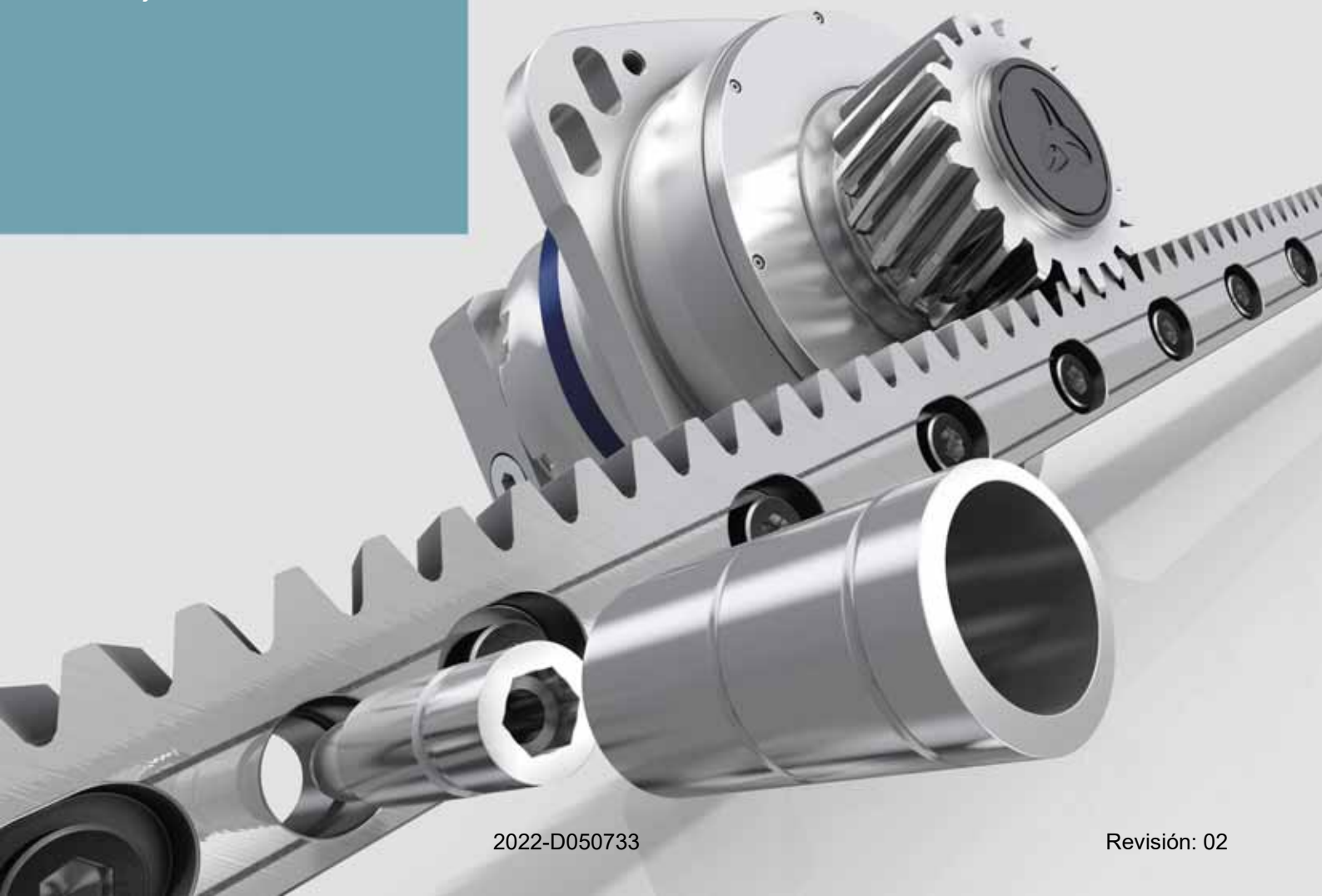


INIRA®

Instrucciones de
montaje



WITTENSTEIN alpha GmbH

Walter-Wittenstein-Straße 1
D-97999 Igersheim
Germany

Utility film



<https://alpha.wittenstein.de/rack-assembly/>

Servicio de atención al cliente

		✉)
Deutschland	WITTENSTEIN alpha GmbH	service@wittenstein-alpha.de	+49 7931 493-12900
Benelux	WITTENSTEIN BVBA	service@wittenstein.biz	+32 9 326 73 80
Brasil	WITTENSTEIN do Brasil	vendas@wittenstein.com.br	+55 15 3411 6454
中国	威騰斯坦（杭州）实业有限公司	service@wittenstein.cn	+86 571 8869 5856
Österreich	WITTENSTEIN GmbH	office@wittenstein.at	+43 2256 65632-0
Danmark	WITTENSTEIN AB	info@wittenstein.dk	+45 4027 4151
France	WITTENSTEIN sarl	info@wittenstein.fr	+33 134 17 90 95
Great Britain	WITTENSTEIN Ltd.	sales.uk@wittenstein.co.uk	+44 1782 286 427
Italia	WITTENSTEIN S.P.A.	info@wittenstein.it	+39 02 241357-1
日本	ヴィッテンシュタイン株式会社	sales@wittenstein.jp	+81-3-6680-2835
North America	WITTENSTEIN holding Corp.	technicalsupport@wittenstein-us.com	+1 630-540-5300
España	WITTENSTEIN S.L.U.	info@wittenstein.es	+34 93 479 1305
Sverige	WITTENSTEIN AB	info@wittenstein.se	+46 40-26 50 10
Schweiz	WITTENSTEIN AG Schweiz	sales@wittenstein.ch	+41 81 300 10 30
台湾	威騰斯坦有限公司	info@wittenstein.tw	+886 3 287 0191
Türkiye	WITTENSTEIN Güç Aktarma Sistemleri Tic. Ltd. Şti.	info@wittenstein.com.tr	+90 216 709 21 23

© WITTENSTEIN alpha GmbH 2018

Sujeto a modificaciones técnicas y de contenido sin previo aviso.

Tabla de contenidos

1	Acerca de este manual	2
1.1	Símbolos de información y referencias cruzadas	2
1.2	Volumen de suministro	2
2	Seguridad	2
2.1	Directivas CE/UE	3
2.1.1	Directiva de máquinas	3
2.2	Personal	3
2.3	Uso conforme a la finalidad prevista	3
2.4	Uso incorrecto razonablemente previsible	3
2.5	Indicaciones generales de seguridad	3
2.6	Estructura de las señales de advertencia	3
2.6.1	Símbolos de seguridad	4
2.6.2	Palabras señalizadoras	4
3	Descripción de las cremalleras	5
3.1	Código de pedido / Placa identificativa	5
4	Transporte y almacenamiento	5
4.1	Embalaje	5
4.2	Transporte	5
4.3	Almacenamiento	5
5	Montaje	6
5.1	Requisitos del lugar de montaje y de la pieza de conexión	6
5.2	Herramientas y material de montaje necesario	7
5.3	Preparativos	8
5.3.1	Tras la limpieza	9
5.4	Montaje de cremalleras	10
5.4.1	Montaje de la primera cremallera con INIRA® clamping	10
5.4.2	Montaje de la siguiente cremallera	11
5.4.3	Controlar la transición entre cremalleras	12
5.4.4	Corrección de la transición entre las cremalleras con INIRA® adjusting	12
5.4.5	Montaje de más siguientes cremalleras	13
5.5	Comprobar el paralelismo de todas las cremalleras	14
5.6	Fijación de cremalleras con pasadores	14
5.6.1	Fijación de cremalleras con pasadores (convencional)	14
5.6.2	Fijación de cremalleras con INIRA® pinning	14
6	Puesta en servicio y funcionamiento	16
7	Mantenimiento y eliminación	16
7.1	Desmontaje / sustitución	16
7.2	Desecho	17
8	Fallos	17
9	Anexo	18
9.1	Medidas de cremalleras	18
9.2	Especificaciones para el montaje de las cremalleras	18
9.2.1	Resumen de los tornillos de fijación necesarios	18
9.2.2	Sinopsis de juego de montaje MKP (pasador de montaje)	19
9.2.3	Resumen de tamaños de herramientas	19
9.2.4	Pares de apriete para casquillos de montaje	19
9.3	Especificaciones para el montaje de una pieza de conexión	19
9.4	Altura máxima del tope en la bancada de la máquina	20
9.5	Desviación del paralelismo admisible de la superficie de montaje	20
9.6	Fluctuación admisible de la medida de los rodillos en la transición de las cremalleras	20
9.7	Fluctuación admisible de la medida de los rodillos dentro de un eje	21
9.8	Resumen de juegos de accesorios de montaje	21
9.9	Pares de apriete para tamaños de rosca comunes en ingeniería mecánica	21

1 Acerca de este manual

Estas instrucciones contienen la información necesaria para el montaje seguro y correcto de las cremalleras.

El operador debe garantizar que todas las personas encargadas de la instalación, manejo o mantenimiento del sistema motor hayan leído y comprendido este manual de instrucciones.

Además debe leerse el manual de instrucciones básico del "Sistema de piñón y cremallera alpha" (n.º de doc. 2022-D001333), que contiene más información relativa a la seguridad.

Mantenga este manual a su alcance cerca del sistema motor.

Informe a los compañeros que trabajen cerca de la máquina sobre las **indicaciones de seguridad y señales de advertencia** 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 Símbolos de información y referencias cruzadas

Se utilizan los siguientes símbolos de información:

- requiere una acción por su parte
 - ➔ indica el resultado de una acción
- ① proporciona información adicional sobre el manejo

Una referencia cruzada se refiere al número del capítulo y al encabezamiento de la sección (por ej. 2.3 "Uso conforme a la finalidad prevista").

Una referencia cruzada a una tabla se refiere al número de la tabla (por ej. tabla "Tbl-15").

1.2 Volumen de suministro

- Compruebe si el suministro está completo con ayuda del albarán.
 - ① La falta de componentes o los daños deberán notificarse inmediatamente por escrito al transportista, a la compañía de seguros o a **WITTENSTEIN alpha GmbH**.

2 Seguridad

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

En especial, ha de respetarse estrictamente lo siguiente:

- Tenga en cuenta las advertencias para el transporte y almacenamiento.
- Utilice las cremalleras exclusivamente conforme a su uso previsto.
- Realice los trabajos de mantenimiento y reparación de manera adecuada y correcta respetando los intervalos previstos.
- Monte, desmonte y haga funcionar las cremalleras solamente de manera correcta (p. ej. también el ciclo de prueba se hace únicamente con lubricación).
- Utilice las cremalleras solo con lubricación (tipo y cantidad).
- Evite el ensuciamiento de las cremalleras.
- No realice modificaciones o remodelaciones sin la autorización escrita de **WITTENSTEIN alpha GmbH**.

Las reclamaciones de responsabilidad por lesiones y daños materiales u otros, que se produzcan por el incumplimiento de estos requisitos mínimos, serán responsabilidad exclusiva del operador.

Además de las indicaciones de seguridad de este manual, deben respetarse igualmente las normativas y disposiciones legales vigentes y otras normas y reglas, en especial en materia de prevención de accidentes (p.ej. indumentaria de seguridad personal) y de protección medioambiental.

2.1 Directivas CE/UE

2.1.1 Directiva de máquinas

Las cremalleras son "componentes de máquinas" y, por tanto, no están sujetas a la Directiva de máquinas 2006/42/CE.

Dentro del ámbito de validez de la Directiva CE se prohíbe la puesta en marcha hasta constatar que la máquina en la que se instalan estas cremalleras cumple dicha directiva.

2.2 Personal

Solo el personal técnico que haya leído y entendido este manual está autorizado a intervenir en las cremalleras. El personal especializado, en base a su formación y experiencia, debe ser capaz de evaluar los trabajos asignados para detectar peligros y evitarlos.

2.3 Uso conforme a la finalidad prevista


Las cremalleras sirven para realizar un movimiento pivotante en un movimiento recto o al revés, y están pensadas para su montaje en una máquina.

- A fin de evitar peligros para el operador o daños en la máquina, utilice las cremalleras únicamente conforme a su uso previsto y en perfecto estado de seguridad.
- En el caso de que le llame la atención un cambio en el modo de funcionamiento, realice inmediatamente una comprobación de las cremalleras conforme al capítulo 8 "Fallos".
- Infórmese antes del comienzo de los trabajos acerca de las indicaciones generales de seguridad (véase capítulo 2.5 "Indicaciones generales de seguridad").

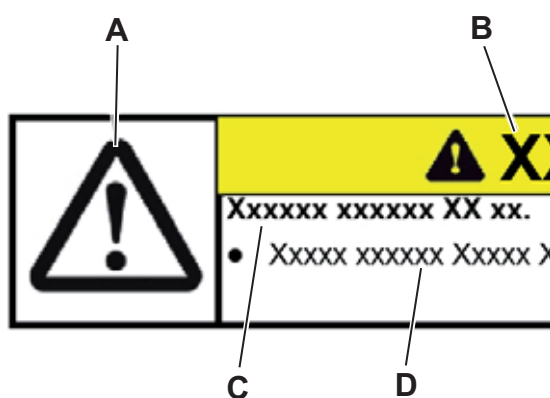
2.4 Uso incorrecto razonablemente previsible

Todos los demás usos que no sean los usos previstos indicados anteriormente no se consideran válidos y, por lo tanto, no se permiten.

2.5 Indicaciones generales de seguridad

	<p>Las instrucciones generales de seguridad se encuentran en las instrucciones básicas "Sistema de piñón y cremallera alpha" (n.º de doc. 2022-D001333).</p> <p>No tener en cuentas estas instrucciones de seguridad puede provocar lesiones graves, daños en las cremalleras y/o la máquina en la que están montadas.</p>
---	--

2.6 Estructura de las señales de advertencia



Las señales de advertencia se refieren a situaciones concretas. Se indican allí donde se describen tareas en las que pueden aparecer peligros.

Las señales de advertencia de estas instrucciones se estructuran de la siguiente forma:

A = Símbolo de seguridad (véase capítulo 2.6.1 "Símbolos de seguridad")

B = Palabra señalizadora (véase capítulo 2.6.2 "Palabras señalizadoras")

C = Tipo y consecuencia del peligro

D = Cómo combatir el peligro

2.6.1 Símbolos de seguridad

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



Peligro general



Protección ambiental



Información

2.6.2 Palabras señalizadoras

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

	⚠ PELIGRO
	Esta palabra señalizadora indica un peligro inminente que puede causar lesiones graves o mortales.
	⚠ ADVERTENCIA
	Esta palabra señalizadora indica un posible peligro que puede causar lesiones graves o mortales.
	⚠ ATENCIÓN
	Esta palabra señalizadora indica un posible peligro que puede causar lesiones entre leves y graves.
	AVISO
	Esta palabra señalizadora indica un posible peligro que puede causar daños materiales.
	Una indicación sin palabra señalizadora ofrece sugerencias o información importante para un mejor uso de las cremalleras.

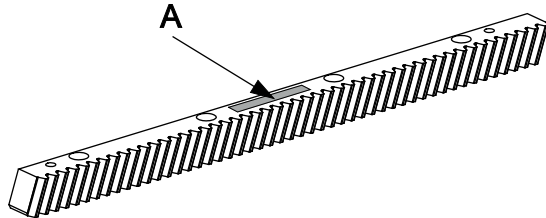
3 Descripción de las cremalleras

Según el ámbito de aplicación, hay distintos modelos de cremalleras.

Para el montaje descrito en estas instrucciones se necesitan herramientas / materiales adicionales.

- ① Además, **WITTENSTEIN alpha GmbH** ofrece un juego de herramientas INIRA®. Encontrará más información y el número de material del juego de herramientas INIRA® en el catálogo "alpha Linear Systems".

3.1 Código de pedido / Placa identificativa



La clave de pedido (A) para las cremalleras se encuentra en las propias cremalleras (p. ej.: ZST 200-334-1000-R1C-35).

La placa identificativa del reductor se encuentra en la carcasa del reductor.

- ① Encontrará más información en nuestro catálogo o en www.wittenstein-alpha.de.


4 Transporte y almacenamiento

4.1 Embalaje

Las cremalleras se envuelven por separado en papel VCI / lámina protectora y, si es necesario, se envían empaquetadas en cajas de cartón.

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

4.2 Transporte

	⚠ ATENCIÓN
	<p>La caída de la cremallera puede provocar lesiones y daños a la propia cremallera.</p> <ul style="list-style-type: none"> ● En cremalleras muy pesadas se debe usar un dispositivo de elevación adecuado para el transporte. ● Si se usa un dispositivo de elevación, no debe permanecer nadie bajo la carga suspendida. ● Use guantes protectores y calzado de seguridad.

Para información sobre el peso de las cremalleras, véase el capítulo 9.1 "Medidas de cremalleras".

4.3 Almacenamiento

Almacene las cremalleras a una temperatura de 0°C a +40°C dentro del embalaje original. No tenga las cremalleras almacenadas durante más de 2 años. Si desea almacenarlo en condiciones distintas, póngase antes en contacto con nuestro servicio técnico.

Para el almacenamiento le recomendamos que siga el principio "first in - first out".

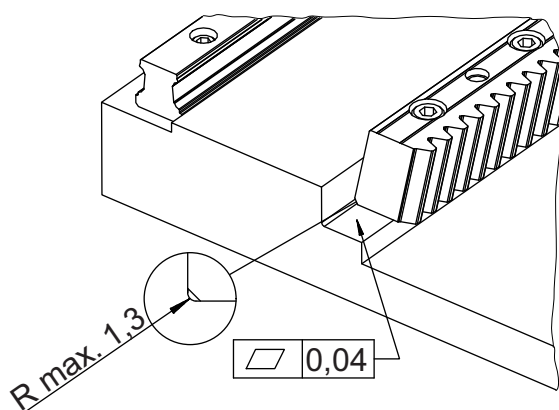
5 Montaje

- Infórmese antes del comienzo de los trabajos acerca de las indicaciones generales de seguridad (véase capítulo 2.5 "Indicaciones generales de seguridad").
- Si tiene alguna pregunta sobre la manera de realizar correctamente el montaje, diríjase a nuestro servicio de atención al cliente.

5.1 Requisitos del lugar de montaje y de la pieza de conexión

Requisitos del lugar de montaje:

- Las cremalleras deben montarse en un entorno limpio y seco. Partículas de polvo o líquidos de cualquier tipo menoscaban su función.
- La precisión de montaje y la tolerancia geométrica de las superficies de montaje de la pieza de conexión dependen del tipo de aplicación. En aquellas aplicaciones con elevadas exigencias en cuanto a la precisión de posicionamiento y la estabilidad de rodadura del sistema motor, habrán de intentar conseguirse las menores desviaciones. En aquellas aplicaciones con menores exigencias, se permitirán mayores desviaciones.

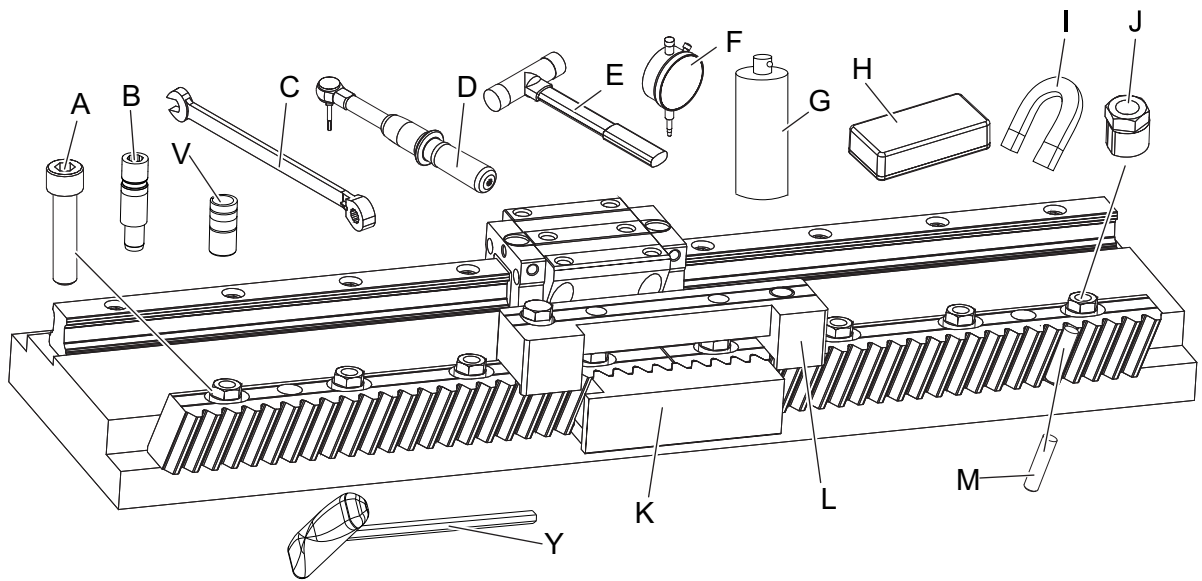


Requisitos de la pieza de construcción:

- La cremallera dispone de un bisel en el área de transición entre la superficie de atornillado y la posterior. Gracias a este, la pieza de conexión puede disponerse sin entalladuras posteriores. La pieza de conexión de la máquina debe estar confeccionada de manera que el borde de fresado y el canto biselado de la cremallera no choque.
- Los topes deberían tener una altura mínima de 5 mm.
 - ① Encontrará indicaciones sobre la altura máxima de los topes en el capítulo 9.4 "Altura máxima del tope en la bancada de la máquina".
- Los orificios roscados de los tornillos de fijación deben ofrecer una profundidad de rosca suficiente dependiendo del material de la pieza de conexión.
 - ① La longitud necesaria de los tornillos de fijación se indica en el capítulo 9.2.1 "Resumen de los tornillos de fijación necesarios".

5.2 Herramientas y material de montaje necesario

A continuación encontrará un resumen de herramientas / materiales necesarios para el montaje.




Pos.	Herramienta / material	Cometido / uso	Más notas
A	Tornillos de fijación (tornillos cilíndricos modelo WITTENSTEIN alpha)	Para fijar las cremalleras en la superficie de atornillado	Incluido en el volumen de suministro de las cremalleras El tamaño necesario se indica en el capítulo 9.2.1 "Resumen de los tornillos de fijación necesarios"
B	Pasadores de montaje (parte del juego de montaje MKP)	Para la fijación eficiente con pasadores de las cremalleras con la pieza de conexión (para INIRA® pinning)	Incluido en el volumen de suministro de las cremalleras El tamaño necesario se indica en el capítulo 9.2.2 "Sinopsis de juego de montaje MKP (pasador de montaje)"
C	Llave de boca fija	Para tensar los casquillos de montaje (J)	El ancho de llave necesario se indica en el capítulo 9.2.3 "Resumen de tamaños de herramientas"
D	Llave dinamométrica con hexágono interior	Para apretar los tornillos de fijación (A)	El tamaño del hexágono interior se indica en el capítulo 9.2.3 "Resumen de tamaños de herramientas"
E	Maza de goma	Para golpear las cremalleras / introducir los pasadores de montaje (B) y los casquillos de montaje (V)	—
F	Soporte de comparador con comparador	Para comprobar el paralelismo de la superficie de montaje así como las cremalleras montadas	Resolución: 0,01 mm
G	Limpiador	Para limpiar las superficies de montaje	—
H	Piedra de amolar		

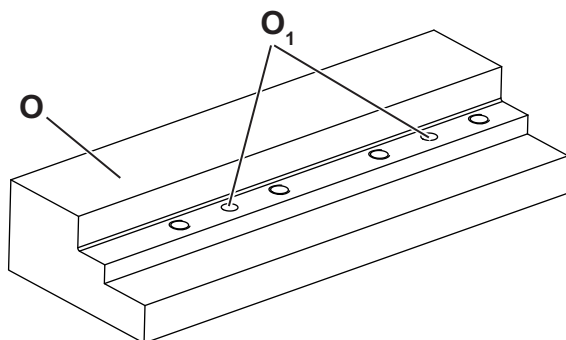
Pos.	Herramienta / material	Cometido / uso	Más notas
I	Imán	Para magnetizar los rodillos de aguja (M)	–
J	Casquillos de montaje	Para presionar las cremalleras contra los topes	Incluido en el juego de herramientas INIRA® Encontrará más información y los números de material en el catálogo "alpha Linear Systems".
K	Calibre de montaje	Para ajustar el paso entre dos cremalleras	
L	Herramienta de ajuste	Para ajustar de forma precisa la transición entre dos cremalleras	
M	Rodillo de aguja	Para comprobar la medida de rodillos con un comparador	
V	Casquillos de montaje (parte del juego de montaje MKP)	Para la fijación eficiente con pasadores de las cremalleras con la pieza de conexión (para INIRA® pinning)	–
Y	Destornillador de hexágono interior	Para sujetar los tornillos de fijación (A) / para alinear los pasadores de montaje (B) y los casquillos de montaje (V)	–

Tbl-1: Lista de herramientas / materiales necesarios

5.3 Preparativos

	⚠ ATENCIÓN
	<p>La caída de la cremallera puede provocar lesiones y daños a la propia cremallera.</p> <ul style="list-style-type: none"> ● En cremalleras muy pesadas se debe usar un dispositivo de elevación adecuado para el transporte. ● Si se usa un dispositivo de elevación, no debe permanecer nadie bajo la carga suspendida. ● Use guantes protectores y calzado de seguridad.
	<ul style="list-style-type: none"> ● Observe las indicaciones de seguridad y de uso de los agentes de limpieza que utilice.

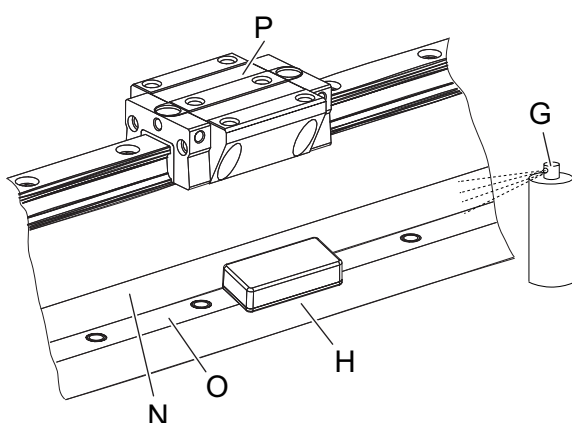
- Extraiga las cremalleras que va a montar, en su caso del embalaje, y retire el papel VCI y la lámina protectora con los que están empaquetadas las cremalleras.
- Compruebe la clave de pedido (véase el capítulo 3.1 "Código de pedido / Placa identificativa") de todas las cremalleras. Use únicamente cremalleras con igual clave de pedido para la misma aplicación.
- ① Indique la clave de pedido siempre que pida recambios, para recibir cremalleras y piñones exactamente adaptados unos a otros.



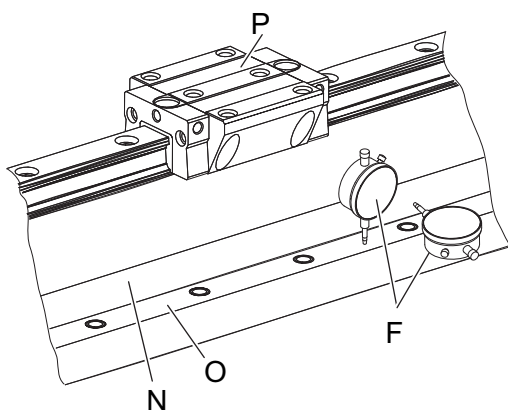
Los orificios para pasadores (O_1) de la pieza de conexión (O) para el montaje de la cremallera en la máquina pueden taladrarse con la medida final al fabricar la pieza. De esta manera se hace innecesario un mecanizado por arranque de viruta durante el montaje de la cremallera.

- ① Para el diámetro de los orificio y su profundidad mínima, véase el capítulo 9.3 "Especificaciones para el montaje de una pieza de conexión".
- ① La posición de los agujeros para pasadores (O_1) se puede consultar en el catálogo "alpha Linear Systems" o en la hoja de dimensiones del producto correspondiente.

① Encontrará la hoja de dimensiones de su cremallera en la página web www.wittenstein-alpha.de o dirigiéndose a nuestro servicio de atención al cliente.

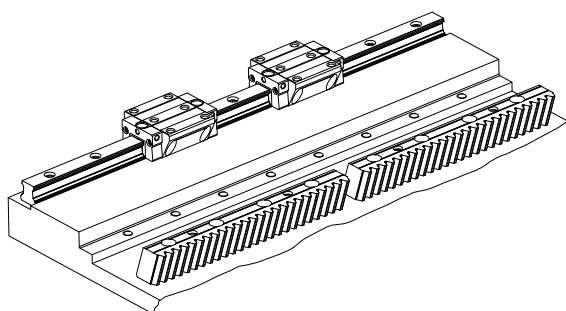


- Antes de montar las cremalleras, elimine el anticorrosivo sin dejar restos. Use un paño limpio que no desprenda pelusa, así como un agente limpiador disolvente de grasa no agresivo.
- Limpie los topes (N) y la superficie de atornillado (O) con una piedra de amolado (H), una solución limpiadora adecuada (G) y un pañuelo que no deje pelusas.



- Controle el paralelismo entre los topes (N) / superficies de atornillado (O) y la guía lineal (P) con un comparador (F).
- ① Las tolerancias admisibles pueden consultarse en el capítulo 5.1 "Requisitos del lugar de montaje y de la pieza de conexión".

5.3.1 Tras la limpieza

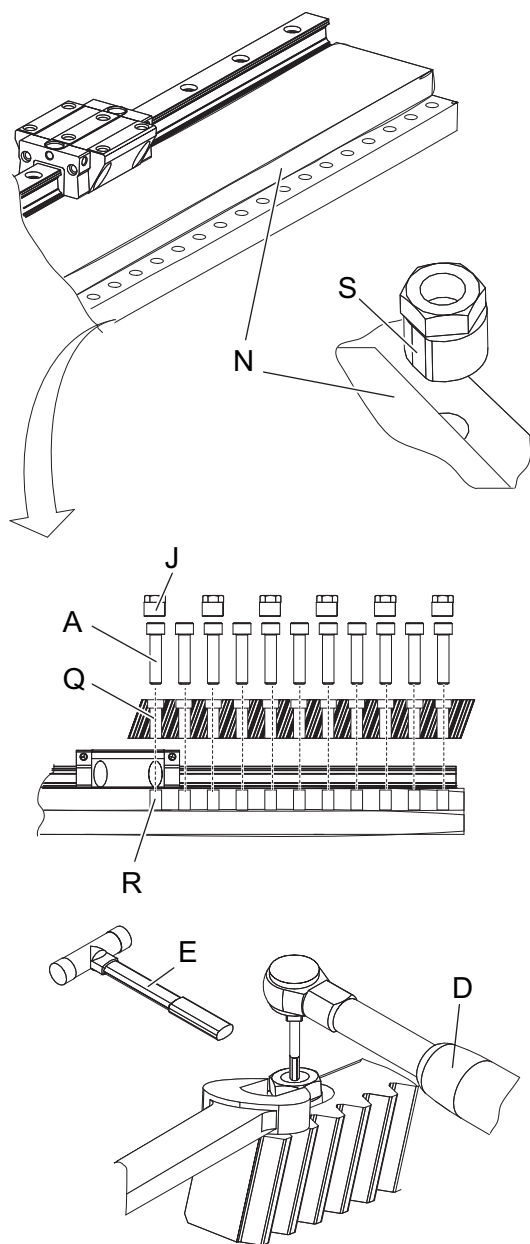


La diferencia de temperaturas entre las cremalleras y la pieza de conexión puede tener un efecto significativo sobre la estabilidad de rodadura y la precisión del posicionamiento del sistema motor.

- Coloque con suficiente antelación las cremalleras que ha extraído del embalaje sobre la pieza de conexión para que sus temperaturas puedan igualarse.

5.4 Montaje de cremalleras

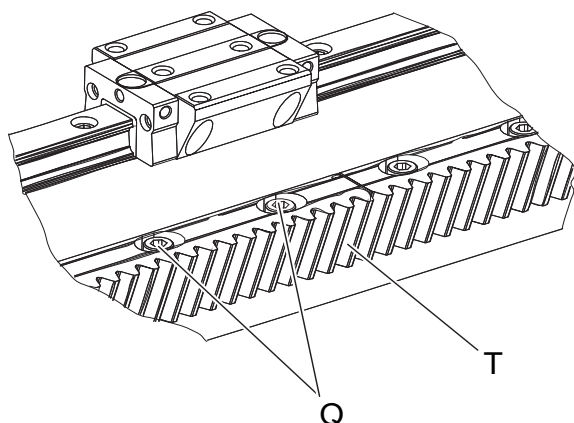
5.4.1 Montaje de la primera cremallera con INIRA® clamping



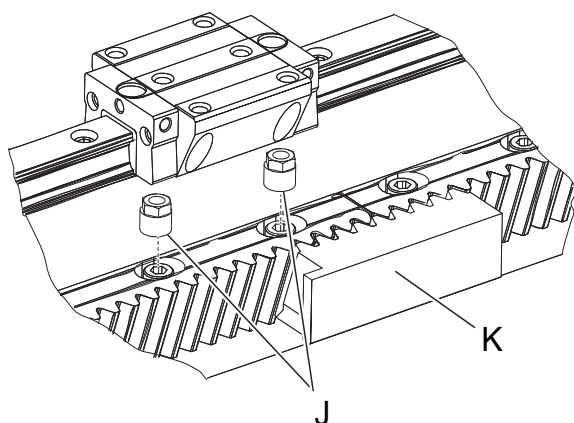
- Coloque la primera cremallera en el centro de la bancada de la máquina.
 - ① Los orificios pasantes (Q) de la cremallera deben quedar centrados por encima de los orificios roscados (R) correspondientes de la superficie de atornillado.
- Coloque los tornillos de fijación (A).
 - ① Para fijar los tornillos le recomendamos usar un adhesivo fijador de tornillos (p.ej. Loctite 243).
- Coloque los tornillos de fijación sin holgura (sin par de apriete).
- Coloque los casquillos de montaje (J) en las siguientes posiciones en las cabezas de los tornillos de fijación, todos con la cara plana (S) orientada hacia el tope (N).
 - ① Colocación de los casquillos de montaje en el primer y último tornillo de fijación.
 - ① Además en unos de cada dos tornillos de fijación o al menos cada 125 mm (según esquema de taladros).
- Apriete uno tras uno los casquillos de montaje con una llave de boca fija en sentido contrario a las agujas del reloj.
 - ① Par de apriete necesario: véase el capítulo 9.2.4 "Pares de apriete para casquillos de montaje".
- Vaya de modo uniforme de un extremo de la cremallera al otro.
 - ① Sujete a la vez los tornillos cilíndricos con una llave Allen (D) para evitar que se aflojen al girar.

- Golpee con una maza de goma (E) por toda la cremallera en las cabezas de los dientes para asegurar que la cremallera asiente correctamente.
- Apriete uno tras otro todos tornillos de fijación sobre los que no hay casquillo de montaje al par indicado (véase el capítulo 9.9 "Pares de apriete para tamaños de rosca comunes en ingeniería mecánica").
- Apriete uno tras otro todos tornillos de fijación sobre los que hay casquillo de montaje al par indicado.
 - ① Sujete mientras tanto los casquillos de montaje montados con una llave de boca fija para evitar que se aflojen.
- Con una llave de boca fija, afloje y quite el casquillo de montaje correspondiente después del apriete de cada tornillo de fijación.
 - ① Sujete con una llave dinamométrica / llave Allen el tornillo de fijación para que no se suelte.
- Compruebe tras aflojar todos los casquillos de nuevo el par de apriete de todos los tornillos de fijación y apriete los tornillos otra vez de ser necesario.

5.4.2 Montaje de la siguiente cremallera

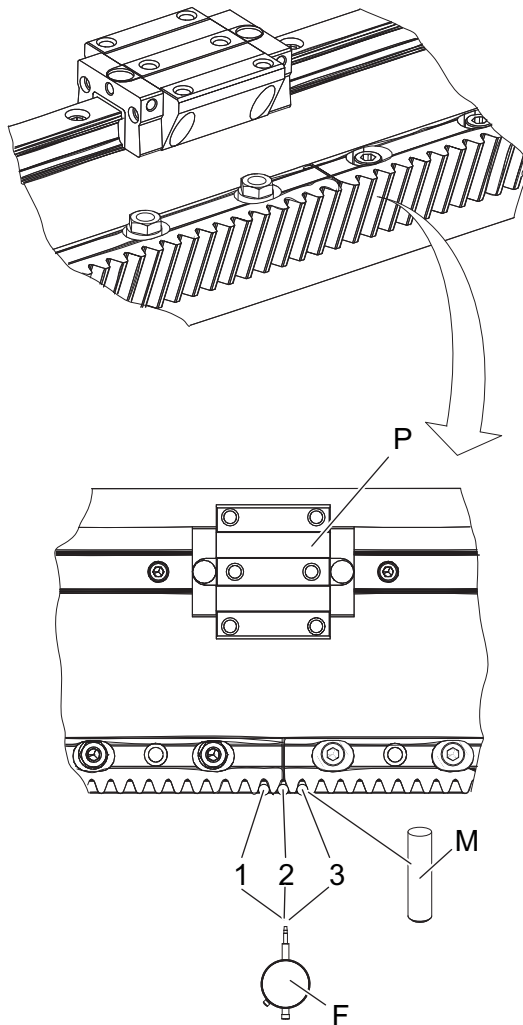


- Coloque la cremallera que se va a montar (T) junto a la cremallera ya montada.
- ① Cuidado de que los orificios pasantes de la cremallera queden centrados por encima de los orificios roscados de la superficie de atornillado.
- Coloque en cada uno de los dos primeros agujeros pasantes (Q) al lado del punto de transición un tornillo de fijación.



- Coloque la galga de montaje (K) en el punto de transición en ambas cremalleras según la ilustración para ajustar la transición entre ambas cremalleras.
- Coloque los tornillos de fijación sin holgura (sin par de apriete).
- Coloque los casquillos de montaje (J) en ambas cabezas de tornillos y apriete los casquillos de montaje como se describió en la primera cremallera.

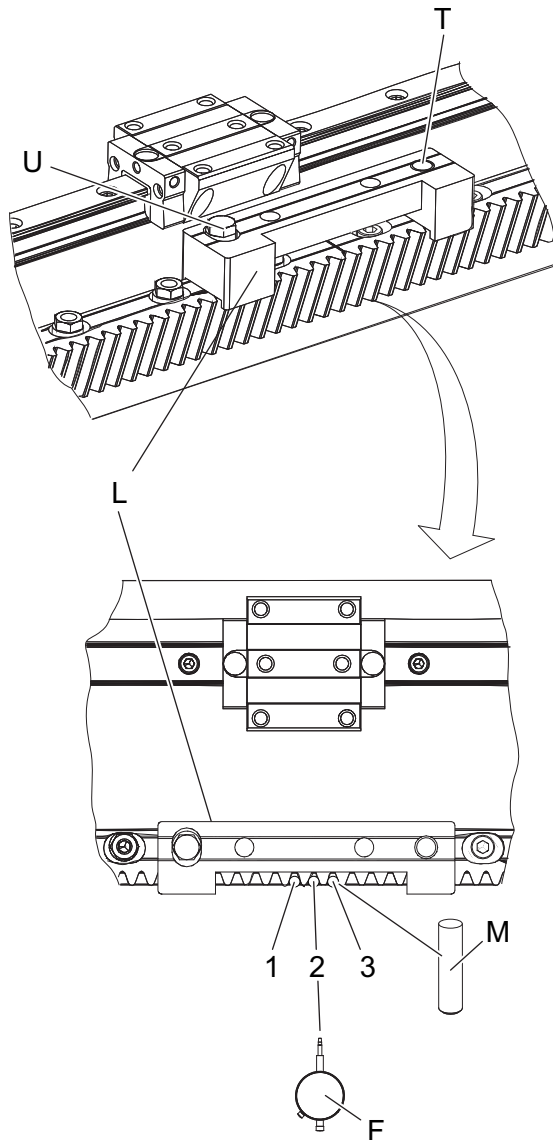
5.4.3 Controlar la transición entre cremalleras



- Magnetice los rodillos de aguja (M) con un imán adecuado.
- Coloque los rodillos de aguja magnetizados en las posiciones 1, 2 y 3, como se muestra en la ilustración.
 - ① Debido a la magnetización, los rodillos de aguja se mantienen en las posiciones.
- Fije el comparador en el carro guía (P) y coloque el comparador.
- Mida con el comparador (F) el punto más alto del rodillo de agujas en la posición 1 y en la posición 3, y calcule el valor medio de ambos puntos.
 - ① El valor medio es el valor deseado para el punto más alto del rodillo de agujas en la posición 2.
 - ① Desviación de altura máxima permisible de posición 1 a posición 3: véase el capítulo 9.6 "Fluctuación admisible de la medida de los rodillos en la transición de las cremalleras"
- Mida con un comparador el punto más alto del rodillo de agujas en la posición 2.
- Si el valor está dentro del rango de tolerancia, monte el resto de tornillos de la cremallera como se describió para la primera cremallera.
 - ① Tenga en cuenta que se aprieta un casquillo de montaje en el primer y último tornillo de fijación, así como al menos en el segundo de cada dos tornillos o cada 125 mm.
- Si el valor está fuera del rango de tolerancia, corrija la transición de ambas cremalleras como se describe en la sección siguiente.

5.4.4 Corrección de la transición entre las cremalleras con INIRA® adjusting

- Realice los siguientes pasos si la transición entre las cremalleras está fuera del rango de tolerancia.

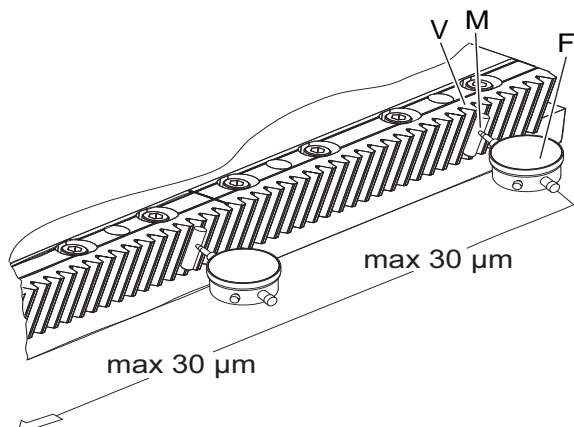


- Coloque la herramienta de ajuste (L) sobre ambas cremalleras como se ve en la imagen anexa.
 - ① No realice modificaciones en el soporte del comparador ni el comparador (F) para no perder la posición cero preajustada.
- Coloque el pasador de centrado (T) de la herramienta de ajuste (L) y los bulones excéntricos (U) en los orificios pasantes de las cremalleras que se van a ajustar.
- Acérquese al punto más alto del rodillo de agujas en la posición 2.
- Establezca el valor deseado para la medida de rodillos en el rodillo de agujas en la posición 2 girando el bulón excéntrico (U) en la herramienta de ajuste.
- Apriete los tornillos bajo los dos casquillos de montaje colocados al par de apriete necesario (sujetar los casquillos excéntricos).
- Desmonte la herramienta de ajuste (L).
- Elimine ambos casquillos de montaje de la cremallera con la llave de boca fija.
- Monte el resto de tornillos de la cremallera como se describió para la primera cremallera.
 - ① Tenga en cuenta que se monta un casquillo excéntrico en el primer y último tornillo de fijación, así como, al menos, cada 125 mm.

5.4.5 Montaje de más siguientes cremalleras

- Monte las demás cremalleras del mismo modo descrito en la sección siguiente.

5.5 Comprobar el paralelismo de todas las cremalleras



- Fije el comparador en el carro guía y llévelos hasta el final del eje.
- Ponga en la parte más extrema posible del eje un rodillo de agujas magnetizado (M) en un hueco de diente.
- Vaya con el comparador (F) al punto más alto de este rodillo de agujas y ponga el comparador a "0".
- Marque el valor de medición en el punto de medición (V) (de referencia) en la cremallera con un rotulador.
- A intervalos regulares por cada 1000 mm de longitud de eje, coloque otros 5 rodillos de agujas en huecos.

- Compruebe con el comparador la divergencia con respecto al punto de referencia de cada uno.
- Marque la divergencia con respecto al punto de referencia de cada uno en el punto de medición.
 - ① Las desviaciones homologadas dentro del eje se indican en el capítulo 9.7 "Fluctuación admisible de la medida de los rodillos dentro de un eje".
- Averigüe el punto de medición más alto de todo el eje y márkelo.
 - ① Necesita este punto de medición para el ajuste correcto del huelgo entre los dientes del piñón y la cremallera.

Encontrará más información en las instrucciones básicas "Sistema de piñón y cremallera" (n.º de doc. 2022–D001333).

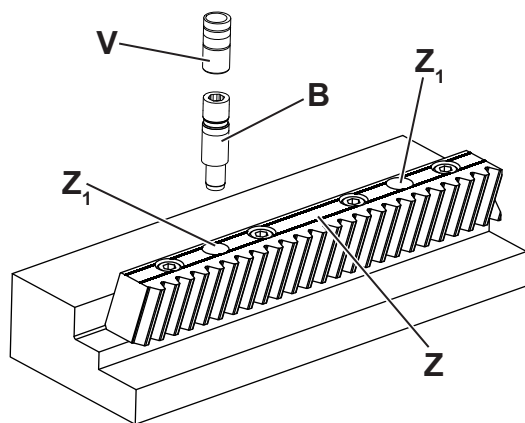
5.6 Fijación de cremalleras con pasadores

5.6.1 Fijación de cremalleras con pasadores (convencional)

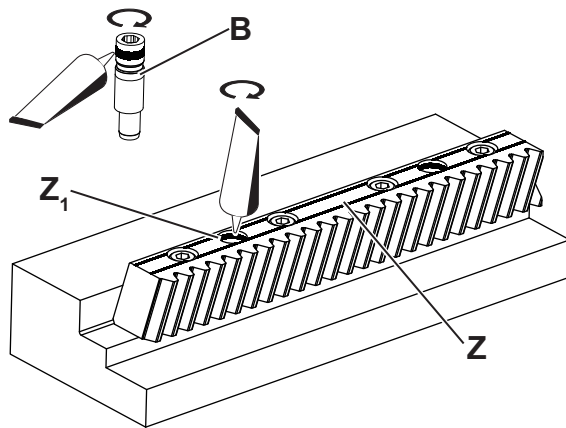
Para este tipo de cremallera **no** hay prevista una fijación convencional con pasadores.

5.6.2 Fijación de cremalleras con INIRA® pinning

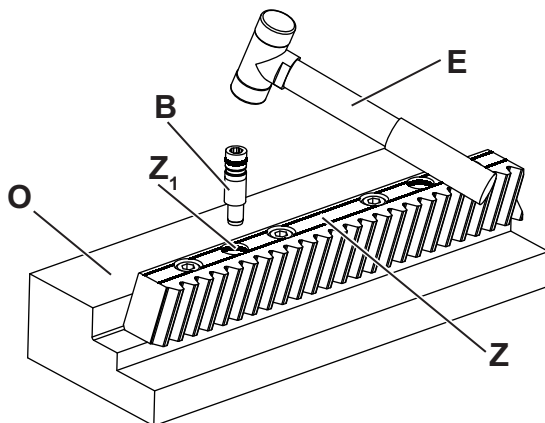
- Tenga en cuenta las indicaciones de seguridad y aplicación para el adhesivo fijador.



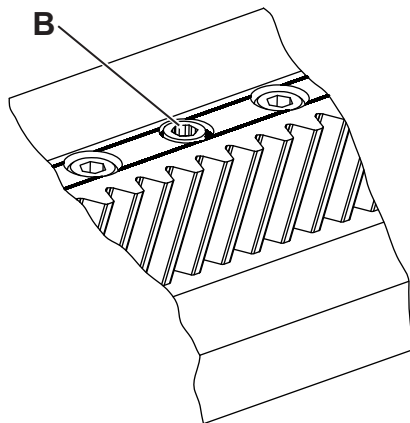
- Limpie/desengrase y seque los siguientes componentes con un paño limpio sin pelusa y un producto de limpieza desengrasante no agresivo:
 - Pasadores de montaje (B)
 - Casquillos de montaje (V)
 - Orificios para pasadores (Z₁) de la cremallera
- ① Los pasadores de montaje (B) y los casquillos de montaje (V) están incluidos en el volumen de suministro.



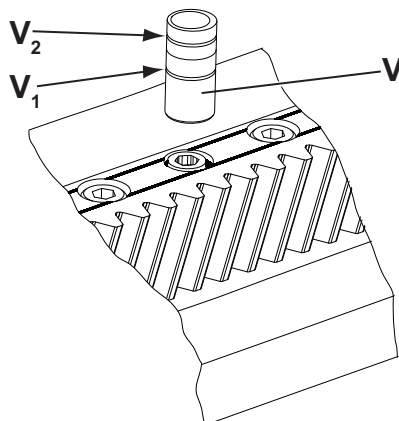
- ① Para la fijación de la cremallera con pasadores, emplee únicamente los pasadores de montaje que forman parte del volumen de suministro.
- Aplique un adhesivo fijador (p. ej. Loctite® 243) en la parte superior del orificio para pasadores (Z_1) y del pasador de montaje (B).



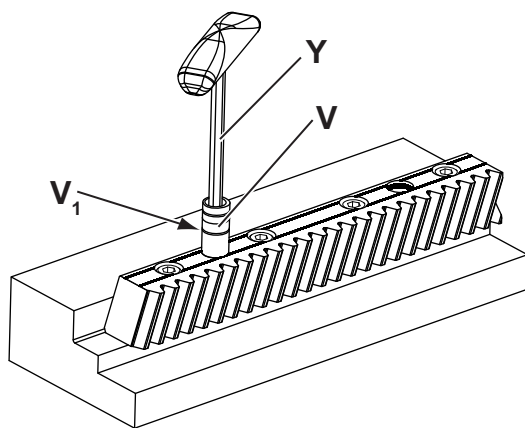
- Introduzca el pasador de montaje (B) a través del orificio (Z_1) en el agujero para pasador de la pieza de conexión (O).
- Introduzca el pasador de montaje (B) con una maza de goma (E).



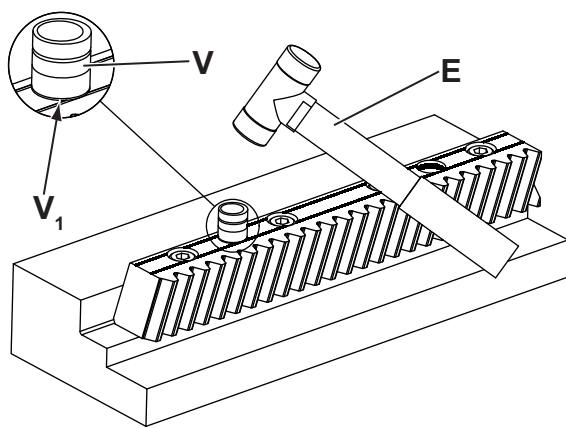
- ➡ El pasador de montaje (B) debe cerrarse a ras con el borde superior de la cremallera.



- ① Para la fijación de la cremallera con pasadores, emplee únicamente los casquillos de montaje (V) que forman parte del volumen de suministro. El casquillo de montaje tiene en la parte superior dos ranuras de identificación (V_1 , V_2).
- Coloque el casquillo de montaje, con las ranuras de identificación hacia arriba, entre el orificio para pasadores y el pasador de montaje.



- Coloque un destornillador de hexágono interior (Y) a través del casquillo de montaje (V) en el hexágono interior del pasador de montaje.
 - ① El tamaño del hexágono interior del pasador de montaje se indica en el capítulo 9.2.2 "Sinopsis de juego de montaje MKP (pasador de montaje)".
- Gire el casquillo de montaje y el pasador de montaje entre sí con una ligera presión axial hasta que el casquillo de montaje se deslice entre la superficie de unión del pasador de montaje y el orificio para pasadores de la cremallera.



- Presione el casquillo de montaje a mano al menos hasta que la ranura de identificación inferior (V_1) haya alcanzado el borde superior del orificio para pasadores.
- Introduzca a golpes el casquillo de montaje (V) con una maza de goma (E).
 - ➔ El casquillo de montaje debe cerrarse a ras con el borde superior de la cremallera.
- Repita los pasos anteriores para todos los demás orificios para pasadores.

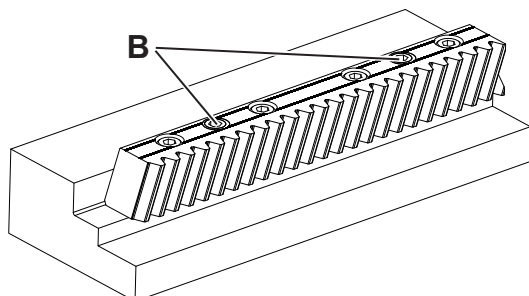
6 Puesta en servicio y funcionamiento

- Infórmese antes del comienzo de los trabajos acerca de las indicaciones generales de seguridad (véase capítulo 2.5 "Indicaciones generales de seguridad").
- Procure que las cremalleras siempre estén bien lubricadas durante la puesta en servicio y durante el funcionamiento.
 - ① Encontrará más información en las instrucciones básicas "Sistema de piñón y cremallera" (n.º de doc. 2022-D001333).

7 Mantenimiento y eliminación

- Infórmese antes del comienzo de los trabajos acerca de las indicaciones generales de seguridad (véase capítulo 2.5 "Indicaciones generales de seguridad").


7.1 Desmontaje / sustitución



- ① Los pasadores de montaje están diseñados para un fácil desmontaje con rosca interna.
- Retire los pasadores de montaje (B) con un extractor adecuado.
 - ① El tamaño de la rosca interior del pasador de montaje se indica en el capítulo 9.2.2 "Sinopsis de juego de montaje MKP (pasador de montaje)", tabla "Tb1-4".
 - ① Los pasadores de montaje no dañados se pueden reutilizar.



- Suelte todos los tornillos de fijación y retire la cremallera.
 - Proceda con cuidado al retirar la cremallera, para prevenir posibles daños en el sistema de transmisión y los componentes adyacentes.
- ① Notas sobre el montaje de la nueva cremallera: véase el capítulo 5 "Montaje".

7.2 Desecho

	⚠ ATENCIÓN
	<p>Los disolventes y lubricantes son inflamables, pueden provocar irritaciones en la piel o contaminar tierra y agua.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Utilice guantes de protección para evitar que los disolventes y lubricantes entren en contacto directo con la piel. • Utilice y deseche de forma adecuada los disolventes, así como los lubricantes.

- Elimine por completo los restos de lubricante de cada cremallera.
 - Elimine los restos de lubricante y las cremalleras en los puntos provistos para ello.
- ① Respete las disposiciones locales vigentes en materia de desechos.

8 Fallos

	AVISO
	<p>Un cambio en el modo de funcionamiento puede ser una señal de daños existentes en el sistema motor, o bien puede causar daños al mismo.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Remedie de inmediato cualquier pérdida de lubricante y ruidos o temperaturas excesivas, así como el óxido de fricción de los flancos de los dientes, las roturas de dientes o las desviaciones de posición que se detecten en el recorrido de desplazamiento. • No ponga el sistema motor en marcha hasta haber subsanado la causa del fallo.
	<p>La subsanación de fallos sólo puede ser llevada a cabo por personal técnico especializado con la debida formación.</p>

- ① Encontrará más información en las instrucciones básicas "Sistema de piñón y cremallera" (n.º de doc. 2022-D001333).

9 Anexo

9.1 Medidas de cremalleras

Medidas de cremalleras [kg]					
Longitud [mm]	Módulo 2 mm	Módulo 3 mm	Módulo 4 mm	Módulo 5 mm	Módulo 6 mm
167	0,7	-	-	-	-
250	-	1,5	-	-	-
333	1,4	-	-	-	-
480	1,9	2,7	4,7	-	-
500	2,1	3	-	6,5	9,9
506	-	-	5,4	-	-
960	-	-	-	-	-
1000	4,1	5,9	10,7	13,1	19,9
1500	6,2	8,9	-	19,5	27,1
2000	8,2	11	21,4	26	36,2

Tbl-2: Peso

9.2 Especificaciones para el montaje de las cremalleras

9.2.1 Resumen de los tornillos de fijación necesarios

Los tornillos de fijación especiales con cabezas de tornillos optimizadas están incluidos en el volumen de suministro de las cremalleras. Tenga en cuenta la selección de longitudes de tornillos al realizar su pedido.

La longitud de tornillos necesaria depende de la resistencia al cizallamiento τ_B del material de las roscas interiores. Se usan tornillos del grado de resistencia 12.9.

Cremallera módulo [mm]	$\tau_B > 200 \text{ N/mm}^2$		$\tau_B > 300 \text{ N/mm}^2$	
	Tornillo de fijación	Número de material	Tornillo de fijación	Número de material
2	M6x35	20059051	M6x30	20058979
3	M8x45	20059052	M8x35	20058980
4	M10x55	20059053	M10x45	20058981
5	M12x65	20059054	M12x60	20058982
6	M16x80	20059055	M16x70	20058983

τ_B = Resistencia al cizallamiento del material de la rosca interior

Tbl-3: Resumen de los tornillos de fijación necesarios

9.2.2 Sinopsis de juego de montaje MKP (pasador de montaje)

Cremallera módulo [mm]	Juego de montaje	Número de material	Hexágono interior [mm]	Rosca interior [mm]
2	MKP ZST 200	20064392	SW 5	M4
3	MKP ZST 300	20064393	SW 6	M5
4	MKP ZST 400	20064394	SW 8	M6
5	MKP ZST 500	20064395	SW 10	M8
6	MKP ZST 600	20064396	SW 10	M8

Tbl-4: Juego de montaje

9.2.3 Resumen de tamaños de herramientas

Herramienta	Cremallera módulo [mm]				
	2	3	4	5	6
Ancho de llave de tornillos de fijación (Hexágono interior)	5	6	8	10	14
Ancho de llave de casquillos de montaje (Hexágono exterior)	SW10	SW13	SW17	SW19	SW24

Tbl-5: Resumen de tamaños de herramientas

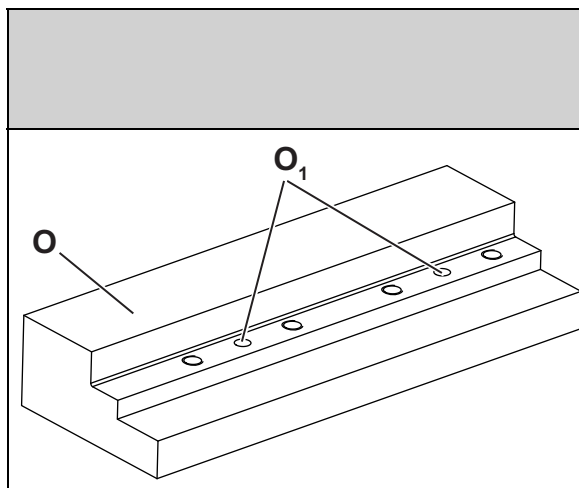
9.2.4 Pares de apriete para casquillos de montaje

Los pares de apriete indicados se deben cumplir para el apriete de las cremalleras montadas mediante casquillos de montaje (véase el capítulo 5.4 "Montaje de cremalleras"):

Casquillo de montaje	Par de apriete
MZST M6	$3 \pm 0,5$
MZST M8	$4,5 \pm 0,5$
MZST M10	7 ± 1
MZST M12	8 ± 1
MZST M16	11 ± 1

Tbl-6: Pares de apriete para casquillos de montaje

9.3 Especificaciones para el montaje de una pieza de conexión

	Cremallera módulo [mm]	Orificio para pasadores \varnothing (O_1) x profundidad [mm] x [mm]
		2
	3	8 H7 x 14
	4	10 H7 x 18
	5	12 H7 x 23
	6	16 H7 x 23

Tbl-7: Especificaciones para el montaje de una pieza de conexión

9.4 Altura máxima del tope en la bancada de la máquina

La altura máxima del tope no debe superar los siguientes valores:

Cremallera módulo [mm]	altura máx. del tope [mm]
2	16
3	19
4	26
5	33
6	39

Tbl-8: Altura máxima del tope en la bancada de la máquina

9.5 Desviación del paralelismo admisible de la superficie de montaje

Cremallera módulo [mm]	Desviación del paralelismo [μm]		
	Requisitos de precisión de posicionamiento y estabilidad de rodadura		
	alta	medio	bajo
2	10	15	30
3			
4			
5			
6			

Tbl-9: Desviación del paralelismo admisible de la superficie de montaje

9.6 Fluctuación admisible de la medida de los rodillos en la transición de las cremalleras

Cremallera módulo [mm]	Desviación de la medida de rodillos [μm]		
	Requisitos de precisión de posicionamiento y estabilidad de rodadura		
	alta	medio	bajo
2	10	15	25
3	15	20	40
4	15	20	45
5	20	25	45
6	20	25	50

Tbl-10: Fluctuación recomendada de la medida de rodillos entre dos huecos de los dientes vecinos situados en la transición de cremalleras

9.7 Fluctuación admisible de la medida de los rodillos dentro de un eje

Cremallera módulo [mm]	Fluctuación de la medida de rodillos [μm]		
	Requisitos de precisión de posicionamiento y estabilidad de rodadura		
	alta	medio	bajo
2	30	45	85
3	35	50	100
4	40	55	110
5	40	60	120
6	40	60	120

Tbl-11: Fluctuación recomendada de la medida de rodillos entre dos huecos de los dientes vecinos situados en la transición de cremalleras

9.8 Resumen de juegos de accesorios de montaje

El juego de accesorios de montaje es necesario para el montaje de cremalleras y no se incluye en el volumen de suministro de las cremalleras.

El set de accesorios de montaje incluye:

- Calibre de montaje
- Herramienta de ajuste
- Casquillos de montaje
- Rodillos de aguja/ rodillos cilíndricos

Puede consultar más información en el catálogo "alpha Linear Systems" o en nuestro sitio web en www.wittenstein-alpha.de

9.9 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-12: Pares de apriete para tornillos con vástago parcialmente roscado y tuercas

Historial de revisiones

Revisión	Fecha	Comentario	Capítulo
01	31.03.14	Primera publicación	Todos
02	07.12.18	INIRA pinning	Todos



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