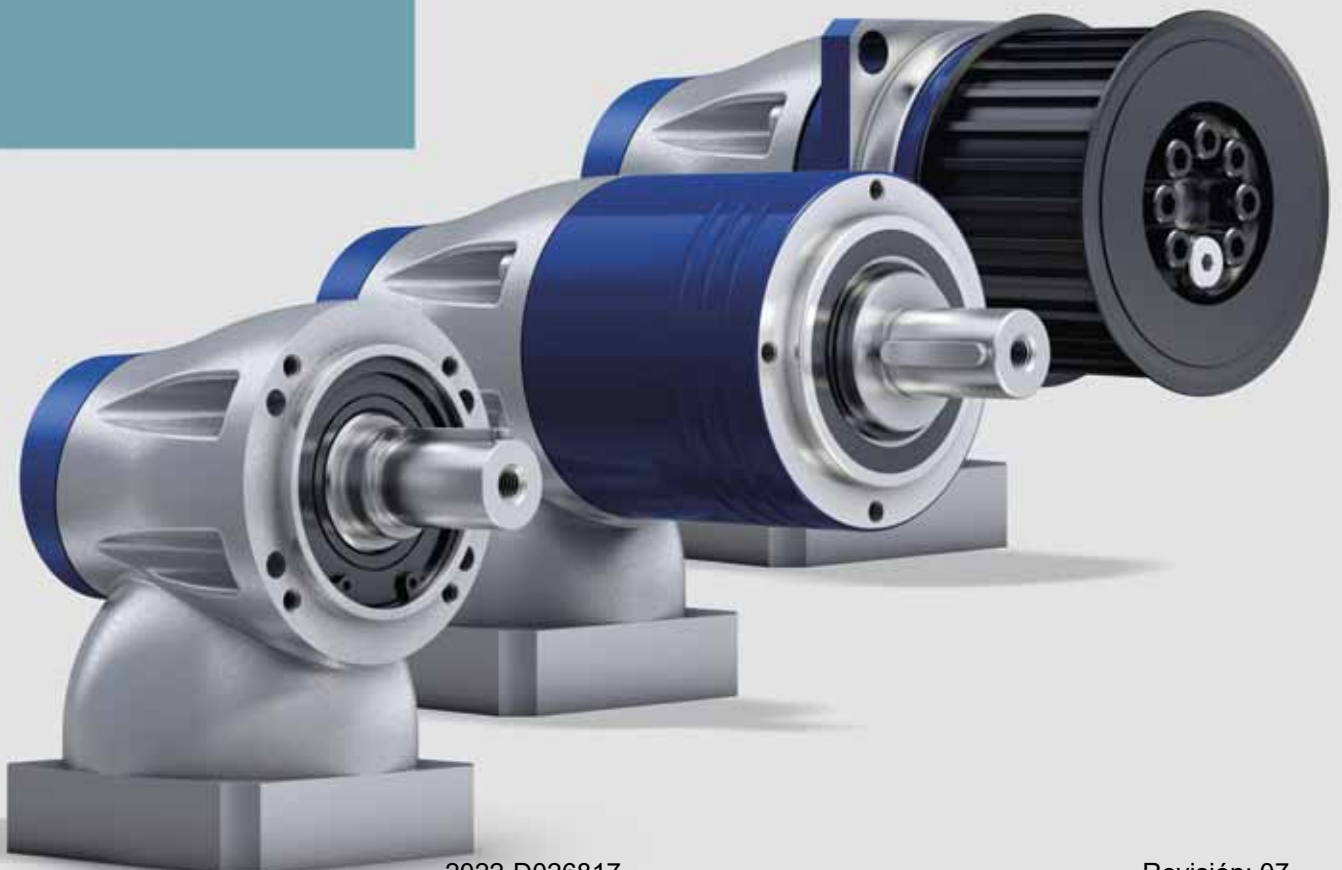


LK⁺/LPK⁺/LPBK⁺

Instrucciones de servicio



Historial de revisión

Revisión	Fecha	Comentario	Capítulo
01	24.05.07	Nueva versión	Todos
01a	11.02.09	WITTENSTEIN Layout	Todos
02	01.08.09	Directiva de máquinas	1, 2, 3, 4, 6
03	09.03.10	LPBK ⁺	Todos
03a	26.07.10	Datos técnicos	5.4.1
04	07.09.10	Datos técnicos	5.4., 9.1
05	11.03.15	LPBK+ 3 etapas, Seguridad; Brida de apriete	2.1, 2.5, 3.5, 5.3, 9.1
06	13.02.17	Montaje del motor	5.3
07	31.05.19	Brida de adaptación	5.1

Servicio

Si tiene preguntas de índole técnica,
diríjase a la siguiente dirección:

WITTENSTEIN alpha GmbH

Customer Service
Walter-Wittenstein-Straße 1
D-97999 Igersheim

Tel.: +49 7931 493-12900

Fax: +49 7931 493-10903

E-mail: service-alpha@wittenstein.de

© WITTENSTEIN alpha GmbH 2019

Este documento es propiedad registrada.

WITTENSTEIN alpha GmbH se reserva todo derecho de reproducción fotomecánica, de copia y de distribución, también parcial y siguiendo procedimientos especiales (como la edición de datos, el soporte de datos y las redes de datos).

Sujeto a modificaciones técnicas y de contenido sin previo aviso.

Contenido

1	Acerca de este manual	2
1.1	Palabras de advertencia	2
1.2	Símbolos de seguridad	3
1.3	Estructura de las indicaciones de seguridad	3
1.4	Símbolos de información	3
2	Seguridad	4
2.1	Directivas CE	4
2.1.1	Directiva de máquinas	4
2.1.2	RoHS	4
2.2	Peligros	4
2.3	Personal	4
2.4	Uso previsto	4
2.5	Uso incorrecto razonablemente previsible	5
2.6	Garantía y responsabilidad	5
2.7	Indicaciones generales de seguridad	5
3	Descripción del reductor	7
3.1	Sinopsis de los componentes del reductor	7
3.1.1	Sinopsis de los componentes del reductor LK ⁺ /LPK ⁺	7
3.1.2	Sinopsis de los componentes del reductor LPBK ⁺	7
3.2	Placa identificativa	8
3.3	Claves para pedido	8
3.4	Datos de prestaciones	8
3.5	Peso	8
3.6	Emisión de ruido	9
4	Transporte y almacenamiento	9
4.1	Volumen de suministro	9
4.2	Embalaje	9
4.3	Transporte	9
4.4	Almacenamiento	9
5	Montaje	10
5.1	Preparativos	10
5.2	Adosado del reductor a una máquina (solo LPBK ⁺)	11
5.3	Montaje del motor en el reductor	12
5.4	Montaje de elementos adicionales en el lado de salida de fuerza	13
5.4.1	Adosados a la brida de salida (solo LPBK ⁺)	14
5.5	Adosado del reductor a una máquina (únicamente LK ⁺ /LPK ⁺)	15
6	Puesta en servicio y funcionamiento	15
7	Mantenimiento y eliminación de desechos	16
7.1	Trabajos de mantenimiento	16
7.1.1	Inspección visual	16
7.1.2	Inspección de los pares de apriete	16
7.2	Puesta en marcha tras un mantenimiento	16
7.3	Plan de mantenimiento	16
7.4	Notas acerca del lubricante aplicado en fábrica	17
7.5	Eliminación de desechos	17
8	Averías	17
9	Anexo	18
9.1	Especificaciones para adosar el reductor a un motor	18
9.2	Especificaciones para el montaje en una máquina	18
9.3	Pares de apriete para tamaños de rosca comunes en ingeniería mecánica	19

1 Acerca de este manual

Este manual de instrucciones contiene información importante para hacer un uso seguro del reductor angular LK⁺/LPK⁺/LPBK⁺, llamado en lo sucesivo sencillamente reductor.

En caso de que a estas instrucciones se les añadan hojas complementarias (p. ej. para aplicaciones especiales), serán válidas las especificaciones que figuren en estas últimas. Posibles especificaciones en contrario que figuren estas instrucciones quedarían así anuladas.

El operador deberá asegurarse de que todas las personas encargadas de la instalación, manejo o mantenimiento del reductor hayan leído y comprendido este manual de instrucciones.

Mantenga este manual a su alcance cerca del reductor.

Informe a los compañeros que trabajen cerca de la máquina sobre las **indicaciones de seguridad** para evitar posibles daños o lesiones.

El manual de instrucciones original se redactó en alemán. Todas las demás versiones son traducciones de dicho manual.

1.1 Palabras de advertencia

Las siguientes palabras de señalización se utilizan para llamar su atención ante peligros, prohibiciones y otras informaciones importantes:

	<p style="text-align: center;">⚠ PELIGRO</p> <p>Esta palabra señalizadora le indica un peligro inmediato que puede causar lesiones graves e incluso la muerte.</p>
	<p style="text-align: center;">⚠ ADVERTENCIA</p> <p>Esta palabra señalizadora le indica un posible peligro que puede causar lesiones graves e incluso la muerte.</p>
	<p style="text-align: center;">⚠ ATENCIÓN</p> <p>Esta palabra señalizadora le indica un posible peligro que puede causar lesiones de leves a graves.</p>
	<p style="text-align: center;">AVISO</p> <p>Esta palabra señalizadora le indica un posible peligro que puede causar daños materiales.</p>
	<p>Una indicación sin palabra señalizadora ofrece sugerencias o informaciones relevantes sobre cómo manejar el reductor.</p>

1.2 Símbolos de seguridad

Los siguientes símbolos de seguridad se utilizan para llamar su atención ante peligros, prohibiciones y otra información importante:



Peligro general



Superficie caliente



Cargas en suspensión



Peligro de arrastre



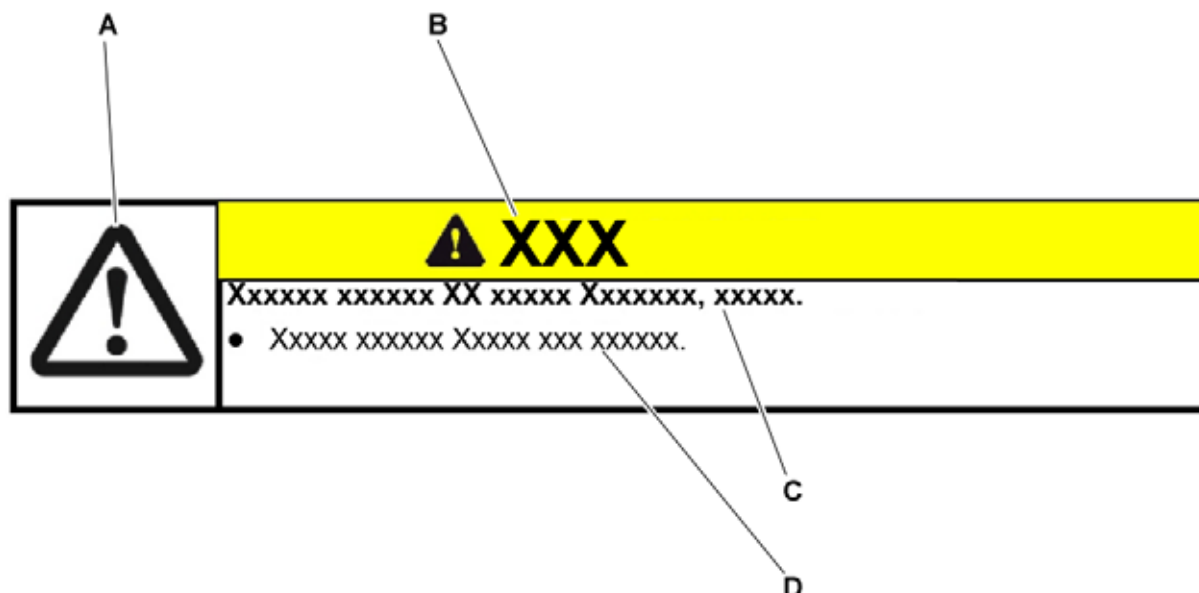
Protección ambiental



Información

1.3 Estructura de las indicaciones de seguridad

Las indicaciones de seguridad en estas instrucciones de servicio se estructuran de la siguiente forma:



A = Símbolo de seguridad (véase capítulo 1.2 "Símbolos de seguridad")

B = Palabra señalizadora (véase capítulo 1.1 "Palabras de advertencia")

C = Tipo y consecuencia del peligro

D = Modo de combatir el peligro

1.4 Símbolos de información

Se utilizan los siguientes símbolos de información:

- requiere una acción por su parte
- ➞ indica el resultado de una acción
- ⓘ le proporciona información adicional sobre el manejo

2 Seguridad

Este manual, en especial las instrucciones de seguridad y las normas y regulaciones válidas para el lugar de aplicación, debe respetarse por parte de todas las personas que trabajen con el reductor.

Además de las indicaciones de seguridad de este manual, deberán respetarse igualmente las disposiciones legales generales y la normativa de prevención de accidentes (p.ej. indumentaria de seguridad personal) y de protección medioambiental.

2.1 Directivas CE

2.1.1 Directiva de máquinas

El reductor es un "componente a montar en máquinas" y por tanto no está sujeto a la directiva europea de máquinas 2006/42/CEE.

Dentro del ámbito de validez de la directiva de la CE, queda prohibida la puesta en marcha hasta haber constatado que la máquina en que se instale este reductor cumpla con lo que dispone esta directiva.

2.1.2 RoHS

Los materiales homogéneos empleados en el reductor están contienen menos sustancias nocivas que los límites establecidos por la Directiva 2011/65/CE - Anexo II.

- Plomo (0,1%)
- Mercurio (0,1%)
- Cadmio (0,01%)
- Cromo hexavalente (0,1%)
- Polibromobifenilos (PBB) (0,1%)
- Polibromodifeniléteres (PBDE) (0,1%)

La instalación del reductor no tiene, por tanto, efecto alguno sobre las restricciones de utilización de determinadas sustancias peligrosas en aparatos eléctricos y electrónicos que indica dicha directiva.

2.2 Peligros

El reductor ha sido fabricado según el estado actual de la técnica y las normas de seguridad aceptadas.

Con tal de evitar peligros para el operador o daños en la máquina, el reductor se deberá utilizar únicamente conforme a su destino (vea capítulo 2.4 "Uso previsto") y en perfecto estado conforme a la seguridad.

- Infórmese antes del comienzo de los trabajos sobre las indicaciones generales de seguridad (véase capítulo 2.7 "Indicaciones generales de seguridad").

2.3 Personal

Sólo las personas que hayan leído y entendido este manual podrán intervenir en el reductor.

2.4 Uso previsto

El reductor sirve para convertir velocidades de giro y pares de fuerza de transmisión. Es apto para todas las aplicaciones industriales.

El reductor no debe usarse en áreas con riesgo de explosión. En los procesos de alimentos, el reductor sólo debe emplearse junto a o debajo de la zona de alimentos.

El reductor está destinado a ser adosado a motores que:

- Correspondan al diseño B5 (en caso de divergencias, póngase en contacto con nuestro servicio de asistencia [Customer Service]).
- Tengan como mínimo una tolerancia de desviación axial y radial conforme a DIN 50347.
- Tengan un eje con extremo cilíndrico y un grado de tolerancia desde h6 hasta k6.

2.5 Uso incorrecto razonablemente previsible

Todo uso que sobrepase los límites admisibles de velocidad de rotación, par de fuerza y temperatura se considerará como indebido y está, por tanto, prohibido.




Está prohibido desplazar el reductor sobre los ejes de avance. Cualquier excepción a esta prohibición necesita la autorización escrita y el dictamen técnico de **WITTENSTEIN alpha GmbH**.

2.6 Garantía y responsabilidad

Queda excluida la reclamación de garantía y responsabilidad por lesiones personales y daños materiales si

- se hace caso omiso a las advertencias para el transporte y almacenamiento
- se utiliza el equipo de forma indebida o no acorde al fin para el que se ha fabricado (uso incorrecto)
- no se llevan a cabo o se realizan mal los trabajos de mantenimiento y reparación
- se efectúa un montaje/desmontaje inadecuado o un manejo incorrecto (p. ej. ciclo de prueba sin fijación segura)
- funcionamiento del reductor con los dispositivos y equipamiento de -seguridad averiados
- funcionamiento del reductor sin lubricante
- funcionamiento del reductor con alto nivel de suciedad
- modificaciones o reconstrucciones llevadas a cabo sin la autorización por escrito de **WITTENSTEIN alpha GmbH**

2.7 Indicaciones generales de seguridad

	<p style="text-align: center;">⚠ ADVERTENCIA</p> <p>Los objetos despedidos por piezas en rotación pueden causar graves lesiones.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aleje los objetos y herramientas del reductor antes de ponerlo en funcionamiento. • Elimine/fije la chaveta (si se tiene) si el reductor se acciona sin lado de salida / entrada de fuerzamontado.
	<p style="text-align: center;">⚠ ADVERTENCIA</p> <p>Los componentes giratorios sobre el reductor pueden atraer hacia ellos partes del cuerpo y causar lesiones graves e incluso la muerte.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Manténgase a una distancia prudencial de los componentes giratorios de la máquina mientras el reductor se encuentra en marcha. • Bloquee la máquina durante los trabajos de montaje y mantenimiento para que no pueda ponerse en marcha ni moverse accidentalmente (p. ej. descenso incontrolado de los ejes de elevación).
	<p style="text-align: center;">⚠ ADVERTENCIA</p> <p>Un reductor dañado puede originar accidentes con riesgo de lesiones.</p> <ul style="list-style-type: none"> • No haga uso de ningún reductor que por errores de operación o colapso de la máquina haya sufrido sobrecargas (véase el capítulo 2.5 "Uso incorrecto razonablemente previsible"). • Sustituya los reductores afectados, aun cuando externamente no se aprecien daños en ellos.

	<p style="text-align: center;">⚠ ATENCIÓN</p> <p>La temperatura elevada de la carcasa del reductor puede causar quemaduras graves.</p> <ul style="list-style-type: none"> • No toque la carcasa del reductor sin guantes de protección o si no ha transcurrido un largo periodo con el reductor apagado.
	<p style="text-align: center;">AVISO</p> <p>Atornilladuras y racores sueltos o sobrecargados pueden causar daños en el reductor.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Monte y compruebe con una llave dinamométrica calibrada todas las atornilladuras para las que se especifican pares de apriete.
	<p style="text-align: center;">⚠ ADVERTENCIA</p> <p>Los lubricantes son inflamables.</p> <ul style="list-style-type: none"> • No use agua en chorro para apagarlos. • Los medios de extinción adecuados son: polvo, espuma, agua pulverizada y dióxido de carbono. • Siga las indicaciones de seguridad del fabricante del lubricante (véase capítulo 7.4 "Notas acerca del lubricante aplicado en fábrica").
	<p style="text-align: center;">⚠ ATENCIÓN</p> <p>Los disolventes y lubricantes pueden producir irritaciones en la piel.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Evite el contacto directo con la piel.
	<p>Los disolventes y lubricantes pueden contaminar la tierra y el agua.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Utilice y deseche de forma adecuada los disolventes de limpieza, así como los lubricantes.

3 Descripción del reductor

Se trata de un reductor angular de una o más etapas, que se fabrica de forma estándar en la versión "M" (motor adosado). Los rodamientos para los ejes de salida se dimensionan de forma que puedan soportar grandes pares de torsión y fuerzas axiales.

Para aplicaciones con requisitos de seguridad especiales (p.ej. ejes verticales, entradas de fuerza sometidas a tensión) recomendamos usar exclusivamente nuestros productos **alpheno[®]**, **RP⁺**, **SP⁺**, **TP⁺**, **TP⁺ HIGH TORQUE** o consultar previamente a **WITTENSTEIN alpha GmbH**.

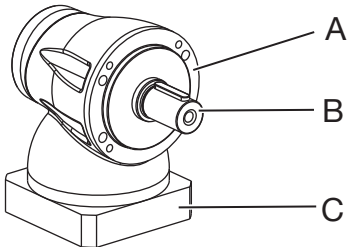
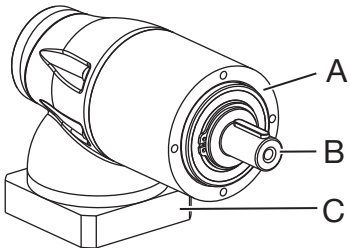
El centraje del motor se realiza con el manguito enchufable y no con la brida de adaptación. Así se evita la deformación o torsión radial del motor.

La adaptación a los diferentes motores se realiza con una brida de adaptación y un casquillo.

La opción LPBK⁺ tiene una brida de salida en lugar de un eje de salida. Así tendrá Ud. la posibilidad de montar una polea de correa dentada.

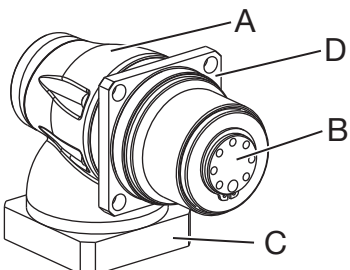
3.1 Sinopsis de los componentes del reductor

3.1.1 Sinopsis de los componentes del reductor LK⁺/LPK⁺

		Componentes del reductor LK ⁺ /LPK ⁺
	A	Carcasa del reductor
	B	Eje de salida de fuerza
	C	Brida de adaptación
	A	
	B	
	C	

Tbl-1: Sinopsis de los componentes del reductor

3.1.2 Sinopsis de los componentes del reductor LPBK⁺

		Componentes del reductor LPBK ⁺
	A	Carcasa del reductor
	B	Brida de salida de fuerza
	C	Brida de adaptación
	D	Brida de montaje

Tbl-2: Sinopsis de los componentes del reductor

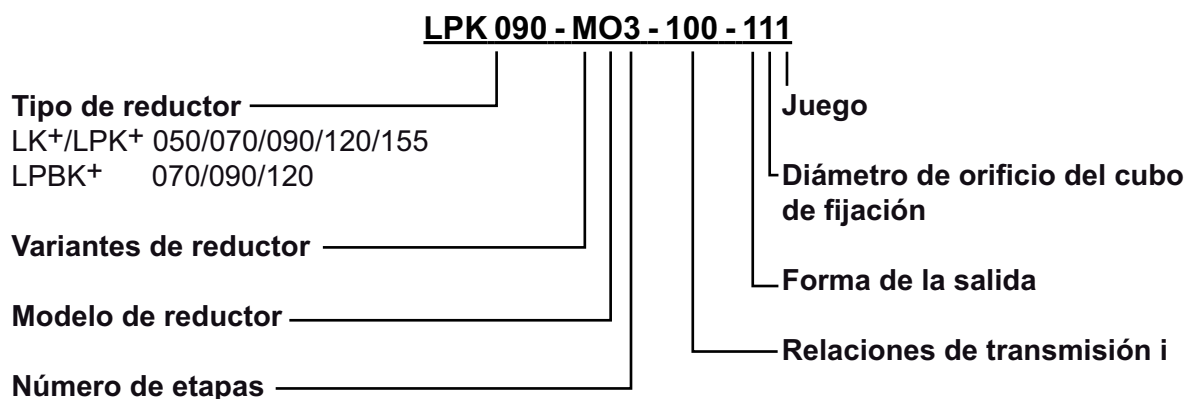
3.2 Placa identificativa

La placa identificativa está en la carcasa del reductor.

		Denominación
	A	Clave para pedido (ver capítulo 3.3 "Claves para pedido")
	B	Relación de transmisión
	C	Número de serie
	D	Indicaciones del lubricante
	E	Fecha de fabricación

Tbl-3: Placa identificativa (valores de ejemplo)

3.3 Claves para pedido



3.4 Datos de prestaciones

Las velocidades y los pares de giro admisibles máximos pueden consultarse

- en nuestro catálogo,
- en nuestro sitio en internet www.wittenstein-alpha.de,
- en los datos de prestaciones respectivos de cada cliente (X093–D...).

	<p>Póngase en contacto con nuestro servicio de asistencia si el reductor tiene más de un año. Así obtendrá los datos de potencia válidos.</p>
--	--

3.5 Peso

En la tabla "Tbl-4" se indican los pesos de los reductores con una brida de adaptación de tamaño medio. Si se monta otra brida de adaptación, el peso podrá variar en hasta un 10%.

Tamaño de reductor LK ⁺	050	070	090	120	155
De 1 etapa [kg]	0,7	1,9	3,2	8,9	19
Tamaño de reductor LPK ⁺	050	070	090	120	155
De 2 etapas [kg]	1,4	3,8	6,9	17	35
De 3 etapas [kg]	1,6	4,2	7,9	19	39
Tamaño de reductor LPBK ⁺	—	070	090	120	—
De 2 etapas [kg]	—	3,4	6,2	16	—

Tamaño de reductor LPBK ⁺	—	070	090	120	—
De 3 etapas [kg]	—	3,8	6,9	17	—

Tbl-4: Peso

3.6 Emisión de ruido

Según tamaño y tipo de reductor, el nivel continuo de presión acústica puede llegar hasta 78 dB(A).

- ① Encontrará información sobre su producto concreto en nuestro catálogo, en nuestra página de internet en <http://www.wittenstein-alpha.de> o dirigiéndose a nuestro servicio de atención al cliente.
- Tenga en cuenta la presión acústica total de la máquina.

4 Transporte y almacenamiento

4.1 Volumen de suministro




- Con ayuda del albarán, compruebe si el suministro está completo.
- ① Las falta de componentes o posibles daños de estos deberán notificarse inmediatamente por escrito al transportista, a la compañía de seguros o a **WITTENSTEIN alpha GmbH**.

4.2 Embalaje

El reductor se entrega embalado en láminas de plástico y cartones.

- Deseche los materiales de embalaje en los correspondientes puntos de reciclaje. Respete las disposiciones locales vigentes en materia de desechos.

4.3 Transporte

	AVISO
	<p>Los golpes fuertes, p.ej. si se cae o se deposita con brusquedad, pueden dañar el reductor.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Utilice sólo dispositivos de elevación y grúas con la suficiente capacidad de carga. • No sobrepase el peso máximo admisible para el equipo de elevación. • Deposite el reductor sin brusquedad.
	⚠ ADVERTENCIA
	<p>Las cargas en suspensión podrían caerse, provocando lesiones graves e incluso la muerte.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nunca se sitúe debajo de cargas en suspensión.
	⚠ ADVERTENCIA
	<p>La tapa de plástico del reductor puede soltarse.</p> <ul style="list-style-type: none"> • No sujete el reductor para su transporte por la tapa de plástico.

No prescribimos un modo o sistema especial de transporte para el reductor.

Consulte las especificaciones relativas al peso en el Capítulo 3.5 "Peso".

4.4 Almacenamiento

Almacene el reductor en posición horizontal y en un ambiente seco a una temperatura de 0°C a +40°C dentro del embalaje original. Limite el almacenamiento del reductor un máximo de 2 años. Si desea almacenarlo en condiciones distintas, póngase antes en contacto con nuestro servicio técnico.

Como fórmula de almacenamiento le recomendamos el principio "first in - first out".

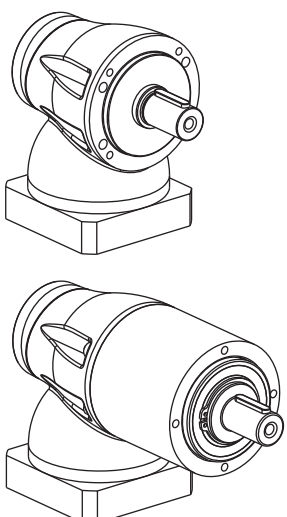
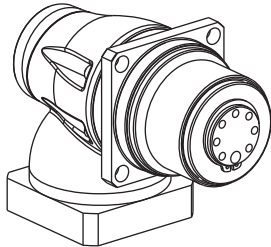
5 Montaje

- Infórmese antes del comienzo de los trabajos sobre las indicaciones generales de seguridad (véase capítulo 2.7 "Indicaciones generales de seguridad").


5.1 Preparativos

Las diferencias en la secuencia de montaje de LK⁺/LPK⁺ y LPBK⁺ se indican en la tabla "Tbl-5".

- ① En caso de duda, póngase en contacto con nuestro servicio de asistencia.

LK ⁺ /LPK ⁺		LPBK ⁺	
	—	1 5.2 "Adosado del reductor a una máquina (solo LPBK ⁺)"	
	1 5.3 "Montaje del motor en el reductor"	2 5.3 "Montaje del motor en el reductor"	
	2 5.4 "Montaje de elementos adicionales en el lado de salida de fuerza"	3 5.4 "Montaje de elementos adicionales en el lado de salida de fuerza"	
	3 5.5 "Adosado del reductor a una máquina (únicamente LK ⁺ /LPK ⁺)"	—	

Tbl-5: Secuencia de montaje

	AVISO
	<p>El aire comprimido puede dañar las juntas del reductor .</p> <ul style="list-style-type: none"> • No utilice aire comprimido para la limpieza del reductor .
	<p>Si se rocía agente limpiador directamente, es posible que se alteren los coeficientes de fricción del cubo de fijación.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Rocíe el agente limpiador primeramente sobre un paño, para luego frotarlo sobre el cubo de fijación.
	<p>Un funcionamiento sin brida de adaptación puede ocasionar daños.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Monte una brida de adaptación propia o cambie una brida de adaptación solo conforme a las especificaciones de WITTENSTEIN alpha GmbH. Para ello recibirá un manual de instrucciones de desmontaje de nuestro servicio de atención al cliente. • No está permitido un funcionamiento sin brida de adaptación.
	<p>En casos excepcionales, es posible que se produzcan fugas (exudación) en el motor del reductor lubricado con grasa.</p> <p>Para evitar la exudación, le aconsejamos que selle las superficies entre</p> <ul style="list-style-type: none"> - brida de adaptación y caja de entrada de fuerza (reductor), y - brida de adaptación y motor <p>con adhesivo sellante (p. ej. Loctite® 573 o 574).</p>

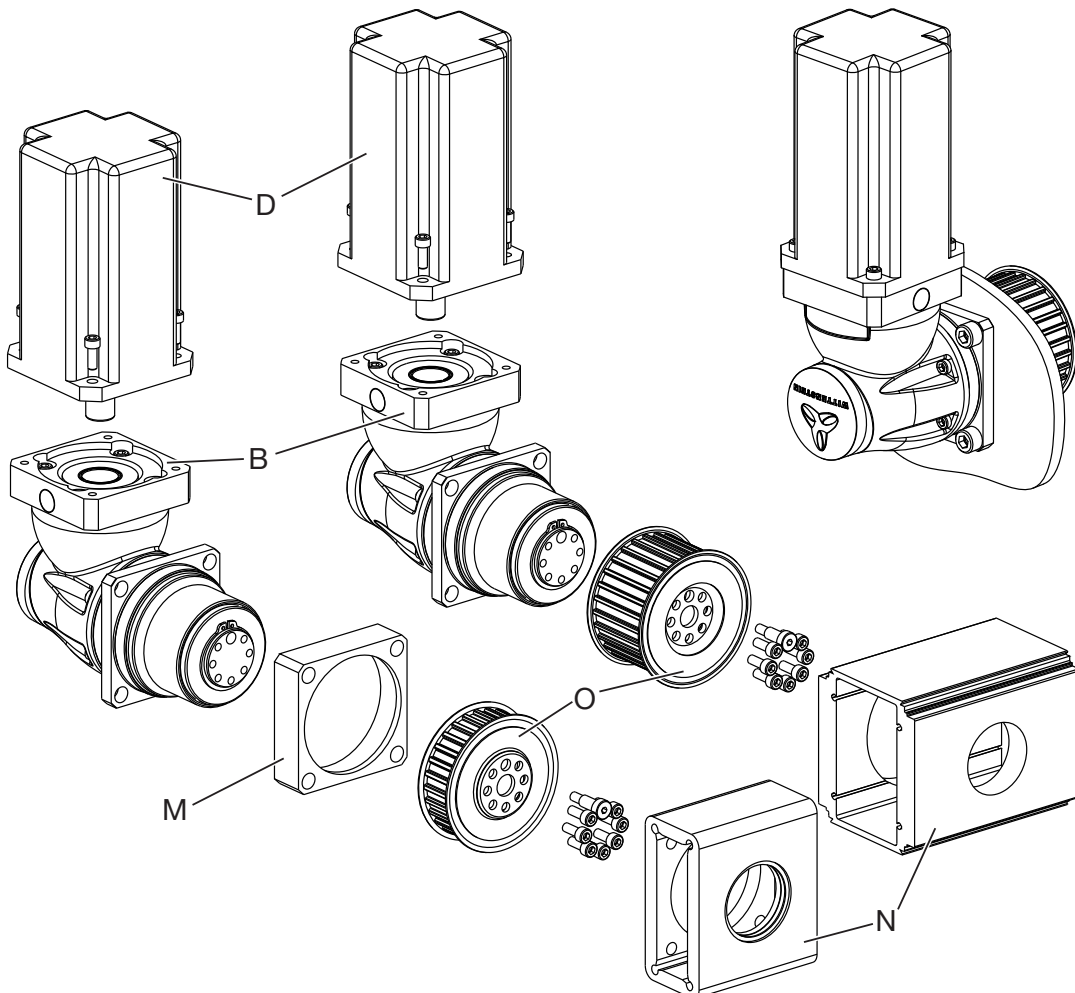
- Compruebe que el motor corresponde a las especificaciones del capítulo 2.4 "Uso previsto".
- Limpie o desengrase los siguientes componentes con un paño limpio que no desprenda pelusa y un agente de limpieza desengrasante pero no agresivo:
 - todas las superficies de contacto de componentes adyacentes
 - Centrado
 - el eje del motor
 - el diámetro interior del cubo de fijación
 - el casquillo distanciador interior y exterior
- Seque todas las superficies de contacto de los componentes adjuntos para obtener los valores correctos de coeficiente de fricción de las uniones de tornillo.
- Compruebe además que las superficies de contacto no presenten daños ni cuerpos extraños.
- Seleccione los tornillos para la fijación del motor a la brida de adaptación según las especificaciones del fabricante del motor. Para ello tenga en cuenta la profundidad de rosca mínima en función del grado de resistencia (véase tabla "Tbl-6").

Grado de resistencia de los tornillos para fijación del motor	8.8	10.9
Profundidad de rosca mínima	1,5 x d	1,8 x d
d = diámetro del tornillo		

Tbl-6: Profundidad de rosca mín. de los tornillos para fijación de motor a brida de adaptación

5.2 Adosado del reductor a una máquina (solo LPBK⁺)

- Observe las indicaciones de seguridad y de uso de los agentes limpiadores y los adhesivos de retención de tornillos que use.



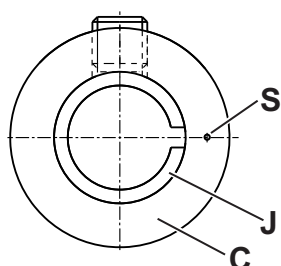
- ① De ser necesario para el posicionamiento exacto del reductor, monte un distanciador (M) entre el reductor y su máquina. Este distanciador **no** está incluido en el volumen de suministro del reductor y lo proveerá el cliente.
- Limpie a fondo la brida de salida, la cara de apoyo, el centrado, el distanciador y la polea. Se debe limpiar el anticorrosivo aplicado a la polea de correa.
- ① Para eliminar el anticorrosivo use acetona o Loctite[®] 7063 y un paño limpio que no desprenda pelusa.
- Limpie además la polea bruñida con ayuda de un cepillo, para eliminar posibles restos salinos entre el aro de apoyo y la polea de correa.

Los tornillos de fijación deberá proveerlos el cliente.

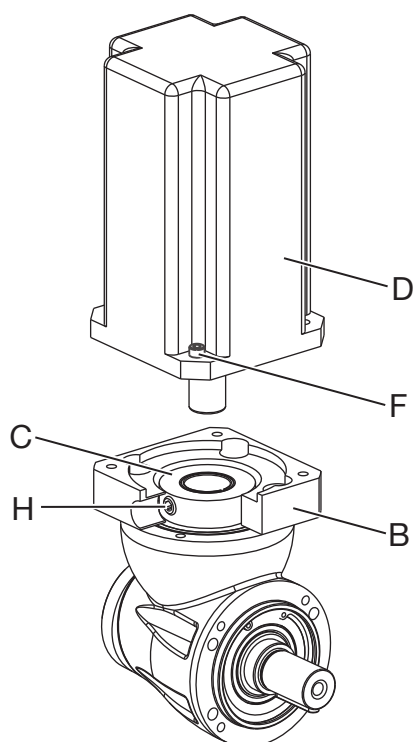
- ① Los tamaños de tornillos y los pares de apriete correctos se especifican en el capítulo 9.2 "Especificaciones para el montaje en una máquina", tabla "Tbl-17".
- ① En caso de utilizar perfiles huecos (N): coloque la polea de correa (O) en el perfil hueco antes de adosar el reductor.
- Aplique adhesivo de roscas (p.ej. Loctite[®] 243) a los tornillos de fijación.
- Fije el reductor a la máquina enroscando los tornillos de fijación por los orificios pasantes.
- ① Monte el reductor de tal forma que la placa identificativa permanezca legible.
- ① No use arandelas (p.ej. arandelas planas o dentadas).

5.3 Montaje del motor en el reductor

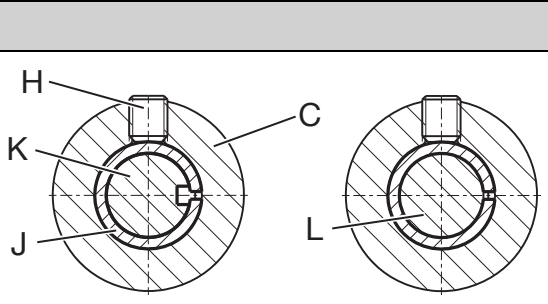
	<ul style="list-style-type: none"> ● Tenga en cuenta las especificaciones e indicaciones de seguridad del fabricante del motor. ● Tenga en cuenta las indicaciones de seguridad y aplicación de la pasta fijadora de roscas utilizada.
--	--



- Coloque el casquillo (J) en el cubo de fijación (C). Al hacerlo, el casquillo debe orientarse de modo que la ranura señale el orificio de centrado (S).




- Monte el motor en la posición más vertical posible.
- Si el eje del motor tiene una chaveta, sáquela.
 - ① Si el fabricante del motor así lo recomienda, emplee una semicuña.
- Gire el cubo de fijación (C) de forma que se pueda acceder al tornillo prisionero (H) a través del agujero de montaje.
- Introduzca el eje del motor en el cubo de fijación del reductor (E).
 - ① El eje del motor debería dejarse introducir con suavidad. Si no es así, afloje más el tornillo prisionero.
 - ① La ranura del casquillo distanciador deberá quedar en línea con la ranura (si se tiene) del eje del motor y girada 90° respecto al tornillo prisionero, ver tabla "Tbl-7".
 - ① No deberá haber ningún hueco entre el motor (D) y la brida de adaptación (B).

		Denominación
	C	Cubo de fijación
	H	Tornillo prisionero
	J	Casquillo distanciador
	K	Eje ranurado
	L	Eje liso

Tbl-7: Disposición del eje del motor, cubo de fijación y casquillo distanciador

- Aplique adhesivo de roscas (p.ej. Loctite[®] 243) a los cuatro tornillos (F).
 - Fije el motor (D) con los cuatro tornillos (F) a la brida de adaptación (B). Apriete los tornillos en cruz uniformemente aumentando progresivamente el par.
 - Apriete el tornillo prisionero (H) del cubo de fijación (C).
- ① Los tamaños de tornillos y los pares de apriete correctos se especifican en el capítulo 9.1 "Especificaciones para adosar el reductor a un motor", tabla "Tbl-14".
- Introduzca y presione hasta el tope el tapón incluido en el suministro en el agujero de montaje de la brida de adaptación (B).

5.4 Montaje de elementos adicionales en el lado de salida de fuerza

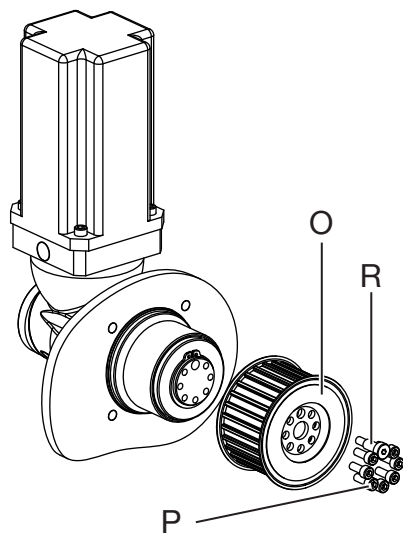
 AVISO	Las tensiones durante el montaje pueden llegar a dañar el reductor.
	<ul style="list-style-type: none"> ● Monte los componentes adicionales en el árbol de salida sin hacer uso de una fuerza excesiva. ● ¡En ningún caso intente montar las piezas golpeándolas o empujándolas por la fuerza! ● Para el montaje use únicamente herramientas y dispositivos apropiados. ● Cuando encaje o monte por contracción un componente adicional en el árbol de salida, deberá asegurarse de no sobrepasar las máximas fuerzas axiales estáticas permitidas para los rodamientos de salida (ver tabla "Tbl-8").

Tamaño de reductor LK ⁺	050	070	090	120	155
F_{2AMAX} [N]	100	200	450	750	1000
Tamaño de reductor LPK ⁺	050	070	090	120	155
F_{2AMAX} [N]	700	1550	1900	4000	6000
Tamaño de reductor LPBK ⁺	—	070	090	120	—
F_{2AMAX} [N]	—	1550	1900	4000	—

Tbl-8: Fuerzas axiales estáticas máximas permitidas para una capacidad estática (s₀) = 1,8 y una fuerza radial (Fr) = 0

5.4.1 Adosados a la brida de salida (solo LPBK⁺)

- Observe las indicaciones de seguridad y de uso de los agentes limpiadores y los adhesivos de retención de tornillos que use.



Solo la versión LPBK⁺ tiene una brida de salida de fuerza a la que se puede montar una polea de correa dentada (O) con tornillos.

- Limpie a fondo la brida de salida, la cara de apoyo, el centrado, el distanciador y la polea. ¡No olvide limpiar el anticorrosivo aplicado a la polea!
 - ① Para eliminar el anticorrosivo use acetona o Loctite[®] 7063 y un paño limpio que no desprenda pelusa.
- Limpie además la polea bruñida con ayuda de un cepillo, para eliminar posibles restos salinos entre el aro de apoyo y la rueda de la correa.
- Coloque la polea para correa dentada sobre la brida de salida.
- Aplique a los tornillos un adhesivo para roscas (p.ej. Loctite[®] 243) y apriételos primeramente solo con la mano.
- Apriete los tornillos de fijación (P) y el perno calibrado (R) (1 unidad) en secuencia diagonal y en al menos dos pasadas hasta el par de apriete especificado (ver tabla "Tbl-9").

Tamaño de reductor LPBK ⁺	Perno calibrado		Tornillo de fijación	
	Rosca x profundidad [mm] x [mm]	Par de apriete [Nm] Grado de resistencia 10.9	Cantidad x Rosca x Profundidad [] x [mm] x [mm]	Par de apriete [Nm] Grado de resistencia 12.9
070	M5 x 12	7,69	5 x M5 x 12	9
090	M6 x 16	13,2	7 x M6 x 16	15,4
120	M6 x 16	13,2	7 x M8 x 20	37,3

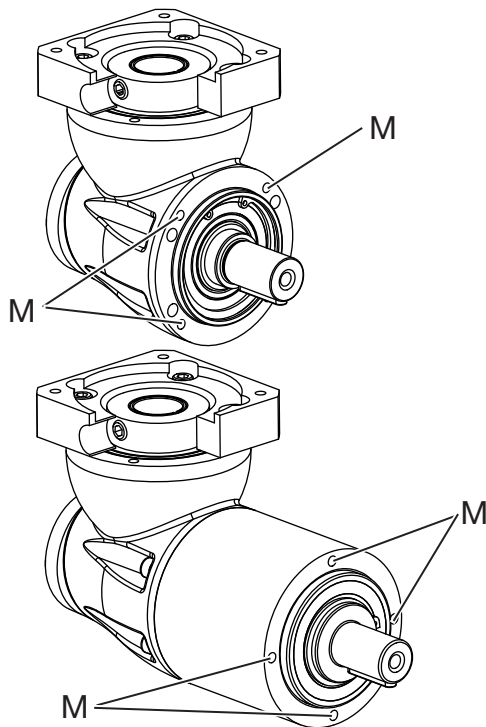
Tbl-9: Fijación de la polea para correa dentada

El tensado a aplicar a la correa dependerá de su diseño. La fuerza de precarga de la correa afectará a la vida útil de los rodamientos del reductor.

- Determine la duración teórica del cojinete para cada caso con nuestro software de análisis **cymex[®]**.
- Alinee la correa de tal manera que no se ejerza ninguna fuerza lateral sobre la polea.

5.5 Adosado del reductor a una máquina (únicamente LK⁺/LPK⁺)

- | | |
|--|--|
| | <ul style="list-style-type: none"> ● Tenga en cuenta las indicaciones de seguridad y aplicación de la pasta fijadora de roscas utilizada. |
|--|--|



- Aplique adhesivo de roscas (p.ej. Loctite[®] 243) a los tornillos de fijación.
- Fije el reductor a la máquina instalando los tornillos de fijación **únicamente** a través de los agujeros roscados (M).
 - ① Monte el reductor de tal forma que la placa identificativa permanezca legible.
 - ① No use arandelas (p.ej. arandelas planas o dentadas).
 - ① Los tamaños de tornillos y los pares de apriete correctos se especifican en el capítulo 9.2 "Especificaciones para el montaje en una máquina", tablas "Tbl-15" y "Tbl-16".

6 Puesta en servicio y funcionamiento

- Infórmese antes del comienzo de los trabajos sobre las indicaciones generales de seguridad (véase capítulo 2.7 "Indicaciones generales de seguridad").

	<p>Una operación inapropiada puede ocasionar daño del reductor.</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Asegúrese de que <ul style="list-style-type: none"> - la temperatura ambiente no sea menor a -15 °C ni superior a $+40\text{ °C}$ y - la temperatura de trabajo no sobrepase $+90\text{ °C}$. ● Evite la congelación, ya que ello podría deteriorar las juntas. ● Para otras condiciones de uso, consulte a nuestro servicio técnico de asistencia al cliente. ● Utilice el reductor sólo hasta su valor límite máximo, vea el capítulo 3.4 "Datos de prestaciones". ● Utilice el reductor sólo en un entorno limpio, seco y sin polvo.
--	---

7 Mantenimiento y eliminación de desechos

- Infórmese antes del comienzo de los trabajos sobre las indicaciones generales de seguridad (véase capítulo 2.7 "Indicaciones generales de seguridad").

7.1 Trabajos de mantenimiento

7.1.1 Inspección visual

- Examine el conjunto del reductor para ver si hay daños externos.
- Las juntas son piezas sujetas a desgaste. Por tanto, en cada inspección visual tendrá que ver también si hay puntos de fuga en el reductor.
- ① Compruebe que la posición de montaje elegida no dé lugar a acumulaciones (p.ej. aceite) en el eje de salida de fuerza.

7.1.2 Inspección de los pares de apriete

- Compruebe el par de apriete del tornillo prisionero en el montante del motor.
- ① Hallará los pares de apriete especificados en el capítulo 9.1 "Especificaciones para adosar el reductor a un motor", en la tabla "Tbl-14".
- Compruebe el par de apriete de los tornillos de fijación de la carcasa del reductor. Si al controlar el par de apriete, observa que un tornillo de fijación puede seguir girando, siga las indicaciones dadas en "Montaje de nuevo del tornillo".
- ① Hallará los pares de apriete especificados en el capítulo 9.2 "Especificaciones para el montaje en una máquina", en las tablas "Tbl-15", "Tbl-16" y "Tbl-17".
- En los reductores LPBK⁺ verifique además los tornillos de fijación en la polea para correas dentadas.
- ① Hallará los pares de apriete especificados en el capítulo 5.4 "Montaje de elementos adicionales en el lado de salida de fuerza", en la tabla "Tbl-9".

Montaje de nuevo del tornillo

	● Tenga en cuenta que es posible volver a montar el tornillo en el reductor sin ocasionar daños al resto de la máquina.
--	---

- Afloje el tornillo.
- Elimine los restos de pasta adhesiva del orificio roscado y del tornillo.
- Desengrase el tornillo.
- Aplique al tornillo pasta fijadora de roscas (p.ej. Loctite[®] 243).
- Enrosque el tornillo y apriételo hasta el par de apriete indicado.

7.2 Puesta en marcha tras un mantenimiento


- Limpie la parte exterior del reductor.
- Monte todos los dispositivos de seguridad.
- Realice una marcha de prueba antes de dar luz verde a la nueva puesta en servicio del reductor.

7.3 Plan de mantenimiento

Trabajos de mantenimiento	En la puesta en servicio	La primera vez tras 500 horas de funcionamiento o 3 meses	Cada 3 meses	Cada año
Inspección visual	X	X	X	
Inspección de los pares de apriete	X	X		X

Tbl-10: Plan de mantenimiento

7.4 Notas acerca del lubricante aplicado en fábrica

	Todos los reductores se expiden de fábrica con grasa saponificada de litio con base de aceite mineral o con grasa lubricante sintética apta para usos alimentarios (aceite de hidrocarburo, complejo alumínico) y lubricados de por vida (ver placa identificativa). Todos los rodamientos del motor vienen lubricados de fábrica para toda su vida útil.
---	---

Si precisa más información sobre los lubricantes, consulte directamente al fabricante:

Lubricantes estándar	Lubricantes para la industria alimentaria (con registro USDA-H1)
Castrol Industrie GmbH, Mönchengladbach Tel.: + 49 2161 909-30; www.castrol.com	Klüber Lubrication München KG, München Tel.: + 49 89 7876-0 www.klueber.com


Tbl-11: Fabricantes de lubricantes


7.5 Eliminación de desechos

Consulte nuestro servicio técnico para obtener más información acerca del cambio de la brida de adaptación, del desmontaje y de cómo desechar el reductor.

- Deseche el reductor en las áreas de reciclaje dispuestas para ello.
- ① Tenga en cuenta las disposiciones locales vigentes en materia de desechos.

8 Averías

	AVISO
Un cambio en el modo de funcionamiento puede ser una señal de daños existentes en el reductor, o puede causar daños en el reductor.	
<ul style="list-style-type: none"> • No ponga el reductor en marcha hasta haber solucionado la causa del fallo. 	

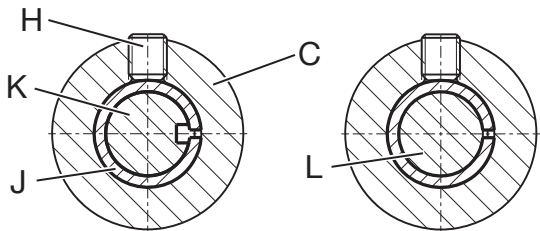
	La subsanación de fallos sólo puede ser llevada a cabo por personal técnico especializado.
---	--

Error	Posible causa	Remedio
Temperatura de trabajo elevada	El reductor no es apto para el uso.	Compruebe los datos técnicos.
	El motor calienta el reductor.	Compruebe los circuitos de conexión del motor.
		Provea suficiente refrigeración.
		Cambie el motor.
	Temperatura ambiente excesiva.	Provea suficiente refrigeración.
Nivel de ruido de trabajo excesivo	Tensiones excesivas en el motor adosado	Póngase en contacto con nuestro servicio técnico.
	Daños en los rodamientos	
	Daños en el dentado	
Pérdida de lubricante	Cantidad excesiva de lubricante	Limpie el lubricante derramado y siga observando el reductor. El derrame de lubricante debe cesar en breve.
	Puntos no estancos	Póngase en contacto con nuestro servicio técnico.

Tbl-12: Averías

9 Anexo

9.1 Especificaciones para adosar el reductor a un motor

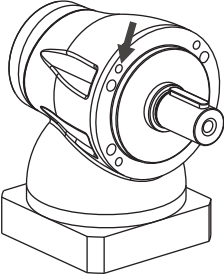
		Denominación
	C	Cubo de fijación
	H	Tornillo prisionero
	J	Casquillo distanciador
	K	Eje ranurado de motor
	L	Eje liso de motor

Tbl-13: Disposición del eje del motor, cubo de fijación y casquillo distanciador

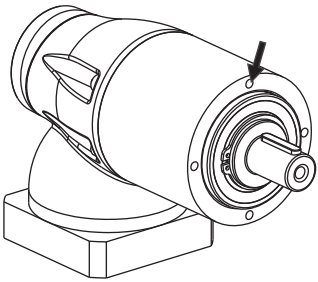
Tamaño de reductor	Ø interno cubo de fijación [mm]	Ancho de llave para tornillo prisionero (H) [mm]	Par de apriete [Nm]	Máx. fuerza axial [N]	
LK ⁺ /LPK ⁺	050	11	3	5,6	45
LK ⁺ /LPK ⁺ /LPBK ⁺	070	16	4	14	80
	090	24	5	23	100
	120	32	6	45	150
LK ⁺ /LPK ⁺	155, 1-2 etapas	42	8	78	180
	155, 3 etapas	32	6	45	150

Tbl-14: Especificaciones para adosar el reductor a un motor

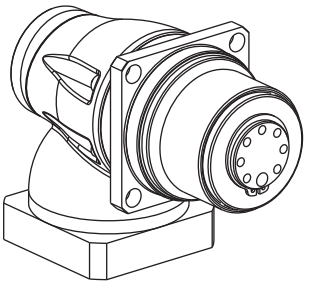
9.2 Especificaciones para el montaje en una máquina

	Tamaño de reductor LK ⁺	Ø circunf. agujeros [mm]	Tamaño de tornillo / grado de resistencia	Par de apriete [Nm]
	050	44	M4 / 8.8	2,64
	070	62	M5 / 8.8	5,24
	090	80	M6 / 8.8	8,99
	120	108	M8 / 8.8	21,7
	155	140	M10 / 8.8	42,7

Tbl-15: Orificios roscados en la carcasa del reductor LK⁺

	Tamaño de reductor LPK ⁺	Ø circunf. agujeros [mm]	Tamaño de tornillo / grado de resistencia	Par de apriete [Nm]
	050	44	M4 / 12.9	4,55
	070	62	M5 / 12.9	9
	090	80	M6 / 12.9	15,4
	120	108	M8 / 12.9	37,3
	155	140	M10 / 12.9	73,4

Tbl-16: Orificios roscados en la carcasa del reductor LPK⁺

	Tamaño de reductor LPBK ⁺	Ø circunf. agujeros [mm]	Para tamaño de tornillo / grado de resistencia	Par de apriete [Nm]
	070	82	M8 / 12.9	37,3
	090	106	M10 / 12.9	73,4
	120	144	M12 / 12.9	126

Tbl-17: Orificios pasantes en la carcasa del reductor LPBK⁺

9.3 Pares de apriete para tamaños de rosca comunes en ingeniería mecánica

Los pares de apriete indicados para tuercas y tornillos con vástago parcialmente roscado son valores calculados basados en los siguientes requisitos:

- Cálculo según VDI 2230 (edición de febrero de 2003)
- Coeficiente de fricción para roscas y superficies de apoyo $\mu=0,10$
- Aprovechamiento del límite de elasticidad del 90%
- Herramientas dinamométricas, tipo II, clases A y D según ISO 6789

Los valores de ajuste han sido redondeados para adaptarlos a las graduaciones de escala habituales en el mercado o a las posibilidades de ajuste.

- Ajuste estos valores en la escala **de manera exacta**.

Grado de resistencia Tornillo / tuerca	Par de apriete [Nm] para rosca												
	M3	M4	M5	M6	M8	M10	M12	M14	M16	M18	M20	M22	M24
8.8 / 8	1,15	2,64	5,2	9,0	21,5	42,5	73,5	118	180	258	362	495	625
10.9 / 10	1,68	3,88	7,6	13,2	32,0	62,5	108	173	264	368	520	700	890
12.9 / 12	1,97	4,55	9,0	15,4	37,5	73,5	126	202	310	430	605	820	1040

Tbl-18: Pares de apriete para tornillos con vástago parcialmente roscado y tuercas



WITTENSTEIN alpha GmbH · Walter-Wittenstein-Straße 1 · 97999 Igersheim · Germany
Tel. +49 7931 493-0 · info@wittenstein.de

WITTENSTEIN – para ser **uno con en futuro**

www.wittenstein-alpha.de