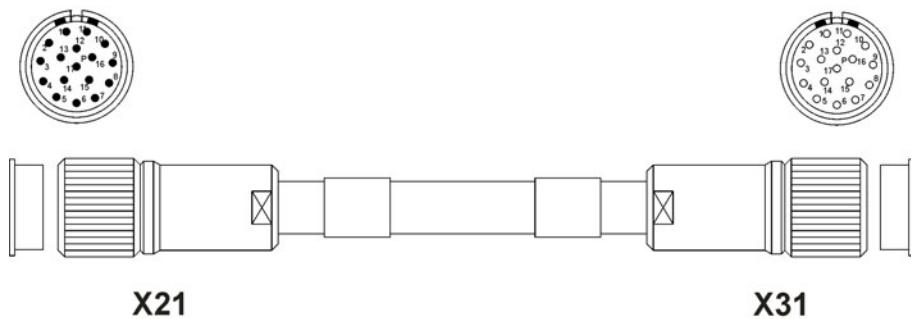
Denominación del cable	Denominación de los conectores en las cajas de conexión del robot	Conexión
Cable de motor 1	X30	Conejor rectangular BG 24
Cable de datos	X31	Conejor redondo M23
Cable de puesta a tierra		Terminal de cable anular, 8 mm



### Plano de cableado

Conector	Pin	Hilo	Barra		Conector	Pin	Denominación de la señal
X8	a 1	10 mm <sup>2</sup>	1		X30	A 1	Motor M1 U
	2	10 mm <sup>2</sup>	2			2	Motor M1 V
	3	10 mm <sup>2</sup>	3			3	Motor M1 W
	11	1,5 mm <sup>2</sup>	13			11	Freno +
	12	1,5 mm <sup>2</sup>	14			12	Freno -
	b 1	10 mm <sup>2</sup>	4		B 1	Motor M2 U	
	2	10 mm <sup>2</sup>	5			2	Motor M2 V
	3	10 mm <sup>2</sup>	6			3	Motor M2 W
	11	1,5 mm <sup>2</sup>	15			11	Freno +
	12	1,5 mm <sup>2</sup>	16			12	Freno -
	c 1	10 mm <sup>2</sup>	7		C 1	Motor M3 U	
	2	10 mm <sup>2</sup>	8			2	Motor M3 V
	3	10 mm <sup>2</sup>	9			3	Motor M3 W
	11	1,5 mm <sup>2</sup>	17			11	Freno +
	12	1,5 mm <sup>2</sup>	18			12	Freno -
	d 1	6 mm <sup>2</sup>	10		D 1	Motor M4 U	
	2	6 mm <sup>2</sup>	11			2	Motor M4 V
	3	6 mm <sup>2</sup>	12			3	Motor M4 W
	11	1,5 mm <sup>2</sup>	19			11	Freno +
	12	1,5 mm <sup>2</sup>	20			12	Freno -
	(±)	10 mm <sup>2</sup>	GNYE		(±)	Cable de puesta a tierra/PE	
			Blindaje en racor				Blindaje en racor

Fig. 8-6: Cable de unión, cable de motor X8 - X30



Plano de cableado							
Conector	Pin	Cable		Cable	Conector	Pin	Denominación de la señal
X21	1				X31	1	
	2	WH	retorcido	WH	retorcido	2	
	3	BN	retorcido	BN	retorcido	3	
	4	GN		GN		4	
	5	YE	retorcido	YE	retorcido	5	
	6	GY		GY		6	
	7	PK	retorcido	PK	retorcido	7	
	8	BU		BU		8	
	9	RD	retorcido	RD	retorcido	9	
	10	BK		BK		10	
	11	VT	retorcido	VT	retorcido	11	
	12	RO/AZ		RO/AZ		12	
	13	GR/RS	retorcido	GR/RS	retorcido	13	
	14	BL/VE		BL/VE		14	
	15	MA/VE	retorcido	MA/VE	retorcido	15	
..		Carcasa		..		Carcasa	

Fig. 8-7: Cable de unión, cable de datos X21 - X31

## 8.6 Descripción de los cables de unión con KR C4

### Estructura

Los cables de unión sirven para la transmisión de energía y señales entre la unidad de control del robot y el robot (=> Fig. 8-8 ).

Los cables de unión comprenden:

- Cable de motor
- Cable de datos
- Cable de puesta a tierra, opcional

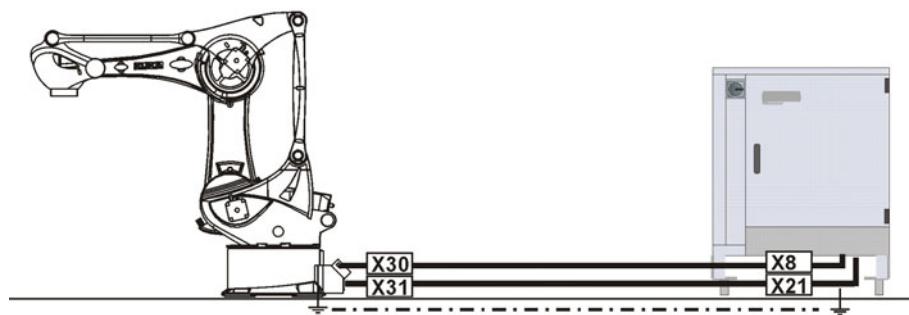
### Punto de conexión

Para la conexión de los cables de unión entre la unidad de control del robot y el robot, los puntos de conexión disponen de los siguientes conectores:

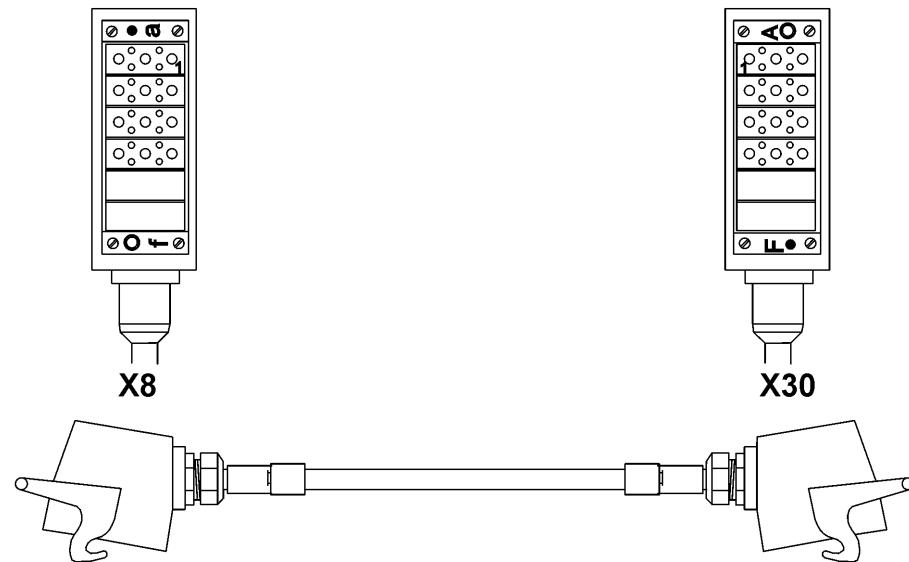
Denominación del cable	Denominación de conectores Unidad de control del robot - robot	Conexión
Cable de motor	X8 - X30	Han BG 24

Denominación del cable	Denominación de conectores Unidad de control del robot - robot	Conexión
Cable de datos	X21 - X31	Conector rectangular
Cable de puesta a tierra, opcional		Terminal de cable anular M8

### Cable de unión estándar



**Fig. 8-8: Cables de unión, resumen**



**Fig. 8-9: Cable de unión, cable de motor X8 - X30**

### Plano de cableado

Conector	Pin	Hilo	Barra			Conector	Pin	Denominación de la señal
X8	a 1	10 mm <sup>2</sup>	1			X30	A 1	Motor M1 U
	2	10 mm <sup>2</sup>	2				2	Motor M1 V
	3	10 mm <sup>2</sup>	3				3	Motor M1 W
	11	1,5 mm <sup>2</sup>	13				11	Freno +
	12	1,5 mm <sup>2</sup>	14				12	Freno -
	b 1	10 mm <sup>2</sup>	4			B	1	Motor M2 U
	2	10 mm <sup>2</sup>	5				2	Motor M2 V
	3	10 mm <sup>2</sup>	6				3	Motor M2 W
	11	1,5 mm <sup>2</sup>	15				11	Freno +
	12	1,5 mm <sup>2</sup>	16				12	Freno -
	c 1	10 mm <sup>2</sup>	7			C	1	Motor M3 U
	2	10 mm <sup>2</sup>	8				2	Motor M3 V
	3	10 mm <sup>2</sup>	9				3	Motor M3 W
	11	1,5 mm <sup>2</sup>	17				11	Freno +
	12	1,5 mm <sup>2</sup>	18				12	Freno -
	d 1	6 mm <sup>2</sup>	10			D	1	Motor M4 U
	2	6 mm <sup>2</sup>	11				2	Motor M4 V
	3	6 mm <sup>2</sup>	12				3	Motor M4 W
	11	1,5 mm <sup>2</sup>	19				11	Freno +
	12	1,5 mm <sup>2</sup>	20				12	Freno -
	( $\ominus$ )	10 mm <sup>2</sup>	GNYE				( $\ominus$ )	Cable de puesta a tierra/PE
			Blindaje en racor					Blindaje en racor

Fig. 8-10: Cable de unión, plano de cableado, cable de motor X8 - X30

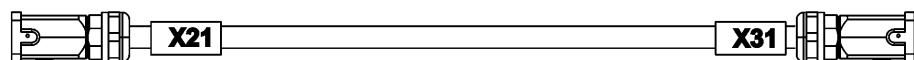
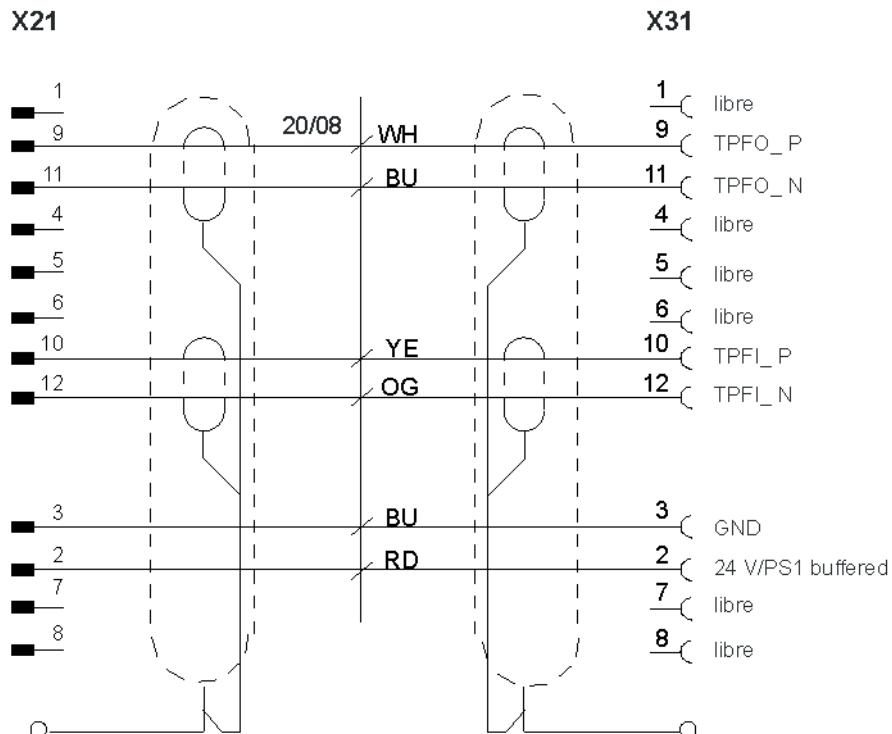
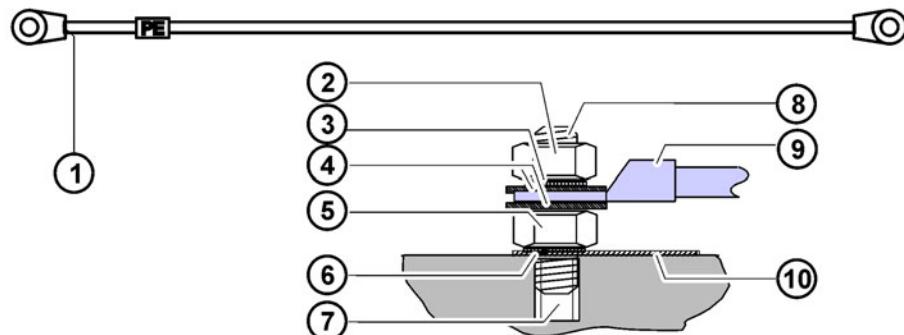


Fig. 8-11: Cable de unión, cable de datos X21 - X31



**Fig. 8-12: Cable de unión, plano de cableado, cable de datos X21 - X31**



**Fig. 8-13: Cable de unión del cable de puesta a tierra**

- |   |                          |    |  |
|---|--------------------------|----|--|
| 1 | Cable de puesta a tierra | 6  | Arandela tensora   |
| 2 | Tuerca hexagonal         | 7  | Robot  |
| 3 | Arandela tensora 2x      | 8  | Tornillo prisionero  |
| 4 | Arandela 2x              | 9  | Conexión del cable de puesta a tierra, terminal de cable anular M8 |
| 5 | Tuerca hexagonal         | 10 | Placa de puesta a tierra   |



## 9      Opciones

### 9.1      Limitación de la zona de trabajo, tope adicional (opcional)

<b>Descripción</b>	Gracias a la limitación de la zona de trabajo se puede reducir la zona de trabajo disponible en el eje 1 con pasos de 12°, así como con una dirección de trabajo tanto positiva como negativa. El grupo constructivo está compuesto por dos topes con los correspondientes tornillos de fijación, los cuales se montan adicionalmente al tope estándar ya existente.  Se mantiene siempre una zona no restringible de 85°, condicionada por el tope de arrastre.
--------------------	--

### 9.2      Dispositivo de liberación (opcional)

<b>Descripción</b>	El dispositivo de liberación permite mover el manipulador manualmente en caso de accidente o avería. El dispositivo de liberación puede emplearse para los motores de los ejes 1 hasta 3 y del eje 6. Únicamente se debe utilizar en situaciones excepcionales y casos de emergencia como, p. ej., para liberar personas.  El dispositivo de liberación está situado en la base del manipulador. Compone un grupo constructivo que incluye una llave de carraca y un juego de placas con carteles y placas para cada motor. En cada cartel y placa se indican los datos relativos al sentido de giro de la llave de carraca y a la dirección de desplazamiento del manipulador.
--------------------	---



## 10 Anexo

### 10.1 Momento de apriete

**Par de apriete** Siempre que no se indique lo contrario, para los tornillos y tuercas son válidos los siguientes pares de apriete.

Tamaño de los tornillos	Clase de resistencia		
	8.8	10.9	12.9
M1,6	0,17	0,24	0,28
M2	0,35	0,48	0,56
M2,5	0,68	0,93	1,1
M3	1,2 Nm	1,6 Nm	2,0 Nm
M4	2,8 Nm	3,7 Nm	4,4 Nm
M5	5,6 Nm	7,5 Nm	9,0 Nm
M6	9,5 Nm	12,5 Nm	15,0 Nm
M8	23,0 Nm	31,0 Nm	36,0 Nm
M10	45,0 Nm	60,0 Nm	70,0 Nm
M12	78,0 Nm	104,0 Nm	125,0 Nm
M14	125,0 Nm	165,0 Nm	195,0 Nm
M16	195,0 Nm	250,0 Nm	305,0 Nm
M20	370,0 Nm	500,0 Nm	600,0 Nm
M24	640,0 Nm	860,0 Nm	1030,0 Nm
M30	1330,0 Nm	1700,0 Nm	2000,0 Nm

Apretar las tuercas de sombrerete M5 con 4,2 Nm.

### 10.2 Hojas de datos de seguridad

#### 10.2.1 Hoja de datos de seguridad grasa para cables Optitemp RB1

Se debe tener en cuenta y respetar el siguiente extracto de la ficha de seguridad según la normativa 91/155 CEE.

##### 10.2.1.1 Identificación de la sustancia/preparación y de la empresa

Identificación de la sustancia/preparación	
<b>Nombre del producto:</b>	Optitemp RB1
N.º SDS:	455577
<b>Utilización:</b>	Lubricante

Nombre de la empresa	
<b>Empresa:</b>	Deutsche BP Aktiengesellschaft - Industrial Lubricants & Services
<b>Dirección:</b>	Erkelenzer Straße 20, D-41179 Mönchengladbach
<b>País:</b>	Alemania
<b>Teléfono:</b>	+49 (0)2161 909-319
<b>Telefax:</b>	+49 (0)2161 909-392
<b>Teléfono de emergencias:</b>	Carechem: +44 (0)208 762 8322
<b>Correo electrónico:</b>	MSDSadvice@bp.com

### 10.2.1.2 Composición y datos sobre los componentes

<b>Caracterización química:</b>	Lubricante sintético y aditivos. Espesante.
<b>Sustancias peligrosas:</b>	El producto no contiene ningún componente peligroso por encima de los valores límite legales.

### 10.2.1.3 Posibles peligros

La preparación está clasificada según la Directiva 1999/45/CE, en su edición modificada y adaptada, como **no** peligrosa.

Peligros físicos/químicos:	No clasificado como peligroso.
Riesgos para la salud:	Puede causar irritación en la piel y los ojos.
Peligros para el medioambiente:	Es improbable que sea nocivo para organismos acuáticos.

Reacciones y síntomas	
Ojos:	Puede causar irritación leve en los ojos.
Piel:	Puede secar la piel y provocar irritación y/o dermatitis. En el peor de los casos puede provocar reacciones alérgicas.
Inhalación:	La inhalación de neblina o vapor de aceite a altas temperaturas puede causar irritación de las vías respiratorias.
Ingestión:	La ingestión puede provocar irritación gastrointestinal (p. ej., diarrea).

### 10.2.1.4 Primeros auxilios

<b>Contacto con los ojos:</b>	Enjuagar inmediatamente con abundante agua durante varios minutos. En caso de irritación, consultar con un médico.
<b>Contacto con la piel:</b>	Limpiar concienzudamente con agua y jabón o utilizar un producto de limpieza adecuado. Cambiarse la ropa y los zapatos sucios. Lavar la ropa sucia antes de volver a usarla. Limpiar a fondo los zapatos antes de volver a utilizarlos. En caso de irritación, consultar con un médico.
<b>Inhalación:</b>	En caso de inhalación, llevar a la persona afectada al aire libre. En caso de molestias, consultar con un médico.
<b>Ingestión:</b>	<b>No</b> provocar vómitos. No administrar nada por vía oral a afectados que se encuentren inconscientes y consultar de inmediato con un médico.
Indicación para el médico:	<p>Por regla general, el tratamiento debería realizarse en función de los síntomas y enfocarse a aliviar las reacciones.</p> <p>Indicación: aplicaciones a alta presión.</p> <p>Es un caso de emergencia médica grave si, debido al contacto con un producto sometido a alta presión, éste se inyecta en la piel. Unas pocas horas después, el tejido afectado se hincha, cambia de color y la sensación de dolor llega a ser extrema, acompañada de una grave necrosis subcutánea.</p> <p>Es imprescindible que se realice una intervención quirúrgica. Es necesario abrir a fondo y ampliamente la herida y el tejido que se encuentra debajo para reducir la pérdida de tejido y limitar o evitar daños permanentes. Debido a la alta presión, el producto puede penetrar en amplias zonas de capas del tejido.</p>

### **10.2.1.5 Medidas contra incendios**

Medios de extinción adecuados:	En caso de incendio, utilizar agua pulverizada (neblina), espuma, sustancias químicas secas o dióxido de carbono.
Medios de extinción inadecuados:	<b>No</b> utilizar chorro de agua.
Indicaciones especiales para la extinción:	Recoger por separado el agua de extinción contaminada. No debe alcanzar la red de canalización.
Productos de descomposición peligrosos:	Entre los productos de descomposición se encuentran distintos óxidos (p. ej., óxido de carbono).
Peligro de incendio o explosión poco usuales:	Este producto no es considerado explosivo según la normativa vigente.
Medidas especiales contra incendios:	-
Protección de las personas que llevan a cabo la extinción de incendios:	Las personas responsables de la lucha contra incendios deben usar protectores respiratorios cerrados (SCBA) y un equipo completo de protección.

### **10.2.1.6 Medidas que deben tomarse en caso de vertido accidental**

<b>Medidas de precaución personal:</b>	En caso de vertido deberán asegurarse los puntos peligrosos. Evitar el contacto con la sustancia peligrosa e inhalar vapores. Procurar que haya ventilación suficiente. En caso de ventilación insuficiente, usar una protección respiratoria. Usar un equipo de protección adecuado.
<b>Precauciones medioambientales:</b>	Evitar su vertido en sumideros, tuberías de aguas residuales, aguas corrientes o en la tierra. En caso necesario, informar de lo sucedido a la autoridad competente.
<b>Vertido importante:</b>	Eliminar la fuga si no es peligroso. Retirar el recipiente de la zona del escape. Lavar el material vertido en una planta depuradora de residuos. Delimitar el material vertido con un medio absorbente (p. ej. arena, tierra, vermiculita, diatomita) y recogerlo en los contenedores previstos para ello. Desecharla por medio de una empresa especializada en la eliminación de residuos. Los medios de absorción sucios también pueden ser igual de peligrosos.
<b>Vertido de poca importancia:</b>	Eliminar la fuga si no es peligroso. Retirar el recipiente de la zona del escape. Diluir y lavar el vertido con agua o mezclarlo con medio de absorción y colocar la sustancia en un recipiente de eliminación apropiado. Desecharla por medio de una empresa especializada en la eliminación de residuos.

### **10.2.1.7 Manipulación y almacenamiento**

<b>Manipulación:</b>	No deje que entre en contacto con la piel o la ropa. El producto vertido y derramado no debe entrar en contacto con la tierra y las aguas superficiales. Después de haber manipulado el producto, lávese a conciencia.
<b>Almacenamiento:</b>	Mantenga los recipientes cerrados de forma estanca. Guarde los recipientes en un lugar fresco y bien ventilado.
<b>Inapropiado:</b>	Evite una larga exposición a altas temperaturas.

<b>Clase de almacenamiento de conformidad con la Asociación de la Industria Química de Alemania («Verband der Chemischen Industrie e.V., VCI»):</b>	11
---	----

#### 10.2.1.8 Limitación de exposición y equipo de protección individual

<b>Valores límites MAK:</b>	Este producto no tiene asignado ningún valor límite en cuanto a exposición vinculada al trabajo.
-----------------------------	--

Medidas de protección	
Limitación y control de la exposición en el puesto de trabajo:	Está previsto un equipo de ventilación u otro dispositivo técnico.
Medidas de higiene:	Lávese concienzudamente las manos, los antebrazos y la cara después de haber manipulado productos químicos.
Protección de las vías respiratorias:	Se recomienda que la industria cuente con la suficiente ventilación. En caso de ventilación insuficiente, será necesario usar un protector de las vías respiratorias.
Protección a las manos:	Use guantes resistentes a los productos químicos (se recomiendan guantes de nitrilo) si el contacto debe ser prolongado o repetido.
Protección de los ojos:	Use gafas con protección lateral contra salpicaduras.
Piel y cuerpo:	Use la ropa adecuada para evitar un contacto prolongado con la piel.

#### 10.2.1.9 Propiedades fisicoquímicas

<b>Estado físico:</b>	Pasta
Color:	Beis (claro)
Olor:	Suave
Punto de inflamación:	Método de copa cerrada: >150 °C
Presión de vapor:	<0,01 kPa (< 0,075 mm Hg) a 20 °C
Factor de penetración (0,1 mm):	280 a 25 °C
Punto de fusión/rango:	192 °C
Temperatura de derretimiento:	>180 °C
Densidad:	<1000 kg/m <sup>3</sup> (<1 g/cm <sup>3</sup> ) a 20 °C
Solubilidad:	No se disuelve en agua

#### 10.2.1.10 Estabilidad y reactividad

Incompatible con distintos materiales:	Reacciona o es incompatible con materiales oxidantes.
Polimerización peligrosa:	El producto es estable. En condiciones normales, no se produce ninguna polimerización peligrosa.
Productos de descomposición peligrosos:	Entre los productos de descomposición pueden encontrarse distintos óxidos (p. ej., monóxido de carbono). En condiciones normales de almacenamiento y uso no debería generarse ningún producto peligroso de descomposición.

### **10.2.1.11 Indicaciones toxicológicas**

Efectos crónicos:	No se conoce ningún efecto o peligro.
Reacción en los ojos:	Puede causar irritación leve en los ojos.
Reacción en la piel:	El contacto prolongado o repetido puede secar la piel y causar irritación y/o dermatitis. En el peor de los casos puede provocar reacciones alérgicas.
Reacción en caso de inhalación:	El vapor o los aerosoles pueden causar irritación en las mucosas, la nariz y la faringe.
Reacción en caso de ingestión:	Puede causar náuseas, vómitos y diarrea.

### **10.2.1.12 Indicaciones sobre ecología**

Persistencia/degradabilidad:	Biodegradable.
Movilidad:	El producto no es volátil. No se disuelve en agua.
Peligros para el medioambiente:	No clasificado como peligroso.

### **10.2.1.13 Indicaciones relativas a la eliminación**

Consideraciones relativas a la eliminación	
Consideraciones relativas a la eliminación / datos sobre los residuos:	El producto vertido y derramado no debe entrar en contacto con la tierra y las aguas superficiales. Respete las disposiciones locales, regionales y nacionales. Utilice sólo dispositivos permitidos para el transporte, retorno, manipulación, almacenamiento y eliminación. Si es necesario, encargue la tarea de desecho a una empresa especializada en la eliminación de residuos.

Producto sin usar	
Catálogo europeo de residuos (EAK):	Código de residuo 12 01 12: ceras y grasas usadas.

Embalaje	
Catálogo europeo de residuos (EAK):	Código de residuo 15 01 10*: Envases que contienen residuos de sustancias peligrosas o que han sido contaminados por sustancias peligrosas.

Si el producto se le otorga un uso distinto al previsto y/o en caso de contaminación, puede que sea necesario el uso de otro código de residuo por parte de la empresa generadora del mismo.

Residuos peligrosos	
De acuerdo con el nivel de conocimientos actual del fabricante, este producto no es considerado un residuo peligroso según la directiva europea 91/689/CE.	

### **10.2.1.14 Indicaciones para el transporte**

Clasificación:	No se considera mercancía peligrosa según las normas del transporte (ADR/RID, ADNR, IMDG, ICAO/IATA).
----------------	---

### 10.2.1.15 Prescripciones

Normativa CE:	Directivas CE número 1999/45/CE y número 67/548/CEE.
Frases R:	Requerimientos en la etiqueta Según la reglamentación sobre materiales peligrosos/disposiciones UE, no clasificado en la puesta en circulación.
Indicaciones adicionales de advertencia:	Contiene ácido acético, (4-nonylphenoxy). Puede provocar reacciones alérgicas.
Otras disposiciones	
Registro:	<p><b>Inventario europeo:</b> Todos los componentes están en la lista o están excluidos.</p> <p><b>Inventario EE. UU. (TSCA 8b):</b> Todos los componentes están en la lista o están excluidos.</p> <p><b>Inventario australiano de sustancias químicas (AICS):</b> Como mínimo un componente no está en la lista.</p> <p><b>Inventario canadiense:</b> Como mínimo un componente no está en la lista.</p> <p><b>Inventario de sustancias químicas existentes en China (IECSC):</b> Como mínimo un componente no está en la lista.</p> <p><b>Inventario japonés de sustancias químicas existentes y nuevas (ENCS):</b> Como mínimo un componente no está en la lista.</p> <p><b>Inventario coreano de sustancias químicas existentes (KECI):</b> Todos los componentes están en la lista o están excluidos.</p> <p><b>Inventario filipino de sustancias químicas (PICCS):</b> Todos los componentes están en la lista o están excluidos.</p>
Clase de peligro para aguas (WGK), clasificación según VwVwS:	1 anexo n.º 4

### 10.2.1.16 Otros datos

Indicación para el lector
Todas las indicaciones se basan en el estado actual de nuestros conocimientos. Tienen la finalidad de describir los datos de seguridad de nuestro producto y no intentan asegurar determinadas propiedades del mismo.
El producto solo podrá utilizarse dentro del marco de aplicaciones especificado más arriba sin consultarnos previamente. La utilización del producto más allá de los fines previstos puede provocar riesgos no descritos en esta ficha.
En las correspondientes fichas técnicas puede consultarse más información acerca de la aplicación y utilización del producto.

### 10.2.2 Hoja de datos de seguridad grasa lubricante Microlube GL 261

Se debe tener en cuenta y respetar el siguiente extracto de la ficha de seguridad según la normativa 91/155 CEE.

### 10.2.2.1 Identificación de la sustancia, la preparación y la empresa

Identificación de la sustancia y la preparación	
<b>Nombre del producto:</b>	<b>Microlube GL 261</b>
Nº de artículo:	020195
<b>Uso:</b>	Grasa lubricante

Nombre de la empresa	
<b>Empresa:</b>	<b>Klüber Lubrication München AG</b>
<b>Dirección:</b>	Geisenhausenerstr. 7
Código postal:	D-81379 München
País:	Alemania
<b>Teléfono:</b>	+49 (0)89 7876-0
<b>Telefax:</b>	+49 (0)89 7876-333
Punto de información:	Material Compliance Management
Teléfono de emergencia:	+49 (0)89 7876-700

### 10.2.2.2 Composición y datos sobre los componentes

<b>Caracterización química:</b>	Aceite mineral, jabón especial de litio, indicador UV
<b>Sustancias peligrosas:</b>	El producto no contiene ningún componente peligroso por encima de los valores límite legales.

### 10.2.2.3 Posibles peligros

La preparación está clasificada según la Directiva 1999/45/CE, en su edición modificada y adaptada, como **no** peligrosa.

Peligros físicos/químicos:	No clasificado como peligroso.
Riesgos para la salud:	Puede causar irritación en la piel y los ojos.
Peligros para el medioambiente:	Es improbable que sea nocivo para organismos acuáticos.

Reacciones y síntomas	
Ojos:	Puede causar irritación leve en los ojos.
Piel:	Puede secar la piel y provocar irritación y/o dermatitis. En el peor de los casos puede provocar reacciones alérgicas.
Inhalación:	La inhalación de neblina o vapor de aceite a altas temperaturas puede causar irritación de las vías respiratorias.
Ingestión:	La ingestión puede provocar irritación gastrointestinal (p. ej., diarrea).

### 10.2.2.4 Primeros auxilios

<b>Contacto con los ojos:</b>	Enjuagar inmediatamente con abundante agua durante varios minutos. En caso de irritación, consultar con un médico.
<b>Contacto con la piel:</b>	Limpiar concienzudamente con agua y jabón o utilizar un producto de limpieza adecuado. Cambiarse la ropa y los zapatos sucios. Lavar la ropa sucia antes de volver a usarla. Limpiar a fondo los zapatos antes de volver a utilizarlos. En caso de irritación, consultar con un médico.

<b>Inhalación:</b>	En caso de inhalación, llevar a la persona afectada al aire libre. En caso de molestias, consultar con un médico.
<b>Ingestión:</b>	<b>No</b> provocar vómitos. No administrar nada por vía oral a afectados que se encuentren inconscientes y consultar de inmediato con un médico.
Indicación para el médico:	<p>Por regla general, el tratamiento debería realizarse en función de los síntomas y enfocarse a aliviar las reacciones.</p> <p>Indicación: aplicaciones a alta presión.</p> <p>Es un caso de emergencia médica grave si, debido al contacto con un producto sometido a alta presión, éste se inyecta en la piel. Unas pocas horas después, el tejido afectado se hincha, cambia de color y la sensación de dolor llega a ser extrema, acompañada de una grave necrosis subcutánea.</p> <p>Es imprescindible que se realice una intervención quirúrgica. Es necesario abrir a fondo y ampliamente la herida y el tejido que se encuentra debajo para reducir la pérdida de tejido y limitar o evitar daños permanentes. Debido a la alta presión, el producto puede penetrar en amplias zonas de capas del tejido.</p>

#### 10.2.2.5 Medidas contra incendios

Medios de extinción adecuados:	En caso de incendio, utilizar agua pulverizada (neblina), espuma, sustancias químicas secas o dióxido de carbono.
Medios de extinción inadecuados:	<b>No</b> utilizar chorro de agua.
Indicaciones especiales para la extinción:	Recoger por separado el agua de extinción contaminada. No debe alcanzar la red de canalización.
Productos de descomposición peligrosos:	Entre los productos de descomposición se encuentran distintos óxidos (p. ej., óxido de carbono).
Peligro de incendio o explosión poco usuales:	Este producto no es considerado explosivo según la normativa vigente.
Medidas especiales contra incendios:	-
Protección de las personas que llevan a cabo la extinción de incendios:	Las personas responsables de la lucha contra incendios deben usar protectores respiratorios cerrados (SCBA) y un equipo completo de protección.

#### 10.2.2.6 Medidas que deben tomarse en caso de vertido accidental

<b>Medidas de precaución personal:</b>	En caso de vertido deberán asegurarse los puntos peligrosos. Evitar el contacto con la sustancia peligrosa e inhalar vapores. Procurar que haya ventilación suficiente. En caso de ventilación insuficiente, usar una protección respiratoria. Usar un equipo de protección adecuado.
<b>Precauciones medioambientales:</b>	Evitar su vertido en sumideros, tuberías de aguas residuales, aguas corrientes o en la tierra. En caso necesario, informar de lo sucedido a la autoridad competente.

<b>Vertido importante:</b>	Eliminar la fuga si no es peligroso. Retirar el recipiente de la zona del escape. Lavar el material vertido en una planta depuradora de residuos. Delimitar el material vertido con un medio absorbente (p. ej. arena, tierra, vermiculita, diatomita) y recogerlo en los contenedores previstos para ello. Desecharla por medio de una empresa especializada en la eliminación de residuos. Los medios de absorción sucios también pueden ser igual de peligrosos.
<b>Vertido de poca importancia:</b>	Eliminar la fuga si no es peligroso. Retirar el recipiente de la zona del escape. Diluir y lavar el vertido con agua o mezclado con medio de absorción y colocar la sustancia en un recipiente de eliminación apropiado. Desecharla por medio de una empresa especializada en la eliminación de residuos.

#### 10.2.2.7 Manipulación y almacenamiento

<b>Manipulación:</b>	No deje que entre en contacto con la piel o la ropa. El producto vertido y derramado no debe entrar en contacto con la tierra y las aguas superficiales. Después de haber manipulado el producto, lávese a conciencia.
<b>Almacenamiento:</b>	Mantenga los recipientes cerrados de forma estanca. Guarde los recipientes en un lugar fresco y bien ventilado.
Inapropiado:	Evite una larga exposición a altas temperaturas.

<b>Clase de almacenamiento de conformidad con la Asociación de la Industria Química de Alemania («Verband der Chemischen Industrie e.V., VCI»):</b>	11
---	----

#### 10.2.2.8 Limitación de exposición y equipo de protección individual

<b>Valores límites MAK:</b>	Este producto no tiene asignado ningún valor límite en cuanto a exposición vinculada al trabajo.
-----------------------------	--

Medidas de protección	
Limitación y control de la exposición en el puesto de trabajo:	Está previsto un equipo de ventilación u otro dispositivo técnico.
Medidas de higiene:	Lávese concienzudamente las manos, los antebrazos y la cara después de haber manipulado productos químicos.
Protección de las vías respiratorias:	Se recomienda que la industria cuente con la suficiente ventilación. En caso de ventilación insuficiente, será necesario usar un protector de las vías respiratorias.
Protección a las manos:	Use guantes resistentes a los productos químicos (se recomiendan guantes de nitrilo) si el contacto debe ser prolongado o repetido.
Protección de los ojos:	Use gafas con protección lateral contra salpicaduras.
Piel y cuerpo:	Use la ropa adecuada para evitar un contacto prolongado con la piel.

### 10.2.2.9 Propiedades fisicoquímicas

<b>Estado físico:</b>	Pasta
Color:	marrón amarillento
Olor:	específico
Punto de inflamación:	-
Temperatura de derretimiento:	>220 °C (DIN ISO 2176)
Densidad:	<1.000 kg/m <sup>3</sup> (<1 g/cm <sup>3</sup> ) a 20 °C
Solubilidad:	No se disuelve en agua

### 10.2.2.10 Estabilidad y reactividad

Incompatible con distintos materiales:	Reacciona o es incompatible con materiales oxidantes.
Polimerización peligrosa:	El producto es estable. En condiciones normales, no se produce ninguna polimerización peligrosa.
Productos de descomposición peligrosos:	Entre los productos de descomposición pueden encontrarse distintos óxidos (p. ej., monóxido de carbono). En condiciones normales de almacenamiento y uso no debería generarse ningún producto peligroso de descomposición.

### 10.2.2.11 Indicaciones toxicológicas

Efectos crónicos:	No se conoce ningún efecto o peligro.
Reacción en los ojos:	Puede causar irritación leve en los ojos.
Reacción en la piel:	El contacto prolongado o repetido puede secar la piel y causar irritación y/o dermatitis. En el peor de los casos puede provocar reacciones alérgicas.
Reacción en caso de inhalación:	El vapor o los aerosoles pueden causar irritación en las mucosas, la nariz y la faringe.
Reacción en caso de ingestión:	Puede causar náuseas, vómitos y diarrea.

### 10.2.2.12 Indicaciones sobre ecología

Persistencia/degradabilidad:	El producto puede separarse mecánicamente.
Movilidad:	El producto es insoluble al agua.
Peligros para el medio ambiente:	No debe ir a parar a las aguas residuales o a la tierra.

### 10.2.2.13 Consideraciones relativas a la eliminación

Consideraciones relativas a la eliminación	
Consideraciones relativas a la eliminación / datos sobre los residuos:	El producto vertido y derramado no debe entrar en contacto con la tierra y las aguas superficiales. Respete las disposiciones locales, regionales y nacionales. Utilice sólo dispositivos permitidos para el transporte, retorno, manipulación, almacenamiento y eliminación. Si es necesario, encargue la tarea de desecho a una empresa especializada en la eliminación de residuos.

**Residuos peligrosos**

De acuerdo con el nivel de conocimientos actual del fabricante, este producto no es considerado un residuo peligroso según la directiva europea 91/689/CE.

**10.2.2.14 Indicaciones para el transporte**

Clasificación:	No se considera mercancía peligrosa según las normas del transporte (ADR/RID, ADNR, IMDG, ICAO/IATA).
----------------	---

**10.2.2.15 Disposiciones**

Normativa CE:	Directivas CE número 1999/45/CE y número 67/548/CEE.
Clase de peligro para aguas (WGK), clasificación según VwVwS:	1, poco contaminante de las aguas, anexo 4

**10.2.2.16 Otros datos**

Indicación para el lector	
Todas las indicaciones se basan en el estado actual de nuestros conocimientos. Tienen la finalidad de describir los datos de seguridad de nuestro producto y no intentan asegurar determinadas propiedades del mismo.	
El producto solo podrá utilizarse dentro del marco de aplicaciones especificado más arriba sin consultarnos previamente. La utilización del producto más allá de los fines previstos puede provocar riesgos no descritos en esta ficha.	
En las correspondientes fichas técnicas puede consultarse más información acerca de la aplicación y utilización del producto.	

**10.2.3 Hoja de datos de seguridad del aceite de alta presión LGEP 2**

Se debe tener en cuenta y respetar el siguiente extracto de la ficha de seguridad según la normativa 91/155 CEE.

**10.2.3.1 Identificación de la sustancia, la preparación y la empresa**

Denominación de la sustancia y la preparación	
<b>Nombre del producto:</b>	<b>LGEP 2</b>
<b>Uso:</b>	Grasa de alta presión KF

Nombre de la empresa	
<b>Empresa:</b>	<b>SKF Maintenance Products</b>
<b>Dirección:</b>	Apdo. correos 1008
Código postal:	NL-3430, BA Nieuwegein
País:	Países Bajos
<b>Teléfono:</b>	+31 30 6307200
<b>Telefax:</b>	+31 30 6307205
Persona de contacto:	Sébastien David
Correo electrónico:	sebastien.david@skf.com

### 10.2.3.2 Composición y datos sobre los componentes

Nombre químico	Nº CAS	%	Nº CE	Clasificación
Aceite básico - sin especificar	-	60 - 100	-	-
Dialquilditiofosfato de zinc	68649-42-3	< 2,5	272-028-3	Xi; N; R38; R41; R51/53

### 10.2.3.3 Posibles peligros

La preparación está clasificada como **peligrosa** de conformidad con la Directiva 1999/45/CE, en su edición enmendada y adaptada.

Peligros físicos/químicos:	No clasificado como nocivo.
Riesgos de salubridad:	Puede causar irritación en la piel y los ojos.
Peligros para el medio ambiente:	Nocivo para los organismos acuáticos. Puede provocar a largo plazo efectos negativos en el medioambiente acuático.

Reacciones y síntomas	
Ojos:	Puede causar irritación en los ojos.
Piel:	Puede secar la piel y provocar irritación y/o dermatitis. En el peor de los casos puede provocar reacciones alérgicas.
Inhalación:	La inhalación de neblina o vapor de aceite a altas temperaturas puede causar irritación de las vías respiratorias.
Ingestión:	La ingestión puede provocar irritación gastrointestinal (p. ej., diarrea).

### 10.2.3.4 Primeros auxilios

<b>Contacto con los ojos:</b>	Enjuagar inmediatamente con abundante agua durante varios minutos. En caso de irritación, consultar con un médico.
<b>Contacto con la piel:</b>	Limpiar concienzudamente con agua y jabón o utilizar un producto de limpieza adecuado. Cambiarse la ropa y los zapatos sucios. Lavar la ropa sucia antes de volver a usarla. Lavar a fondo los zapatos antes de volver a utilizarlos. En caso de irritación, consultar con un médico.
<b>Inhalación:</b>	En caso de inhalación, llevar a la persona afectada al aire libre. En caso de molestias, consultar con un médico.
<b>Ingestión:</b>	<b>No</b> provocar vómitos. No administrar nada por vía oral a afectados que se encuentren inconscientes y consultar de inmediato con un médico.
Indicación para el médico:	<p>Por regla general, el tratamiento debería realizarse en función de los síntomas y enfocarse a aliviar las reacciones.</p> <p>Indicación: aplicaciones a alta presión.</p> <p>Es un caso de emergencia médica grave si, debido al contacto con un producto sometido a alta presión, éste se inyecta en la piel. Unas pocas horas después, el tejido afectado se hincha, cambia de color y la sensación de dolor llega a ser extrema, acompañada de una grave necrosis subcutánea.</p> <p>Es imprescindible que se realice una intervención quirúrgica. Es necesario abrir a fondo y ampliamente la herida y el tejido que se encuentra debajo para reducir la pérdida de tejido y limitar o evitar daños permanentes. Debido a la alta presión, el producto puede penetrar en amplias zonas de capas del tejido.</p>

### 10.2.3.5 Medidas contra incendios

Medios de extinción adecuados:	En caso de incendio, utilizar agua pulverizada (neblina), espuma, sustancias químicas secas o dióxido de carbono.
Medios de extinción inadecuados:	<b>No</b> utilizar chorro de agua.
Indicaciones especiales para la extinción:	Recoger por separado el agua de extinción contaminada. No debe alcanzar la red de canalización.
Productos de descomposición peligrosos:	Entre los productos de descomposición se encuentran distintos óxidos (p. ej., óxido de carbono).
Peligro de incendio o explosión poco usuales:	Este producto no es considerado explosivo según la normativa vigente.
Medidas especiales contra incendios:	-
Protección de las personas que llevan a cabo la extinción de incendios:	Las personas responsables de la lucha contra incendios deben usar protectores respiratorios cerrados (SCBA) y un equipo completo de protección.

### 10.2.3.6 Medidas que deben tomarse en caso de vertido accidental

<b>Medidas de precaución personal:</b>	En caso de vertido deberán asegurarse los puntos peligrosos. Evitar el contacto con la sustancia peligrosa e inhalar vapores. Procurar que haya ventilación suficiente. En caso de ventilación insuficiente, usar una protección respiratoria. Usar un equipo de protección adecuado.
<b>Precauciones medioambientales:</b>	Evitar su vertido en sumideros, tuberías de aguas residuales, aguas corrientes o en la tierra. En caso necesario, informar de lo sucedido a la autoridad competente.
<b>Vertido importante:</b>	Eliminar la fuga si no es peligroso. Retirar el recipiente de la zona del escape. Lavar el material vertido en una planta depuradora de residuos. Delimitar el material vertido con un medio absorbente (p. ej. arena, tierra, vermiculita, diatomita) y recogerlo en los contenedores previstos para ello. Desecharla por medio de una empresa especializada en la eliminación de residuos. Los medios de absorción sucios también pueden ser igual de peligrosos.
<b>Vertido de poca importancia:</b>	Eliminar la fuga si no es peligroso. Retirar el recipiente de la zona del escape. Diluir y lavar el vertido con agua o mezclarlo con medio de absorción y colocar la sustancia en un recipiente de eliminación apropiado. Desecharla por medio de una empresa especializada en la eliminación de residuos.

### 10.2.3.7 Manipulación y almacenamiento

<b>Manipulación:</b>	No deje que entre en contacto con la piel o la ropa. El producto vertido y derramado no debe entrar en contacto con la tierra y las aguas superficiales. Después de haber manipulado el producto, lávese a conciencia.
<b>Almacenamiento:</b>	Mantenga los recipientes cerrados de forma estanca. Guarde los recipientes en un lugar fresco y bien ventilado.
<b>Inapropiado:</b>	Evite una larga exposición a altas temperaturas.

### 10.2.3.8 Limitación de exposición y equipo de protección individual

<b>Valores límites MAK:</b>	Este producto no tiene asignado ningún valor límite en cuanto a exposición vinculada al trabajo.
-----------------------------	--

Medidas de protección	
Limitación y control de la exposición en el puesto de trabajo:	Está previsto un equipo de ventilación u otro dispositivo técnico.
Medidas de higiene:	Lávese concienzudamente las manos, los antebrazos y la cara después de haber manipulado productos químicos.
Protección de las vías respiratorias:	Se recomienda que la industria cuente con la suficiente ventilación. En caso de ventilación insuficiente, será necesario usar un protector de las vías respiratorias.
Protección a las manos:	Use guantes resistentes a los productos químicos (se recomiendan guantes de nitrilo) si el contacto debe ser prolongado o repetido.
Protección de los ojos:	Use gafas con protección lateral contra salpicaduras.
Piel y cuerpo:	Use la ropa adecuada para evitar un contacto prolongado con la piel.

### 10.2.3.9 Propiedades físico químicas

<b>Estado físico:</b>	Pasta
Color:	Marrón amarillento
Olor:	Aceite mineral
Punto de inflamación:	> 150 °C
Densidad:	< 1000 kg/m <sup>3</sup> (< 1 g/cm <sup>3</sup> ) a 25 °C
Solubilidad:	Insoluble al agua

### 10.2.3.10 Estabilidad y reactividad

Incompatible con distintos materiales:	Reacciona o es incompatible con materiales oxidantes.
Polimerización peligrosa:	El producto es estable. En condiciones normales, no se produce ninguna polimerización peligrosa.
Productos de descomposición peligrosos:	Entre los productos de descomposición pueden encontrarse distintos óxidos (p. ej., monóxido de carbono). En condiciones normales de almacenamiento y uso no debería generarse ningún producto peligroso de descomposición.

### 10.2.3.11 Indicaciones toxicológicas

Efectos crónicos:	No se conoce ningún efecto o peligro.
Reacción en los ojos:	Puede causar irritación leve en los ojos.
Reacción en la piel:	El contacto prolongado o repetido puede secar la piel y causar irritación y/o dermatitis. En el peor de los casos puede provocar reacciones alérgicas.
Reacción en caso de inhalación:	El vapor o los aerosoles pueden causar irritación en las mucosas, la nariz y la faringe.
Reacción en caso de ingestión:	Puede causar náuseas, vómitos y diarrea.

### **10.2.3.12 Indicaciones sobre ecología**

Persistencia/degradabilidad:	No es fácil de degradar biológicamente.
Movilidad:	El producto es insoluble al agua. Flota en el agua.
Peligros para el medio ambiente:	No debe ir a parar a las aguas residuales o a la tierra.

### **10.2.3.13 Indicaciones relativas a la eliminación**

Consideraciones relativas a la eliminación	
Consideraciones relativas a la eliminación / datos sobre los residuos:	El producto vertido y derramado no debe entrar en contacto con la tierra y las aguas superficiales. Respete las disposiciones locales, regionales y nacionales. Utilice sólo dispositivos permitidos para el transporte, retorno, manipulación, almacenamiento y eliminación. Si es necesario, encargue la tarea de desecho a una empresa especializada en la eliminación de residuos.

Producto sin usar	
Catálogo europeo de residuos (EAK):	Código de residuo 13 02 08*: Otros aceites para máquinas, engranajes y de lubricación

Producto usado/sucio	
Catálogo europeo de residuos (EAK):	Código de residuo 13 02 08*: Otros aceites para máquinas, engranajes y de lubricación

Si el producto se le otorga un uso distinto al previsto y/o en caso de contaminación, puede que sea necesario el uso de otro código de residuo por parte de la empresa generadora del mismo.

Residuos peligrosos	
La normativa UE clasifica este producto como sustancia peligrosa por sus residuos. Por lo tanto, debe eliminarse de acuerdo con la normativa vigente del lugar y las disposiciones legales.	

### **10.2.3.14 Indicaciones para el transporte**

Clasificación:	No se considera mercancía peligrosa según las normas del transporte (ADR/RID, ADNR, IMDG, ICAO/IATA).
----------------	---

### **10.2.3.15 Prescripciones**

Normativa CE:	Directivas CE número 1999/45/CE y número 67/548/CEE.
---------------	--

Requisitos de la etiqueta	
Indicación de peligro:	Irritante
Frases R:	R38 Irrita la piel. R41 Riesgo de lesiones oculares graves. R51/53 - Tóxico para los organismos acuáticos, puede provocar a largo plazo efectos negativos en el medio acuático.
Frases S:	S24/25 Evitar el contacto con los ojos y la piel. S37 Úsense guantes adecuados.

Listado de frases R relevantes
R38 Irrita la piel.
R41 Riesgo de lesiones oculares graves.
R51/53 - Tóxico para los organismos acuáticos, puede provocar a largo plazo efectos negativos en el medio acuático.

#### 10.2.3.16 Otros datos

Indicación para el lector
Todas las indicaciones se basan en el estado actual de nuestros conocimientos. Tienen la finalidad de describir los datos de seguridad de nuestro producto y no intentan asegurar determinadas propiedades del mismo.
El producto solo podrá utilizarse dentro del marco de aplicaciones especificado más arriba sin consultarnos previamente. La utilización del producto más allá de los fines previstos puede provocar riesgos no descritos en esta ficha.
En las correspondientes fichas técnicas puede consultarse más información acerca de la aplicación y utilización del producto.

#### 10.2.4 Hoja de datos de seguridad del aceite hidráulico Castrol HySpin ZZ 46

Se debe tener en cuenta y respetar el siguiente extracto de la ficha de seguridad según la normativa 91/155 CEE.

##### 10.2.4.1 Identificación de la sustancia, la preparación y la empresa

Identificación de la sustancia y la preparación	
<b>Nombre del producto:</b>	<b>Castrol HySpin ZZ 46</b>
<b>N.º SDS:</b>	450828
<b>Utilización de la sustancia/ preparación:</b>	Aceite hidráulico  Las indicaciones de uso específicas pueden consultarse en la hoja técnica de datos o también se puede contactar con un representante de la empresa.

Nombre de la empresa	
<b>Empresa:</b>	<b>Deutsche Castrol Vertriebsgesellschaft mbH</b>
<b>Dirección:</b>	Max-Born-Str. 2, D-22761 Hamburgo
<b>País:</b>	Alemania
<b>Teléfono:</b>	Central de atención al cliente/protección del medioambiente/ seguridad del producto:  +49 (0)40 3594-01
Teléfono de emergencia:	Carechem: +44 (0)208 762 8322 (24 horas)

##### 10.2.4.2 Composición y datos sobre los componentes

Aceite básico altamente refinado (IP 346, extracto DMSO < 3 %). Aditivos.

Este producto no contiene ningún componente peligroso que supere los valores límite legales.

### 10.2.4.3 Peligros posibles

La preparación está clasificada como no peligrosa de conformidad con la Directiva 1999/45/CE, en su edición enmendada y adaptada.

Peligros físicos/químicos:	No clasificado como nocivo.
Riesgos de salubridad:	No clasificado como nocivo.
Peligros para el medio ambiente:	Es improbable la nocividad causada por organismos acuáticos.

Reacciones y síntomas	
Ojos:	No se ha informado sobre ningún riesgo para la salud.
Piel:	<p>No se ha informado sobre ningún riesgo para la salud.</p> <p>Indicación: aplicaciones a alta presión.</p> <p>Es un caso de emergencia médica grave si, debido al contacto con un producto sometido a alta presión, éste se inyecta en la piel. Véanse las indicaciones médicas en el apartado "Medidas a tomar en casos de emergencia" de esta hoja de especificaciones de seguridad.</p>
Inhalación:	No se ha informado sobre ningún riesgo para la salud.
Ingestión:	No se ha informado sobre ningún riesgo para la salud.

### 10.2.4.4 Primeros auxilios

<b>Contacto con los ojos:</b>	En caso de entrar en contacto con los ojos, lavarlos con abundante agua durante 15 minutos como mínimo. En caso de irritación, consultar con un médico.
<b>Contacto con la piel:</b>	En caso de entrar en contacto con la piel, lavar inmediatamente con abundante agua. Cambiarse la ropa y los zapatos sucios. Lavar la ropa sucia antes de volver a usarla. Limpiar concienzudamente los zapatos antes de volver a utilizarlos. En caso de irritación, consultar con el médico.
<b>Inhalación:</b>	En caso de inhalación, llevar a la persona afectada al aire libre. En caso de molestias, consultar con el médico.
<b>Ingestión:</b>	NO provocar vómitos, salvo indicación expresa del personal sanitario. No administrar nada por vía oral a afectados que se encuentren inconscientes. Si se ingieren grandes cantidades de este producto, consultar inmediatamente con un médico.
<b>Indicaciones para el médico:</b>	<p>Por regla general, el tratamiento debería estar en función de los síntomas y encaminarse al alivio de la reacción.</p> <p>Indicación: aplicaciones a alta presión.</p> <p>Es un caso de emergencia médica grave si, debido al contacto con un producto sometido a alta presión, éste se inyecta en la piel. En un principio, las lesiones pueden no parecer graves pero, unas pocas horas después, el tejido afectado se hincha, cambia de color y la sensación de dolor llega a ser extrema, acompañada de una grave necrosis subcutánea.</p> <p>Es imprescindible realizar una intervención quirúrgica en la zona afectada. Es necesario abrir a fondo y ampliamente la herida y el tejido que se encuentra debajo para reducir la pérdida de tejido y limitar o evitar daños permanentes. Debido a la alta presión el producto puede penetrar en otras capas del tejido.</p>

#### 10.2.4.5 Medidas contra incendios

<b>Medios de extinción adecuados:</b>	En caso de incendio, utilizar extintores o pulverizadores de espuma, sustancias químicas secas o dióxido de carbono.
<b>Medios de extinción inadecuados:</b>	NO utilizar chorro de agua.
<b>Productos de descomposición peligrosos:</b>	Estos productos son monóxidos de carbono (CO, CO <sub>2</sub> ).
<b>Peligro de incendio o explosión poco usuales:</b>	No determinadas.
<b>Medidas especiales contra incendios:</b>	No determinadas.
<b>Protección de los bomberos:</b>	Los bomberos y demás responsables en la lucha contra los incendios deben usar protectores respiratorios cerrados (SCBA) y un equipo completo de protección.

#### 10.2.4.6 Medidas que deben tomarse en caso de vertido accidental

<b>Medidas de protección personal:</b>	Consultar inmediatamente con las fuerzas de salvamento. Mantener alejadas a todas las personas que no sean necesarias. Usar el equipo de protección adecuado (ver apartado: "Limitación de exposición y equipos de protección individual"). Ejecutar todas las medidas contra incendios (ver apartado: "Medidas contra incendios").
<b>Medidas de precaución relevantes para el medioambiente y métodos de limpieza:</b>	Si no se dispone de ninguna fuerza de intervención, encauzar el material vertido. Si se producen pequeños vertidos, aplicar un medio absorbente (en caso necesario, también tierra) y, con una pala, meterlo en un recipiente hermético e impermeable para su posterior eliminación. Si se producen grandes derrames, encauzar el material vertido o limitarlo de cualquier otra forma para evitar que llegue a aguas corrientes. Meter el material vertido en un recipiente adecuado para su eliminación. Evitar que el material extendido entre en contacto con la tierra y las aguas superficiales. Consultar en el apartado "Indicaciones relativas a la eliminación" los datos importantes a tener en cuenta en la eliminación.
<b>Protección personal en caso de vertidos de importancia:</b>	Gafas contra salpicaduras, mono, botas, guantes.

#### 10.2.4.7 Manipulación y almacenamiento

<b>Manipulación:</b>	Después de haber manipulado el producto, lavarse concienzudamente.
<b>Almacenamiento:</b>	Mantenga los recipientes cerrados de forma estanca. Guarde los recipientes en un lugar fresco y bien ventilado.
<b>A evitar:</b>	una larga exposición del producto a altas temperaturas.

#### 10.2.4.8 Limitación de exposición y equipo de protección individual

Nombre de la sustancia:	Valores límite MAK según ACGIH (EE.UU.)
Aceite básico - sin especificar	STEL: 10 mg/m <sup>3</sup> 15 minuto(s). Forma: neblina de aceite mineral TWA: 5 mg/m <sup>3</sup> 8 hora(s). Forma: neblina de aceite mineral

Si no existen límites de exposición legales se ponen a disposición los valores ACGIH a modo de información y orientación. Para más información al respecto, consultar con el proveedor. Asimismo, se hace referencia a que las neblinas, vapores y polvos también contienen otros componentes de esa preparación. Por este motivo, es posible que los valores límite específicos para determinados componentes indicados en la hoja de datos de seguridad no sean aplicables al producto, por lo que se incluyen a modo de directriz.

Medidas de seguridad	<p>Prever un equipo de ventilación u otro dispositivo técnico para mantener las concentraciones de sustancias en el aire dentro de los límites admisibles establecidos para los lugares de trabajo.</p> <p>Todos los productos químicos deben evaluarse respecto a los riesgos para la salud que comportan y deben aplicarse las medidas de control adecuadas a fin de evitar la exposición a los mismos o encauzarlos. Existe una jerarquía de medidas de control (p. ej., eliminación, sustitución, ventilación general, encauzamiento, sistemas de trabajo, modificación del proceso o de la actividad) que debe tenerse en cuenta antes de utilizar el equipo de protección individual. El equipo de protección individual debe cumplir con las correspondientes normas vigentes. A este respecto, ponerse en contacto con el proveedor de equipamiento de protección personal. Las informaciones específicas están disponibles en el Comité Europeo de Normalización, <a href="http://www.cenorm.be/cenorm/index.htm">http://www.cenorm.be/cenorm/index.htm</a>.</p> <p>La selección definitiva del equipo de protección debe basarse en la estimación de riesgos. Es obligatorio comprobar que todas las componentes del equipo de protección individual son compatibles.</p>
Medidas de higiene:	Después de haber manipulado o estado en contacto con productos químicos, una vez finalizada la jornada laboral y antes de comer, fumar o ir al baño lavarse concienzudamente manos antebrazos y cara.

Equipo de protección individual	
Vías respiratorias:	<p>Por lo general, el equipo de protección respiratoria no es necesario, siempre y cuando se disponga de suficiente ventilación natural o local para así poder tener controlado el grado de exposición. En caso de ventilación insuficiente, usar protección respiratoria. El equipo de protección respiratoria debe comprobarse siempre para poder garantizar su correcta adecuación a cada utilización.</p> <p>Los equipos de protección respiratoria con filtro de aire, también denominados equipos purificadores de aire, no son suficientes en situaciones de falta de oxígeno (p. ej., baja concentración de niveles de oxígeno), por lo que no se consideran adecuados en aquellas situaciones en las que la concentración de químicos en suspensión puedan conllevar un riesgo significativo. En estos casos es necesario un equipo de protección respiratoria con suministro de aire.</p> <p>Si un equipo de protección respiratoria con filtro de aire/equipo purificador de aire es adecuado, puede utilizarse un filtro de partículas para neblina o vapor. Utilizar un filtro del tipo P o similar. En ciertos casos, es necesario un filtro combinado para partículas y gases o vapores orgánicos (punto de ebullición &gt; 65 °C), siempre y cuando se constate la presencia de vapores o olores extraños por el exceso de temperatura del producto. Utilizar un filtro del tipo AP o similar.</p>
Piel y cuerpo:	<p>La utilización de ropa de protección se considera una buena práctica industrial.</p> <p>Los sobretodos de algodón o de mezcla de poliéster y algodón únicamente ofrecen protección frente a situaciones de contaminación superficiales leves en las que no se llegue a alcanzar la piel. Los sobretodos deben lavarse con regularidad. En caso de un riesgo elevado de contaminación cutánea (p. ej., durante la limpieza de material vertido o en caso de peligro por salpicaduras), es necesario utilizar delantales resistentes a los químicos y/o monos y botas impermeables para los químicos.</p>
Manos:	<p>Usar guantes protectores si el contacto debe ser prolongado o repetido. Utilizar guantes resistentes a los químicos.</p> <p>Recomendados: guantes de nitrilo.</p> <p>Durante la manipulación de productos a temperaturas bajo cero, es obligatorio el uso de indumentaria especialmente diseñada para esas condiciones.</p>
Ojos:	Use gafas con protección lateral contra salpicaduras.

#### 10.2.4.9 Propiedades fisicoquímicas

Punto de inflamación:	220 °C (método de copa cerrada)
Punto de descongelación:	-21 °C
Color:	pajizo
Olor:	aceitoso
<b>Estado físico:</b>	líquido.
Densidad:	876 kg/m <sup>3</sup> (0,876 g/cm <sup>3</sup> ) a 15 °C
Solubilidad:	insoluble al agua.

LogK <sub>ow</sub> :	El producto es mucho más soluble en octanol; log(octanol/ agua) >3.
Viscosidad:	Cinemática: 46 mm <sup>2</sup> /s (46 cSt) a 40 °C Cinemática: 6,65 mm <sup>2</sup> /s (6,65 cSt) a 100 °C

#### 10.2.4.10 Estabilidad y reactividad

Incompatible con distintos materiales:	Reacciona con agentes oxidantes.
Polimerización peligrosa:	No se produce.
Productos de descomposición peligrosos:	Estos productos son monóxidos de carbono (CO, CO <sub>2</sub> ).

#### 10.2.4.11 Indicaciones toxicológicas

Toxicidad grave:	<p>En caso de contacto involuntario con los ojos, es improbable que se produzca picazón o enrojecimiento continuado.</p> <p>Es improbable que el contacto ligero o casual con la piel provoque problemas cutáneos. El contacto prolongado o repetido con la piel puede desengrasarla y provocar dermatitis.</p> <p>En caso de ingestión accidental de pequeñas cantidades es improbable que se produzcan daños. La ingestión de cantidades mayores puede provocar náuseas y diarrea.</p> <p>A temperaturas ambientales normales es improbable la inhalación de este producto debido a la reducida presión de vapor del mismo. La inhalación de productos de descomposición térmicos en forma de vapor, neblina o humo puede ser perjudicial para la salud.</p>
------------------	--

Toxicidad crónica	
Efectos cancerígenos:	Este producto no contiene ningún material que ni la ACGIH ni la Agencia Internacional para la Investigación del Cáncer (IARC) ni la Comisión Europea (CE) clasifican como cancerígeno en más de o en un 0,1 %.

#### 10.2.4.12 Indicaciones sobre ecología

Persistencia/degradabilidad:	Biodegradable.
Movilidad:	La sustancia vertida puede penetrar en el suelo y provocar la contaminación de suelos y aguas.
Potencial de bioacumulación:	No se puede suponer ninguna bioacumulación en el medio ambiente por la cadena alimentaria.
Peligros para el medio ambiente:	Es improbable la nocividad causada por organismos acuáticos.
Otra información ecológica:	El producto vertido puede crear una película sobre la superficie del agua que disminuya el intercambio de oxígeno y, por consiguiente, provocar la muerte de organismos.

#### 10.2.4.13 Indicaciones relativas a la eliminación

Indicaciones relativas a la eliminación	
Indicaciones relativas a la eliminación/datos sobre los residuos:	La eliminación debe realizarla las empresas autorizadas para la eliminación de basuras.

Producto usado/sucio	
Catálogo europeo de residuos (EAK):	13 01 10* aceites hidráulicos no clorados de base mineral.

Si el producto se le otorga un uso distinto al previsto y/o en caso de contaminación, puede que sea necesario el uso de otro código de residuo por parte de la empresa generadora del mismo.

#### 10.2.4.14 Indicaciones para el transporte

Clasificación:	No se considera mercancía peligrosa según las normas del transporte (ADR/RID, ADNR, IMDG, ICAO/IATA).
----------------	---

#### 10.2.4.15 Prescripciones

Requerimientos de la etiqueta	
Frases R:	Según la reglamentación sobre materiales peligrosos / disposiciones UE, no clasificado en la puesta en circulación.
Normativas CE:	Tanto la clasificación como la identificación se realizan conforme a las Directivas CE con número 1999/45/CE y 67/548/CEE, en sus ediciones emendadas y adaptadas.

Otras disposiciones	
Registro:	<b>Lista australiana (AICS):</b> Conforme. <b>Lista canadiense (DSL):</b> Conforme. <b>Lista china (IECS):</b> No determinada. <b>Lista CE (EINECS/ELINCS):</b> Conforme. <b>Lista japonesa (ENCS):</b> Conforme. <b>Lista coreana (ECL):</b> No aplicado. <b>Lista filipina (PICCS):</b> No determinada. <b>Lista estadounidense (TSCA):</b> conforme.
Clase de peligro para aguas («Wassergefährdungsklasse, WGK»):	1, (poco peligroso para las aguas), clasificación según las reglas de mezclado de conformidad con la Regulación para Aguas Contaminadas («Verwaltungsvorschrift wassergefährdender Stoffe, VwVwS»).
Reglamento de fallos («Störfallverordnung, StörfallV»):	12ª Ley federal de control de inmisiones («Verordnung zur Durchführung des Bundesimmissionsschutzgesetz, BlmSchV») (StörfallV): no aplicada.

#### 10.2.4.16 Otros datos

Historial	
Fecha de edición:	29/03/2006

Historial	
Fecha de la última edición:	Ninguna validación anterior
Creado por:	Product Stewardship Group

Nota para el lector	
Identificado con (#) para comparación con las informaciones modificadas de la última versión.	
Se han tomado todas las precauciones necesarias posibles para asegurar que, en la fecha abajo indicada, tanto esta hoja de datos como las informaciones contenidas relativas a la salud, seguridad y medioambiente sean exactas. No se garantiza o se asegura, ni explícita ni tácitamente, la exactitud o integridad de los datos e informaciones incluidos en esta hoja de datos.	
Los datos y consejos son válidos si el producto se va a comercializar para el(los) fin(es) previsto(s). El producto no se debe utilizar para otros fines que no sean los previstos si no se consulta con nosotros previamente. El usuario está obligado a supervisar el producto, aplicarlo correctamente y respetar todas las leyes y normativas vigentes. El grupo BP no se responsabiliza por daños o lesiones generadas durante una aplicación por no respetar las indicaciones de aplicación del producto sobre los materiales, no seguir las recomendaciones o por peligros inherentes a la naturaleza del material. Los compradores del producto para su suministro a terceros tienen el deber de tomar todas las medidas necesarias para garantizar que todas las personas que manipulen o utilicen el producto tengan a su disposición todas las informaciones en esta hoja. Los empleadores tienen el deber de explicar todas las medidas de protección que deben tomarse a los empleados y al resto de personas que puedan verse afectadas por los peligros descritos en estas hojas.	

## 10.2.5 Hoja de datos de seguridad aceite Optigear Synthetic RO 150

Se debe tener en cuenta y respetar el siguiente extracto de la ficha de seguridad según la normativa 91/155 CEE.

### 10.2.5.1 Identificación de la sustancia, la preparación y la empresa

Identificación de la sustancia y la preparación	
<b>Nombre del producto:</b>	Optigear Synthetic RO 150
N.º SDS:	465036
N.º SDS histórico:	DE-05254, FR-465036, SK-5254
<b>Utilización de la sustancia:</b>	Lubricante
Preparación:	Las indicaciones de uso específicas pueden consultarse en la hoja técnica de datos o también se puede contactar con un representante de la empresa.

Nombre de la empresa	
<b>Empresa:</b>	Deutsche BP Aktiengesellschaft - Industrial Lubricants & Services
<b>Dirección:</b>	Erkelenzer Straße 20, D-41179 Mönchengladbach
<b>País:</b>	Alemania
<b>Teléfono:</b>	+49 (0)2161 909-319
<b>Telefax:</b>	+49 (0)2161 909-392
<b>Teléfono de emergencias:</b>	Carechem: +44 (0)208 762 8322
<b>Correo electrónico:</b>	MSDSAdvice@bp.com

### 10.2.5.2 Peligros posibles

La preparación está clasificada según la directriz 1999/45/CE, en su edición enmendada y adaptada, como **peligroso**.

Peligros para el medio ambiente:	Nocivo para los organismos acuáticos. Puede provocar a largo plazo efectos negativos en el medioambiente acuático.
----------------------------------	--

Los apartados ([>>> 10.2.5.11 "Indicaciones toxicológicas"](#) Página 102) y ([>>> 10.2.5.12 "Indicaciones específicas para el medioambiente"](#) Página 102) contienen información exacta relativa a los peligros para la salud, síntomas y peligros para el medioambiente.

#### 10.2.5.3 Composición y datos sobre los componentes

Caracterización química:	Lubricante sintético y aditivos.
--------------------------	----------------------------------

Denominación química	N.º CAS	%	EINECS/ ELINCS	Clasificación
Ácido ditiocarbámico, éster dibutílico, éster metílico	10254-57-6	1 - 5	233-593-1	R52/53
Amina terciaria, n-tridecil-, derivado, compuesto de óxido-hidróxido de molibdeno (1:1)	280130-32-7	0.1 - 1	442-990-0	Xi; R41, R38 N; R50/53

Consultar el apartado ([>>> 10.2.5.16 "Otros datos"](#) Página 104) para obtener el texto exacto de las frases R anteriormente indicadas.

Los valores límite para la exposición en el lugar de trabajo, siempre y cuando estén disponibles, se describen en el apartado ([>>> 10.2.5.8 "Limitación de exposición y equipo de protección individual"](#) Página 101).

#### 10.2.5.4 Primeros auxilios

Contacto con los ojos:	En caso de entrar en contacto con los ojos, lavarlos con abundante agua durante 15 minutos como mínimo. En caso de irritación, consultar con un médico.
Contacto con la piel:	Lavar concienzudamente la piel mojada con agua y jabón o utilizar un producto de limpieza adecuado. Cambiarse la ropa y los zapatos sucios. Lavar la ropa sucia antes de volver a usarla. Limpiar concienzudamente los zapatos antes de volver a utilizarlos. En caso de irritación, consultar con el médico.
Inhalación:	En caso de inhalación, llevar a la persona afectada al aire libre. En caso de molestias, consultar con el médico.

<b>Ingestión:</b>	<b>No</b> provocar vómitos, salvo indicación expresa del personal sanitario. No administrar nada por vía oral a afectados que se encuentren inconscientes. Si se ingieren grandes cantidades de este producto, consultar inmediatamente con un médico.
<b>Indicación para el médico:</b>	<p>En general, el tratamiento debería estar en función de los síntomas y encaminarse al alivio de la reacción.</p> <p>Observación: Aplicaciones a alta presión</p> <p>Es un caso de emergencia médica grave si, debido al contacto con un producto sometido a alta presión, éste se inyecta en la piel. En el plazo de pocas horas el tejido se hincha, cambia de color y es extremadamente doloroso, además de causar fuerte necrosis subcutánea.</p> <p>Es imprescindible que se realice una intervención quirúrgica. Es necesario abrir a fondo y ampliamente la herida y el tejido que se encuentra debajo para reducir la pérdida de tejido y limitar o evitar daños. Debido a la alta presión el producto puede penetrar en otras capas del tejido.</p>

#### 10.2.5.5 Medidas contra incendios

Medios de extinción adecuados:	En caso de incendio utilizar agua de pulverización (neblina), espuma, sustancias químicas secas o dióxido de carbono. Esta sustancia es nociva para los organismos acuáticos. El agua de extinción contaminada con esta sustancia debe encauzarse para evitar que se vierta en aguas corrientes, canalizaciones o sumideros.
Medios de extinción inadecuados:	<b>No</b> utilizar chorro de agua.
Productos de descomposición peligrosos:	Entre los productos de descomposición se cuentan las siguientes sustancias: Monóxidos de carbono Óxidos nítricos Óxidos de azufre
Peligro de incendio o explosión poco usuales:	Este producto no es considerado explosivo según la normativa vigente.
Medidas especiales contra incendios:	No determinadas.
Protección de la persona responsable de luchar contra los incendios:	Las personas responsables de luchar contra los incendios deben usar protección respiratoria (SCBA) y un equipo completo de protección.

### 10.2.5.6 Medidas que deben tomarse en caso de vertido accidental

<b>Medidas de protección personal:</b>	No debe tomarse ninguna medida que suponga un riesgo personal o para la cual no se ha recibido la suficiente formación. Evacuar la zona. Prohibir la entrada a todo el personal cuya ayuda no sea necesaria en ese momento y que no lleve el equipamiento de protección adecuado. No tocar o pisar la sustancia vertida. Evitar inhalar los vapores o neblinas. Procurar que haya ventilación suficiente. En caso de ventilación insuficiente, usar un protector de las vías respiratorias. Usar el equipamiento de protección adecuado (ver apartado (»> 10.2.5.8 "Limitación de exposición y equipo de protección individual" Página 101)).
<b>Precauciones medioambientales:</b>	Evitar que la sustancia vertida se extienda y que entre en contacto con la tierra, vías navegables, sumideros y tuberías de aguas residuales. Informar a las autoridades competentes siempre que se produzca una contaminación medioambiental (sistemas de evacuación de aguas residuales, aguas superficiales, suelo o aire). Esta sustancia es contaminante del agua.
<b>Vertido importante:</b>	Cerrar la zona no hermética cuando no sea peligroso. Retirar el recipiente de la zona del escape. Acercarse al lugar de escape únicamente con viento a favor. Evitar su vertido en canalizaciones, aguas corrientes, sótanos o zonas cerradas. Lavar la sustancia vertida en una planta depuradora de residuos o proceder de la siguiente manera. Absorber la sustancia vertida con un medio absorbente no inflamable (p. ej. arena, tierra, vermiculita, diatomita), depositarla en los contenedores previstos para ello y eliminarla conforme a las prescripciones locales (ver apartado (»> 10.2.5.13 "Indicaciones relativas a la eliminación" Página 103)). Desecharla por medio de una empresa especializada en la eliminación de residuos. Los medios absorbentes sucios también pueden ser igual de peligrosos que la sustancia vertida. Observación: Consultar en el apartado (»> 10.2.5.1 "Identificación de la sustancia, la preparación y la empresa" Página 97) la información relativa a la persona de contacto para casos de emergencia y en el apartado (»> 10.2.5.13 "Indicaciones relativas a la eliminación" Página 103) las indicaciones relativas a la eliminación.
<b>Vertido de poca importancia:</b>	Cerrar la zona no hermética cuando no sea peligroso. Retirar el recipiente de la zona del escape. Absorber la sustancia con material inerte y depositarla en un contenedor previsto para ello. Desecharla por medio de una empresa especializada en la eliminación de residuos.

### 10.2.5.7 Manipulación y almacenamiento

<b>Manipulación:</b>	Evitar que el producto vertido y extendido entre en contacto con la tierra y las aguas superficiales. Después de haber manipulado el producto, lávese a conciencia.
<b>Almacenamiento:</b>	Mantenga los recipientes cerrados de forma estanca. Guarde los recipientes en un lugar fresco y bien ventilado.
<b>Alemania - clase de almacenamiento:</b>	10

### 10.2.5.8 Limitación de exposición y equipo de protección individual

Nombre de la sustancia conforme a ACGIH TLV:	Valores límite a controlar según ACGIH (EE.UU.)
Aceite básico - sin especificar	TWA: 5 mg/m <sup>3</sup> 8 horas. Forma: Neblina de aceite mineral. STEL: 10 mg/m <sup>3</sup> 15 minutos. Forma: Neblina de aceite mineral.

Los valores ACGIH están incluidos con fines informativos y orientativos. Para más información al respecto, consultar con el proveedor.

En este apartado pueden encontrarse límites de exposición profesional (OEL) específicos para determinados componentes, no obstante, las neblinas, vapores o polvos generados pueden contener otros componentes. Por tanto, los OEL específicos no se aplican necesariamente al producto en sí, sino que se indican con meros fines informativos.

Medidas de protección	
Limitación y control de la exposición en el puesto de trabajo:	Prever un equipo de ventilación u otro dispositivo técnico para mantener las concentraciones de sustancias en el aire dentro de los límites admisibles establecidos para los lugares de trabajo.
Medidas de higiene:	Después de haber manipulado o estado en contacto con productos químicos, una vez finalizada la jornada laboral y antes de comer, fumar o ir al baño lavarse concienzudamente manos antebrazos y cara.

Indumentaria de protección personal	
Protección de las vías respiratorias:	No necesaria. No obstante, se recomienda procurar suficiente ventilación de la instalación.
Protección a las manos:	Usar guantes protectores si el contacto debe ser prolongado o repetido. Guantes resistentes a los productos químicos. Recomendados: guantes de nitrilo. La correcta selección del tipo de guantes protectores depende de la sustancia química que se va a manipular, las condiciones de manipulación y trabajo, así como el estado de los guantes (incluso los mejores guantes resistentes a las sustancias químicas sufren pérdida de su capacidad de aislamiento si se someten a un contacto reiterado con las mismas). La mayoría de los guantes protectores suponen una medida de protección de corta duración, después deben eliminarse y sustituirse. Ya que las condiciones de trabajo específicas y sustancias químicas son variadas, deben establecerse las correspondientes medidas de seguridad adecuadas para cada caso. Por tanto, la selección de los guantes protectores adecuados debe realizarse en conjunto con el proveedor/fabricante y prestando especial atención a las condiciones de trabajo.
Protección de los ojos:	Use gafas con protección lateral contra salpicaduras.
Piel y cuerpo:	Use la ropa adecuada para evitar un contacto prolongado con la piel.

### 10.2.5.9 Propiedades fisico-químicas

Indicaciones generales/aspecto	
Estado físico:	Líquido
Color:	Verde
Olor:	Leve

Indicaciones importantes para la salud, la seguridad y el medioambiente	
Punto de inflamación:	Vaso abierto: 230 °C (446 °F) [Cleveland]
Presión de vapor:	< 0,01 kPa (< 0,075 mm Hg) a 20 °C
Viscosidad:	Cinemática: 150 mm <sup>2</sup> /s (150 cSt) a 40 °C
Punto de descongelación:	-36 °C
Densidad:	< 1000 kg/m <sup>3</sup> (< 1 g/cm <sup>3</sup> ) a 20 °C
Solubilidad:	No soluble en agua

#### 10.2.5.10 Estabilidad y reactividad

Estabilidad:	El producto es estable. En condiciones normales de almacenamiento y con un uso correcto no se producen polimerizaciones peligrosas.
Condiciones a evitar:	Sin datos específicos.
Materiales a evitar:	Reacciona o es incompatible con las siguientes sustancias: Materiales oxidantes.
Productos de descomposición peligrosos:	Los productos de combustión pueden formar los siguientes compuestos:  Monóxidos de carbono Óxidos nítricos Óxidos de azufre  En condiciones normales de almacenamiento y uso no debería generarse ningún producto peligroso de descomposición.

#### 10.2.5.11 Indicaciones toxicológicas

Toxicidad crónica	
Efectos crónicos:	No se conoce ninguna reacción o peligro.

Reacciones y síntomas	
Ojos:	Puede causar irritaciones leves en los ojos.
Piel:	Con un contacto prolongado o repetido puede secarse la piel y causar irritación y/o dermatitis.
Inhalación:	Los vapores o las neblinas de pulverización pueden causar irritación en las membranas mucosas, la nariz y la faringe.
Ingestión:	La ingestión puede provocar irritación gastrointestinal y diarrea.

#### 10.2.5.12 Indicaciones específicas para el medioambiente

Persistencia/degradabilidad:	Biodegradable.
Movilidad:	No es volátil. Es líquido. No se disuelve en agua.
Peligros para el medio ambiente:	Nocivo para los organismos acuáticos. Puede provocar a largo plazo efectos negativos en el medioambiente acuático.

### **10.2.5.13 Indicaciones relativas a la eliminación**

Indicaciones relativas a la eliminación	
Datos sobre los residuos:	Siempre que sea posible, evitar o minimizar la generación de residuos. Los excedentes y los productos no aptos para el reciclaje deben eliminarlos una empresa de tratamiento de residuos reconocida. La eliminación de estos productos, sus disoluciones o subproductos debe realizarse siempre conforme a los requisitos de protección medioambiental, leyes relativas a la eliminación de residuos y requisitos de las autoridades locales. Evitar que la sustancia vertida se extienda y que entre en contacto con la tierra, vías navegables, sumideros y tuberías de aguas residuales.

Producto sin usar	
Catálogo europeo de residuos (EAK):	13 02 06* aceites sintéticos para máquinas, engranajes y de lubricación.

Si el producto se le otorga un uso distinto al previsto y/o en caso de contaminación, puede que sea necesario el uso de otro código de residuo por parte de la empresa generadora del mismo.

Embalaje	
Catálogo europeo de residuos (EAK):	15 01 10* envases que contienen restos de sustancias peligrosas o que han sido contaminados por sustancias peligrosas.

### **10.2.5.14 Indicaciones para el transporte**

Clasificación:	No se considera mercancía peligrosa según las normas del transporte (ADR/RID, ADNR, IMDG, ICAO/IATA).
----------------	---

### **10.2.5.15 Prescripciones**

Tanto la clasificación como la identificación se realizan conforme a las Directivas CE con número 1999/45/CE y 67/548/CEE, en sus ediciones emendadas y adaptadas.

Requerimientos en la etiqueta	
Frases R:	R52/53 - Nocivo para los organismos acuáticos. Puede provocar a largo plazo efectos negativos en el medioambiente acuático.
Frases S:	S61 - Evítese su liberación al medio ambiente. Recábense instrucciones específicas de la hoja de datos de seguridad.

Otras disposiciones	
Registro:	<p><b>Inventario europeo:</b> Todos los componentes están en la lista o están excluidos.</p> <p><b>Inventario EE. UU. (TSCA 8b):</b> Todos los componentes están en la lista o están excluidos.</p> <p><b>Inventario australiano de sustancias químicas (AICS):</b> Todos los componentes están en la lista o están excluidos.</p> <p><b>Inventario canadiense:</b> Como mínimo un componente no está en la lista.</p> <p><b>Inventario de sustancias químicas existentes en China (IECSC):</b> Todos los componentes están en la lista o están excluidos.</p> <p><b>Inventario japonés de sustancias químicas existentes y nuevas (ENCS):</b> Como mínimo un componente no está en la lista.</p> <p><b>Inventario coreano de sustancias químicas existentes (KECI):</b> Todos los componentes están en la lista o están excluidos.</p> <p><b>Inventario filipino de sustancias químicas (PICCS):</b> Todos los componentes están en la lista o están excluidos.</p>
Clase de peligro para aguas (WGK), clasificación según VwVwS:	1 anexo n.º 4

#### 10.2.5.16 Otros datos

Texto completo de las frases R a las que se hacen referencia en los apartados ( <a href="#">&gt;&gt;&gt; 10.2.5.11 "Indicaciones toxicológicas" Página 102</a> ) y ( <a href="#">&gt;&gt;&gt; 10.2.5.3 "Composición y datos sobre los componentes" Página 98</a> ):	<p>R41 - Peligro de sufrir lesiones oculares graves.</p> <p>R38 - Irrita la piel.</p> <p>R50/53 - Muy tóxico para los organismos acuáticos. A largo plazo, puede tener efectos perjudiciales en las aguas.</p> <p>R52/53 - Tóxico para los organismos acuáticos. A largo plazo, puede tener efectos perjudiciales en las aguas.</p>
---	---

Historial	
Fecha de edición:	23/11/2007
Fecha de la última edición:	L31/08/2007
Creado por:	Product Stewardship Group

**Indicación para el lector**

Se han tomado todas las precauciones necesarias posibles para asegurar que, en la fecha abajo indicada, tanto esta hoja de datos como las informaciones contenidas relativas a la salud, seguridad y medioambiente sean exactas. No se garantiza o se asegura, ni explícita ni tácitamente, la exactitud o integridad de los datos e informaciones incluidos en esta hoja de datos.

Los datos y consejos son válidos si el producto se va a comercializar para el(s) fin(es) previsto(s). El producto no se debe utilizar para otros fines que no sean los previstos si no se consulta con nosotros previamente.

El usuario está obligado a supervisar el producto, aplicarlo correctamente y respetar todas las leyes y normativas vigentes.

El grupo BP no se responsabiliza por daños o lesiones generadas durante una aplicación por no respetar las indicaciones de aplicación del producto sobre los materiales, no seguir las recomendaciones o por peligros inherentes a la naturaleza del material. Los compradores del producto para su suministro a terceros tienen el deber de tomar todas las medidas necesarias para garantizar que todas las personas que manipulen o utilicen el producto, tengan a su disposición todas las informaciones en estas hojas. Los empleadores tienen el deber de explicar todas las medidas de protección que deben tomarse a los empleados y al resto de personas que puedan verse afectadas por los peligros descritos en estas hojas.



## 11 Servicio KUKA

### 11.1 Requerimiento de soporte técnico

**Introducción** La documentación del KUKA Roboter GmbH proporciona información para el servicio y la operación del equipo, y le ayuda en caso de reparación de fallos. Para más preguntas dirigirse a la sucursal local.

**Información** Para poder atender cualquier consulta es necesario tener a disposición la siguiente información:

- Tipo y número de serie del robot
- Tipo y número de serie de la unidad de control
- Tipo y número de serie de la unidad lineal (opcional)
- Tipo y número de serie de la alimentación de energía (opcional)
- Versión del KUKA System Software
- Software opcional o modificaciones
- Archivo del software

Para KUKA System Software V8: Generar el paquete de datos especial para el análisis de errores en lugar de un archivo convencional (mediante **KrcDiag**).

- Aplicación existente
- Ejes externos existentes (opcional)
- Descripción del problema, duración y frecuencia de aparición de la avería

### 11.2 KUKA Customer Support

**Disponibilidad** El servicio de atención al cliente de KUKA se encuentra disponible en muchos países. Estamos a su entera disposición para resolver cualquiera de sus preguntas.

**Argentina** Ruben Costantini S.A. (agencia)  
Luis Angel Huergo 13 20  
Parque Industrial  
2400 San Francisco (CBA)  
Argentina  
Tel. +54 3564 421033  
Fax +54 3564 428877  
[ventas@costantini-sa.com](mailto:ventas@costantini-sa.com)

**Australia** Headland Machinery Pty. Ltd.  
Victoria (Head Office & Showroom)  
95 Highbury Road  
Burwood  
Victoria 31 25  
Australia  
Tel. +61 3 9244-3500  
Fax +61 3 9244-3501  
[vic@headland.com.au](mailto:vic@headland.com.au)  
[www.headland.com.au](http://www.headland.com.au)

<b>Bélgica</b>	KUKA Automatisering + Robots N.V. Centrum Zuid 1031 3530 Houthalen Bélgica Tel. +32 11 516160 Fax +32 11 526794 <a href="mailto:info@kuka.be">info@kuka.be</a> <a href="http://www.kuka.be">www.kuka.be</a>
<b>Brasil</b>	KUKA Roboter do Brasil Ltda. Avenida Franz Liszt, 80 Parque Novo Mundo Jd. Guançã CEP 02151 900 São Paulo SP Brasil Tel. +55 11 69844900 Fax +55 11 62017883 <a href="mailto:info@kuka-roboter.com.br">info@kuka-roboter.com.br</a>
<b>Chile</b>	Robotec S.A. (Agency) Santiago de Chile Chile Tel. +56 2 331-5951 Fax +56 2 331-5952 <a href="mailto:robotec@robotec.cl">robotec@robotec.cl</a> <a href="http://www.robotec.cl">www.robotec.cl</a>
<b>China</b>	KUKA Robotics China Co.,Ltd. Songjiang Industrial Zone No. 388 Minshen Road 201612 Shanghai China Tel. +86 21 6787-1888 Fax +86 21 6787-1803 <a href="http://www.kuka-robotics.cn">www.kuka-robotics.cn</a>
<b>Alemania</b>	KUKA Roboter GmbH Zugspitzstr. 140 86165 Augsburg Alemania Tel. +49 821 797-4000 Fax +49 821 797-1616 <a href="mailto:info@kuka-roboter.de">info@kuka-roboter.de</a> <a href="http://www.kuka-roboter.de">www.kuka-roboter.de</a>

<b>Francia</b>	KUKA Automatisme + Robotique SAS Techvallée 6, Avenue du Parc 91140 Villebon S/Yvette Francia Tel. +33 1 6931660-0 Fax +33 1 6931660-1 <a href="mailto:commercial@kuka.fr">commercial@kuka.fr</a> <a href="http://www.kuka.fr">www.kuka.fr</a>
<b>India</b>	KUKA Robotics India Pvt. Ltd. Office Number-7, German Centre, Level 12, Building No. - 9B DLF Cyber City Phase III 122 002 Gurgaon Haryana India Tel. +91 124 4635774 Fax +91 124 4635773 <a href="mailto:info@kuka.in">info@kuka.in</a> <a href="http://www.kuka.in">www.kuka.in</a>
<b>Italia</b>	KUKA Roboter Italia S.p.A. Via Pavia 9/a - int.6 10098 Rivoli (TO) Italia Tel. +39 011 959-5013 Fax +39 011 959-5141 <a href="mailto:kuka@kuka.it">kuka@kuka.it</a> <a href="http://www.kuka.it">www.kuka.it</a>
<b>Japón</b>	KUKA Robotics Japón K.K. YBP Technical Center 134 Godo-cho, Hodogaya-ku Yokohama, Kanagawa 240 0005 Japón Tel. +81 45 744 7691 Fax +81 45 744 7696 <a href="mailto:info@kuka.co.jp">info@kuka.co.jp</a>
<b>Canadá</b>	KUKA Robotics Canada Ltd. 6710 Maritz Drive - Unit 4 Mississauga L5W 0A1 Ontario Canadá Tel. +1 905 670-8600 Fax +1 905 670-8604 <a href="mailto:info@kukarobotics.com">info@kukarobotics.com</a> <a href="http://www.kuka-robotics.com/canada">www.kuka-robotics.com/canada</a>

<b>Corea</b>	KUKA Robotics Korea Co. Ltd. RIT Center 306, Gyeonggi Technopark 1271-11 Sa 3-dong, Sangnok-gu Ansan City, Gyeonggi Do 426-901 Corea Tel. +82 31 501-1451 Fax +82 31 501-1461 <a href="mailto:info@kukakorea.com">info@kukakorea.com</a>
<b>Malasia</b>	KUKA Robot Automation Sdn Bhd South East Asia Regional Office No. 24, Jalan TPP 1/10 Taman Industri Puchong 47100 Puchong Selangor Malasia Tel. +60 3 8061-0613 or -0614 Fax +60 3 8061-7386 <a href="mailto:info@kuka.com.my">info@kuka.com.my</a>
<b>México</b>	KUKA de México S. de R.L. de C.V. Progreso #8 Col. Centro Industrial Puente de Vigas Tlalnepantla de Baz 54020 Estado de México México Tel. +52 55 5203-8407 Fax +52 55 5203-8148 <a href="mailto:info@kuka.com.mx">info@kuka.com.mx</a> <a href="http://www.kuka-robotics.com/mexico">www.kuka-robotics.com/mexico</a>
<b>Noruega</b>	KUKA Sveiseanlegg + Roboter Sentrumsvegen 5 2867 Hov Noruega Tel. +47 61 18 91 30 Fax +47 61 18 62 00 <a href="mailto:info@kuka.no">info@kuka.no</a>
<b>Austria</b>	KUKA Roboter Austria GmbH Regensburger Strasse 9/1 4020 Linz Austria Tel. +43 732 784752 Fax +43 732 793880 <a href="mailto:office@kuka-roboter.at">office@kuka-roboter.at</a> <a href="http://www.kuka-roboter.at">www.kuka-roboter.at</a>

<b>Polonia</b>	KUKA Roboter Austria GmbH Spółka z ograniczoną odpowiedzialnością Oddział w Polsce Ul. Porcelanowa 10 40-246 Katowice Polonia Tel. +48 327 30 32 13 or -14 Fax +48 327 30 32 26 ServicePL@kuka-roboter.de
<b>Portugal</b>	KUKA Sistemas de Automatización S.A. Rua do Alto da Guerra nº 50 Armazém 04 2910 011 Setúbal Portugal Tel. +351 265 729780 Fax +351 265 729782 kuka@mail.telepac.pt
<b>Rusia</b>	OOO KUKA Robotics Rus Webnaja ul. 8A 107143 Moskau Rusia Tel. +7 495 781-31-20 Fax +7 495 781-31-19 kuka-robotics.ru
<b>Suecia</b>	KUKA Svetsanläggningar + Robotar AB A. Odhners gata 15 421 30 Västra Frölunda Suecia Tel. +46 31 7266-200 Fax +46 31 7266-201 info@kuka.se
<b>Suiza</b>	KUKA Roboter Schweiz AG Industriestr. 9 5432 Neuenhof Suiza Tel. +41 44 74490-90 Fax +41 44 74490-91 info@kuka-roboter.ch www.kuka-roboter.ch

<b>España</b>	KUKA Robots IBÉRICA, S.A. Pol. Industrial Torrent de la Pastera Carrer del Bages s/n 08800 Vilanova i la Geltrú (Barcelona) España Tel. +34 93 8142-353 Fax +34 93 8142-950 <a href="mailto:Comercial@kuka-e.com">Comercial@kuka-e.com</a> <a href="http://www.kuka-e.com">www.kuka-e.com</a>
<b>Sudáfrica</b>	Jendamark Automation LTD (agencia) 76a York Road North End 6000 Port Elizabeth Sudáfrica Tel. +27 41 391 4700 Fax +27 41 373 3869 <a href="http://www.jendamark.co.za">www.jendamark.co.za</a>
<b>Taiwán</b>	KUKA Robot Automation Taiwan Co., Ltd. No. 249 Pujong Road Jungli City, Taoyuan County 320 Taiwan, R. O. C. Tel. +886 3 4331988 Fax +886 3 4331948 <a href="mailto:info@kuka.com.tw">info@kuka.com.tw</a> <a href="http://www.kuka.com.tw">www.kuka.com.tw</a>
<b>Tailandia</b>	KUKA Robot Automation (M) Sdn Bhd Thailand Office c/o Maccall System Co. Ltd. 49/9-10 Soi Kingkaew 30 Kingkaew Road Tt. Rachatheva, A. Bangpli Samutprakarn 10540 Tailandia Tel. +66 2 7502737 Fax +66 2 6612355 <a href="mailto:atika@ji-net.com">atika@ji-net.com</a> <a href="http://www.kuka-roboter.de">www.kuka-roboter.de</a>
<b>Chequia</b>	KUKA Roboter Austria GmbH Organisation Tschechien und Slowakei Sezemická 2757/2 193 00 Praha Horní Počernice República Checa Tel. +420 22 62 12 27 2 Fax +420 22 62 12 27 0 <a href="mailto:support@kuka.cz">support@kuka.cz</a>

<b>Hungría</b>	KUKA Robotics Hungaria Kft. Fö út 140 2335 Taksony Hungría Tel. +36 24 501609 Fax +36 24 477031 <a href="mailto:info@kuka-robotics.hu">info@kuka-robotics.hu</a>
<b>EE.UU.</b>	KUKA Robotics Corporation 51870 Shelby Parkway Shelby Township 48315-1787 Michigan EE.UU. Tel. +1 866 873-5852 Fax +1 866 329-5852 <a href="mailto:info@kukarobotics.com">info@kukarobotics.com</a> <a href="http://www.kukarobotics.com">www.kukarobotics.com</a>
<b>Reino Unido</b>	KUKA Automation + Robotics Hereward Rise Halesowen B62 8AN Reino Unido Tel. +44 121 585-0800 Fax +44 121 585-0900 <a href="mailto:sales@kuka.co.uk">sales@kuka.co.uk</a>



## Indice

### Números

2004/108/CE 45  
2006/42/CE 45  
89/336/CEE 45  
95/16/CE 45  
97/23/CE 45

### A

Accesorios 11, 31  
Aceite de alta presión, LGEP 2 85  
Aceite hidráulico, Castrol Hyspin ZZ 46 90  
Aceite, Optigear Synthetic RO 150 97  
Alcance 24  
Almacenamiento 45  
Anexo 75  
Aparejo de transporte 56, 57

### Á

Ángulo de rotación 24

### B

Base 12, 13  
Bastidor de transporte 58  
Brazo 12, 13  
Brazo de oscilación 12, 13  
Brida de acople 13, 20

### C

Cable de puesta a tierra 16  
Cable de unión, estándar 69  
Cables de unión 11, 16, 31, 52  
Campo de trabajo 18, 35, 36  
Campo de trabajo residual 73  
Campo del eje 33  
Carga adicional 20  
Cargas sobre el fundamento 21  
Cargas útiles 19  
Carrera de detención 36  
Carreras de detención 24  
Carretilla elevadora de horquilla 56  
Carteles y placas características 22  
Categoría de Stop 0 33  
Categoría de Stop 1 33  
Categoría de Stop 2 34  
Centro de gravedad 55  
Columna giratoria 12, 13  
Compensación de peso 12, 13, 44  
Compensación de peso, hidroneumática 13  
Conexión equipotencial 65  
Control de zona del eje 37  
Cuadro basculante 13  
Cursos de formación 9

### D

Datos básicos 15  
datos de los ejes 17  
Datos de máquina 42  
Datos técnicos 15

Declaración de conformidad 32  
Declaración de conformidad de la CE 32  
Declaración de montaje 31, 32  
Descripción del producto 11  
Destinación 9  
Diagrama de cargas 19  
DIN EN 60204-20.2 16  
Directiva relativa a las máquinas 45  
Directiva sobre compatibilidad electromagnética 45  
Directiva sobre equipos a presión 45  
Directiva sobre equipos de presión 44  
Dispositivo de apertura de frenos 37  
Dispositivo de liberación 37  
Dispositivo de liberación (opcional) 73  
Distancia de frenado 33  
Distancia de parada 24, 33  
Distancia de reacción 33  
Documentación, robot industrial 7

### E

Ejes adicionales 31, 34  
Ejes principales 24  
Eliminación de residuos 45  
EN 60204-1 46  
EN 61000-6-2 46  
EN 61000-6-4 46  
EN 614-1 45  
EN ISO 10218-1 45  
EN ISO 12100 45  
EN ISO 13849-1 45  
EN ISO 13849-2 45  
EN ISO 13850 45  
Equipamiento de protección, vista general 36  
Explotador 33

### F

Fallos 40  
Fijación al bastidor de la máquina 51  
Fijación al bastidor de la máquina con centraje 51  
Fijación al fundamento con sistema de centrado 49  
Fijación al fundamento de 175 mm 47  
Fijación al fundamento de 200 mm 49  
Fijación al suelo 64  
Freno defectuoso 39

### G

Grasa lubricante Microlube GL 261 80  
Grasa lubricante, Microlube GL 261 80  
Grasa para cables, Optitemp RB1 75  
Grupos constructivos principales 12

### H

Hoja de datos de seguridad, aceite de alta presión LGEP 2 85  
Hoja de datos de seguridad, aceite hidráulico

- Castrol Hyspin ZZ 46 90  
Hoja de datos de seguridad, aceite Optigear Synthetic RO 150 97  
Hoja de datos de seguridad, grasa para cables Optitemp RB1 75  
Hojas de datos de seguridad 75  
Humedad admisible 15, 16  
Humedad ambiental relativa 15, 16
- I**  
Identificaciones 39  
Indicaciones generales 24  
Indicación de medidas, Transporte 55  
Instalación eléctrica 12  
Integrador de la instalación 34  
Integrador de sistema 34  
Integrador del sistema 32, 34  
Interfaces 52  
Interfaz, cables de unión 66  
Introducción 7
- J**  
Juego de dinámica 47
- K**  
KCP 33, 39  
KCP, KUKA Control Panel 24  
KUKA Customer Support 107  
KUKA smartPAD 33
- L**  
LGEP 2, aceite de alta presión 85  
Limitación de la zona de trabajo (opcional) 73  
Limitación de zonas de ejes 37  
Limitación del campo de trabajo 37  
Limitación mecánica del campo de trabajo 37
- M**  
Manipulador 11, 31, 33, 36  
Mantenimiento 43  
Marca CE 32  
Materiales peligrosos 44  
Medidas de transporte 15  
Medidas generales de seguridad 39  
Medios de transporte 56  
Mesa giratoria basculante 31  
Microlube GL 261, grasa lubricante 80  
Modo de servicio automático 43  
Modo de servicio manual 42  
Montar la fijación al fundamento de 175 mm 59  
Montar la fijación al fundamento de 200 mm 61  
Montar la fijación de la bancada de máquina 63  
Muñeca 12, 13
- N**  
Normas y prescripciones aplicadas 45  
Normativa MFC 32  
Normativa sobre construcción de máquinas 32  
Normativa sobre instalaciones de baja tensión 32  
Nueva puesta en servicio 59
- O**  
Observaciones 7  
Observaciones sobre responsabilidades 31  
Observaciones sobre seguridad 7  
Opciones 11, 14, 31, 73  
Operador 34  
Optigear Synthetic RO 150, aceite 97  
Optitemp RB1, grasa para cables 75  
Override de programa, velocidad de desplazamiento 24
- P**  
Par de apriete 75  
Perno 65  
Perno, perno trapezoidal 64  
Pernos 51, 64  
Pernos trapezoidales 51, 64  
Personal 34  
Placa 64  
Posicionador 31  
Posición de transporte 55  
Prueba de funcionamiento 41  
Puesta en servicio 41, 59  
Puesta fuera de servicio 45  
Punto de conexión de la alimentación de energía 53  
Punto de conexión, cables de unión 68
- R**  
Radio mínimo de curvatura 16  
Ratón, externo 40  
Reanudación del servicio 41  
Reparaciones 43  
Requerimiento de soporte técnico 107  
Resumen del sistema del robot 11  
Robot industrial 31
- S**  
Seguridad 31  
Seguridad, generalidades 31  
Señal de parada 24  
Servicio, KUKA Roboter 107  
smartPAD 33  
Sobrecarga 39  
Software 11, 31  
STOP 0 24, 33  
STOP 1 24, 33  
STOP 2 34
- T**  
T1 34  
T2 34  
Teclado, externo 40  
Temperatura ambiente, almacenamiento 15, 16  
Temperatura ambiente, modo manual de ajuste 16  
Temperatura ambiente, puesta en servicio 15, 16  
Temperatura ambiente, servicio 15, 16  
Temperatura ambiente, servicio, Safe-RDW 15  
Temperatura ambiente, transporte 15, 16

Temperaturas de engranaje 16

Términos utilizados 24

Términos, seguridad 33

Tiempos de detención 24

Tope adicional 73

Tope de arrastre 73

Topes finales mecánicos 36

Trabajos de cuidado 44

Trabajos de limpieza 44

Transporte 40, 55

**U**

Unidad de control del robot 11, 31

Unidad lineal 31

Unidad manual de programación 11, 31

Uso conforme a lo previsto 32

Usuario 9, 33, 35

Utilización, distinta al uso previsto 31

Utilización, indebida 31

**V**

Vida útil 33

**Z**

Zona de peligro 33

Zona de protección 35

Zona de seguridad 33, 36

Zona de trabajo 33



