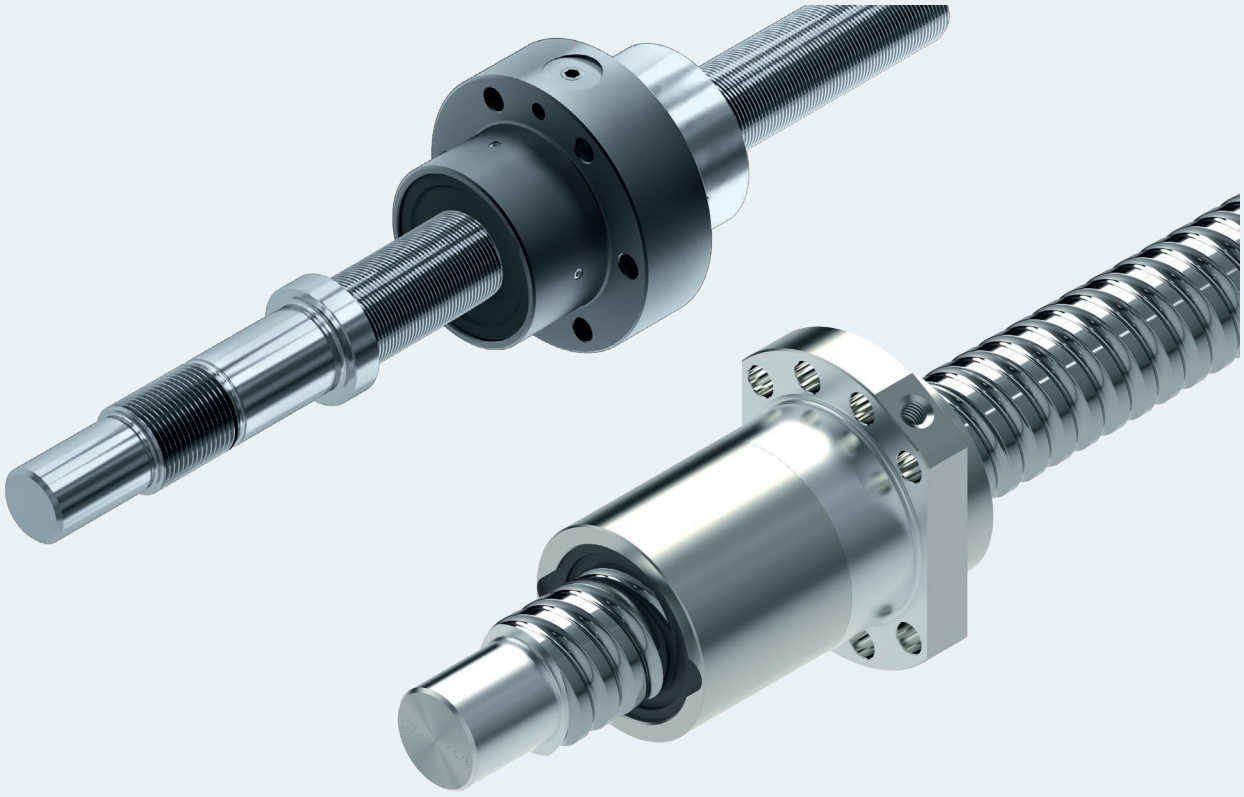
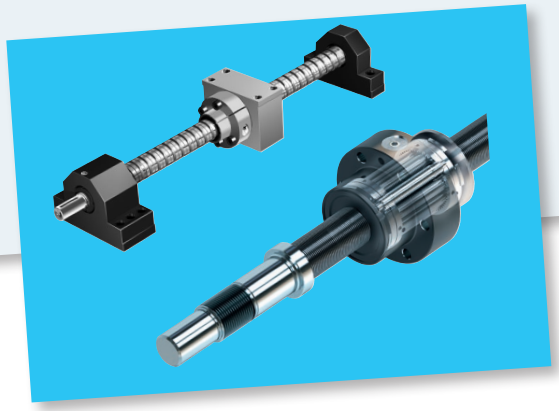
rexroth
A Bosch Company

Husillos de rosca

Husillos de bolas BASA/Husillos de rodillos planetarios PLSA









www.boschrexroth.com

Husillos de bolas BASA

Los husillos de bolas son la solución eficiente para la realización precisa de movimientos longitudinales y giratorios. Gracias a nuestra dilatada experiencia y gran competencia de ingeniería, hemos desarrollado un programa de productos que se adapta a las exigencias más diversas. Da igual si se exigen las mayores velocidades lineales, capacidades máximas de carga o longitudes de montaje mínimas, en la gama de producción de Rexroth siempre aparece la solución idónea. Para la aplicación práctica con la mayor precisión y seguridad de funcionamiento, en nuestro programa ofrecemos componentes individuales perfectamente adaptados entre sí.
Con ellos se pueden montar unidades completas de manera eficiente.

Indicaciones detalladas a partir de Página 7

Excelentes cualidades

- **Gran variedad en el programa** para cubrir las exigencias más diversas
- **Funcionamiento estable** y **absolutamente uniforme**
- **Funcionamiento especialmente suave** gracias a una retirada de bola y un giro completo óptimos
- **Elevada capacidad de carga** debido al gran número de bolas
- **Tuercas de construcción compacta**
- **Montaje sin complicaciones** de las tuercas, dirección de montaje según necesidades individuales
- **Tuercas simples** precargadas **ajustables**
- Programa amplio de distintas series constructivas
- Componentes individuales adaptados entre sí, como por ejemplo, portatuercas, apoyos de extremos, también como grupos de componentes del soporte, en parte preparados para el montaje de bridas de motor adecuadas.

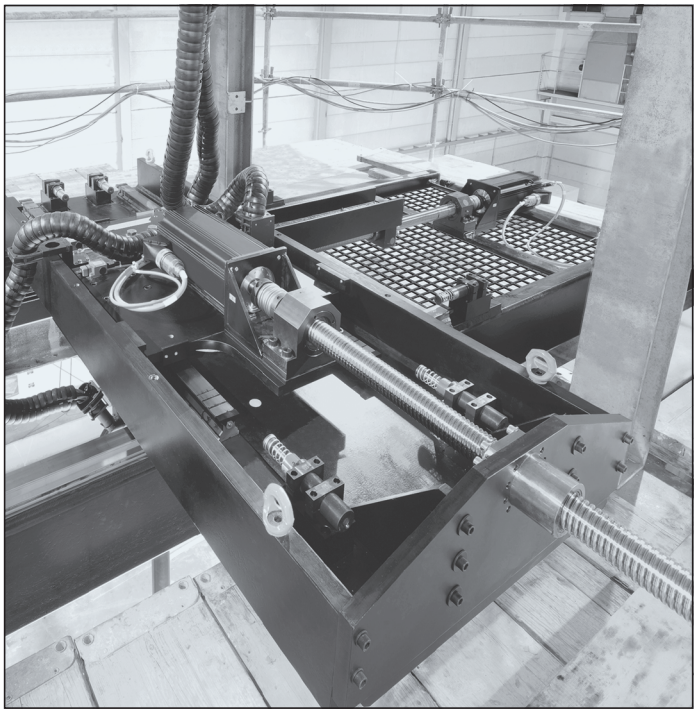
Husillos de rodillos planetarios PLSA

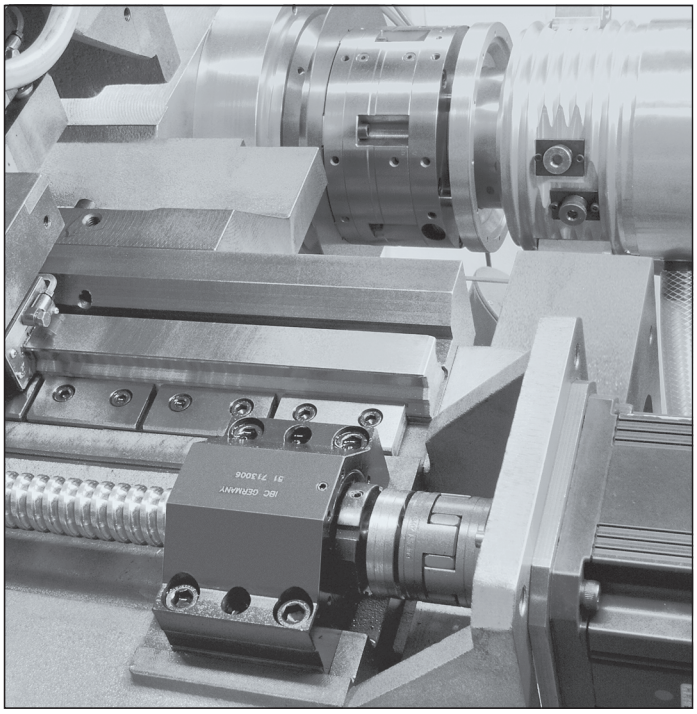
El husillo de rodillos planetarios PLSA es una unidad de accionamiento completa, con rodillos planetarios como elementos de rodadura. Permite la conversión del movimiento de rotación al de traslación y viceversa. Así de simple como se describe la función elemental de los husillos de rodillos planetarios, son las diversas formas de ejecuciones y requerimientos en la práctica.
Los husillos de rodillos planetarios están concebidos para soportar grandes fuerzas.
Con ellos, se amplía “aún más” el portfolio de productos.
Los husillos de rodillos planetarios son husillos de rosca dentro de la tecnología de accionamiento, en los que los rodillos roscados, como elementos de rodadura (rodillos planetarios cortos), están dentro de una tuerca roscada sobre dos coronas taladradas montadas en paralelo. De esta manera los rodillos roscados giran paralelamente sobre un husillo especial, haciendo que la tuerca se desplace de forma lineal a lo largo de este husillo.

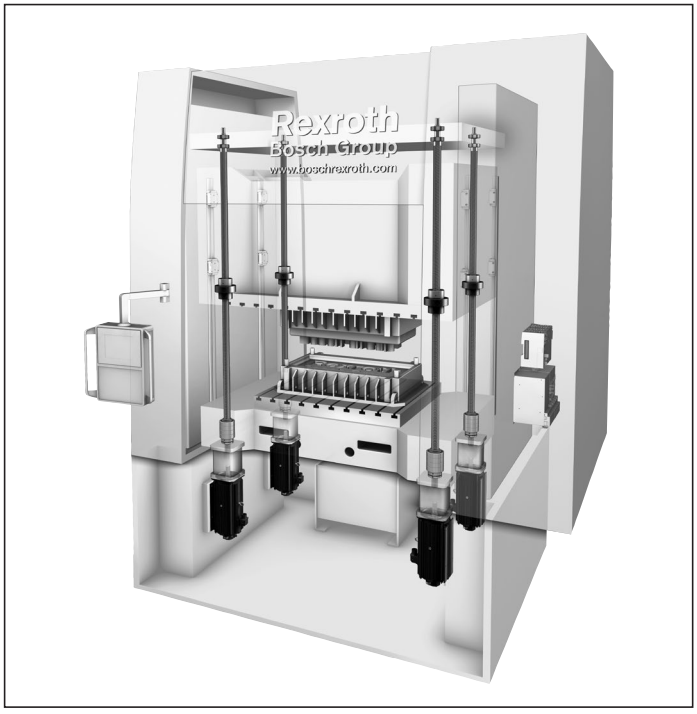
Indicaciones detalladas a partir de Página 193

Excelentes cualidades

- **Función uniforme** a través del principio de sincronización de los rodillos planetarios
- Desplazamiento especialmente **silencioso**
- Alta **duración de vida**
- Construcción **compacta**
- Alta **densidad de potencia**
- Unidades **precargadas** disponibles
- Alta precisión de **posicionamiento** y **repetibilidad**
- **Bajo** consumo de lubricante






Rexroth
Bosch Group
www.boschrexroth.com



Indicaciones

Indicaciones generales

- Montaje en posición no horizontal
  Debido a la escasa fricción entre el husillo y la tuerca, no tiene lugar el frenado automático.
  Los componentes del producto están diseñados para la duración de vida del mismo, no obstante, en casos excepcionales pueden surgir defectos graves y si no se realiza un montaje horizontal, podría fallar la pieza móvil (p. ej. la tuerca del husillo de rosca). Por tanto, en caso de que la posición de montaje no sea horizontal, debe utilizarse una protección anticaídas adicional.

Normas de uso

- Los husillos de rosca son componentes que sirven para la conversión del movimiento giratorio en movimiento lineal y viceversa. Los husillos de rosca se utilizan únicamente para el movimiento y el posicionamiento en las máquinas.
- El producto está destinado para el uso profesional y no para el uso privado.
- Las normas de uso también incluyen que la documentación correspondiente, especialmente las “Indicaciones de seguridad”, se han leído y entendido completamente.

Utilización no correcta

Cualquier otro uso distinto del descrito en las normas de uso, no conforma las normas, y por lo tanto es inadmisible. Si se utilizan o instalan productos inadecuados en aplicaciones relevantes a la seguridad, es posible que causen un mal funcionamiento dentro de la aplicación, produciendo daños personales y/o materiales.
Solo utilice el producto en aplicaciones relevantes a la seguridad cuando tal uso se especifique y se permita expresamente dentro de la documentación del producto.
Bosch Rexroth no se hace responsable por los daños ocasionados en aplicaciones sin las normas de uso. Los riesgos asociados a una aplicación sin las normas de uso son únicamente del usuario.
No forma parte de las normas de uso del producto:

- el transporte de personas

Indicaciones generales de seguridad

- Observar las prescripciones de seguridad y el reglamento de los países, en los cuales se utiliza o esté físicamente el producto.
- Observar las normas vigentes para la prevención de accidentes y protección del medio ambiente.
- Utilizar el producto solamente en perfectas condiciones técnicas.
- Respetar las datos técnicos y los requerimientos para el medio ambiente mencionados en la documentación del producto.
- Se deberá comenzar con la puesta en servicio una vez que se haya determinado que el producto final (por ej. una máquina o un equipo), en el cual se instale el producto, cumpla con el reglamento específico del país, con las prescripciones de seguridad y las normas para la aplicación.
- Los husillos de rosca de Rexroth no pueden ser utilizados en áreas con peligros de explosiones según directiva ATEX 94/9/CE.
- Básicamente, los husillos de rosca de Rexroth no deberán modificarse o transformarse. El operador deberá realizar solo los trabajos que se describen en las “Instrucciones breves” o “Instrucciones de montaje”.
- Básicamente no desmontar el producto.
- El producto produce un cierto nivel de ruido a altas velocidades. Dado el caso tomar las medidas adecuadas mediante una protección auditiva.
- Se deberán respetar las leyes, directivas y normas particulares de seguridad en ciertas industrias (por ej. en grúas de construcción, teatros, tecnología de alimentos).
- De forma general, deben tenerse en cuenta la siguientes normas: ISO 3408 y DIN 69051.

Directivas y normas

Los husillos de rosca de Rexroth son apropiados para aplicaciones lineales dinámicas que se pueden mover y posicionar de manera precisa y segura. La industria de la máquina herramienta y demás sectores industriales tienen que considerar una serie de normas y directrices. Pero estas especificaciones difieren significativamente a nivel mundial. Por lo tanto, es de suma importancia que se familiarice con las normas y directrices de cada región.

DIN EN ISO 12100

Esta norma describe la seguridad en máquinas, desde los principios para el diseño, hasta la evaluación y reducción de riesgos. En ella se describe una visión general, que incluye las instrucciones sobre el desarrollo fundamental de las máquinas y su uso previsto.

Directiva 2006/42/CE

Esta norma de máquinas describe los requisitos básicos de seguridad y salud
para el diseño y fabricación de máquinas. El fabricante de la máquina o la persona a cargo deberá garantizar que se llevará a cabo una evaluación de los riesgos para determinar los requisitos de seguridad y salud válidos para la máquina.
La máquina deberá ser diseñada y fabricada teniendo en cuenta los resultados de esta evaluación de los riesgos.

Directiva 2001/95/CE

Esta norma describe la seguridad general del producto, para todos los productos comercializados en el mercado y que están destinados a los consumidores o susceptibles de ser utilizados por ellos, incluido los productos que son utilizados por los consumidores en el contexto de un servicio.

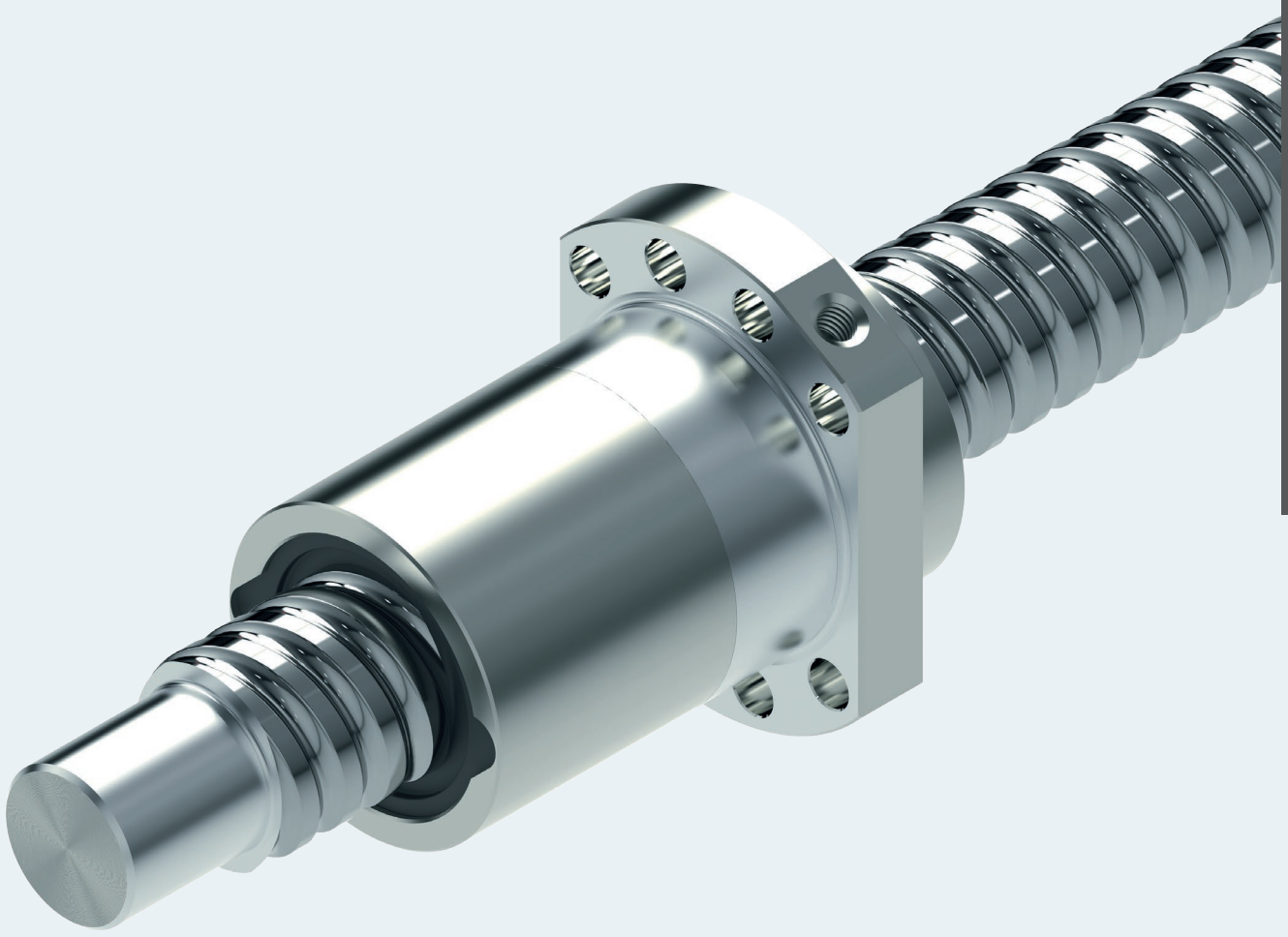
Directiva 1999/34/CE

Esta norma describe la responsabilidad de los productos defectuosos, y es válida para la fabricación industrial de objetos en movimiento, independientemente si estos objetos se montan en otros con o sin movimiento.

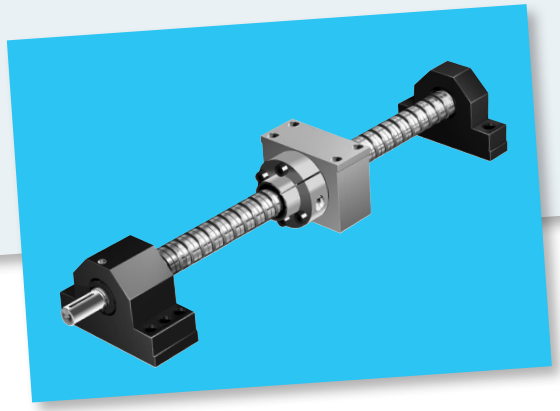
Directiva (CE) 1907/2006 (REACH)

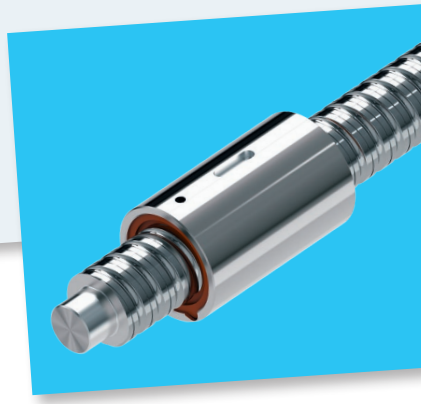
Esta norma describe las restricciones a la comercialización y el uso de determinadas sustancias y preparados peligrosos. Las sustancias son los elementos químicos y sus compuestos que aparecen tanto en forma natural como en la producción. Los preparados son mezclas y soluciones compuestas de dos o varias sustancias.

Husillos de bolas BASA









Las novedades de un vistazo

Retirada de 4 tipos de tuerca

En la serie estándar, se han retirado las tuercas simples embridadas con capuchón de recirculación FSZ-E-S y FSZ-E-B.



▲ **FSZ-E-S**



▲ **FSZ-E-B**

Introducción de la brida B

En las series FEM-E-C y FDM-E-C, se sustituye la brida C por la brida B. Se incluyen a partir de ahora las tuercas del nuevo diseño con la denominación FEM-E-B y FDM-E-B. No existen modificaciones en los datos técnicos. Esta modificación es necesaria porque el mercado y la normativa DIN favorecen a la brida B.



▲ **FEM-E-B**



▲ **FDM-E-B**

Ampliación de la serie

Para el tamaño 8, se ha diseñado el paso 5 para completar nuestro catálogo de productos. Para este nuevo paso, las tuercas están disponibles como tuerca simple embridada FEM-E-B y como tuerca simple cilíndrica ZEM-E-S.
Asimismo, se ha ampliado el tamaño 40 para los pasos 25 y 30, así como el tamaño 50 para el paso 30. Estos pasos se han diseñado especialmente para la máquina herramienta. Estos están disponibles para los tipos de tuercas tuerca simple embridada FEM-E-C y tuerca simple embridada FED-E-B. Otra nueva serie es el tamaño 80 x 40, que se creó para la tuerca de simple embridada FEM-E-B.

Introducción del número de identificación para el husillo

A mediados del año, se introdujo el número de identificación para el área total del husillo (husillo de bola Rexroth y PLSA). El número de identificación (R0404.....) es un número consecutivo que se generó en el proceso de oferta, y no en el procesamiento del pedido. De esta manera, el cliente recibe el número de material para el husillo que desee con la oferta.

Prolongación de los intervalos de lubricación gracias a la lubricación con grasa

Nuevas investigaciones en la sala de ensayo de Bosch Rexroth indican que, con las condiciones de funcionamiento específicas, se obtienen intervalos de lubricación más largos gracias a la lubricación con grasa. Si se dispone de cargas pequeñas, temperaturas ambientales normales y velocidades de desplazamiento o revoluciones medias o elevadas, los husillos de bola pueden alcanzar hasta 200 millones de revoluciones sin relubricación. Este gran avance ha sido posible a causa de la constante mejora de la calidad de la fabricación de husillos y tuercas, que permiten unas superficies mejores y una mayor precisión geométrica en las rodaduras.

Índice husillos de bolas

Las novedades de un vistazo **8**

Índice **9**

Visión del producto **10**
Tuercas y portatuercas 10
Husillos 12
Rodamientos 14
Accesorios 15
Definición de los husillos de bolas 16
Husillos de bolas para todas las aplicaciones 18

Ejemplos de aplicación **19**

Consulta y pedido **20**

Tuercas, serie miniatura **24**
Vista general de formas constructivas 24
Tuerca simple embridada FEM-E-B 25
Tuerca simple embridada FEM-E-S 26
Tuerca simple ajustable sin juego SEM-E-S 27
Tuerca simple cilíndrica ZEM-E-S/ZEM-E-K 28
Tuerca roscada ZEV-E-S 29

Tuercas, serie speed **30**
Tuerca simple embridada c/capuchones de recirculación FEP-E-S 31

Tuercas, serie estándar **32**
Vista general de formas constructivas 33
Tuerca simple embridada FEM-E-S 34
Tuerca simple embridada FEM-E-B 36
Tuerca simple ajustable sin juego SEM-E-S 38
Tuerca simple ajustable sin juego SEM-E-C 40
Tuerca simple cilíndrica ZEM-E-S/ZEM-E-K/ZEM-E-A 42
Tuerca roscada ZEV-E-S 44
Tuerca doble embridada FDM-E-S 46
Tuerca doble embridada FDM-E-B 48

Tuercas, serie High Performance **50**
Tuercas, serie High Performance 50
Tuerca simple embridada FEM-E-B 52
Tuerca simple embridada accionada FAR-B-S 54

Husillos **56**

Extremos de husillos **58**
Abreviaturas 59

Accesorios **92**
Resumen 92
Portatuercas MGS 94
Portatuercas MGD 96
Portatuercas MGA 98
Módulo de grupo de componentes del soporte SEC-F, aluminio 100
Módulo de grupo de componentes del soporte SEC-L, aluminio 102
Módulo del soporte SES-F, acero 104
Módulo de grupo de componentes del soporte SES-L, acero 106
Módulo de grupo de componentes del soporte SEB-F 108
Módulo de grupo de componentes del soporte SEB-L 110
Módulo del rodamiento embridado SEE-F-Z 112
Módulo del rodamiento LAF 114
Módulo del rodamiento LAN 116
Módulo del rodamiento LAD 118
Módulo del rodamiento LAL 120
Módulo del rodamiento LAS 122
Tuercas con muescas NMA, NMZ y NMG para apoyos fijos 124
Herramienta de montaje para la tuerca con muescas 125
Anillo roscado GWR 125
Husillos de bolas con unidad de lubricación adicional 126
Pies de medición 131
Tuerca de seguridad 131

Datos técnicos **132**
Indicaciones técnicas 132
Control dimensional y clases de tolerancia 134
Precarga y rigidez 138
Momentos de fricción de las juntas 144

Montaje **146**

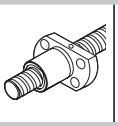
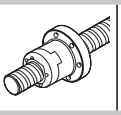
Lubricación **149**
Lubricación con grasa 150
Lubricación con prensa con grasa o instalaciones progresivas en husillos de bolas > Ø 12 mm 156
Lubricación con aceite 162
Lubricantes 168

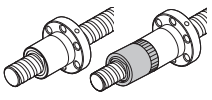
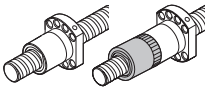
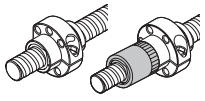
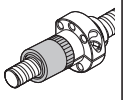
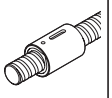
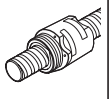
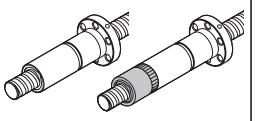
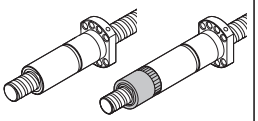
Cálculo y ejemplos **170**
Cálculo 170
Revoluciones críticas n_{cr} 174
Carga axial admisible en compresión del husillo F_c (pandeo) 175
Dimensionado de unidad de accionamiento FAR-B-S 176

Apoyos de extremos **184**
Indicaciones de construcción, montaje 184
Fijación de la carcasa 185
Lubricación de los apoyos de extremos 186
Cálculo 187

Formulario para el servicio de cálculo **189**

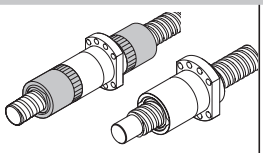
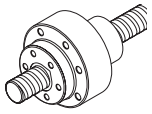
Tuercas y portatuercas

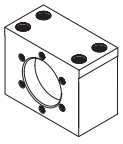
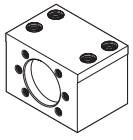
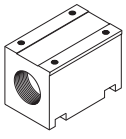
Tuercas	Serie	Miniatura					Página
Serie miniatura	Tamaño d_0 x P x D_w	FEM-E-B	FEM-E-S	SEM-E-S	ZEM-E-S ZEM-E-K	ZEV-E-S	
FEM-E-B / FEM-E-S / SEM-E-S / ZEM-E-K / ZEV-E-S 	6 x 1 x 0,8	■					a partir de 25
	6 x 2 x 0,8	■					
	8 x 1 x 0,8	■					
	8 x 2 x 1,2	■					
Serie Speed	8 x 2,5 x 1,588	■	■	■	■	■	
	8 x 5 x 1,588	■			■		
Tuerca simple embridada c/capuchones de recirculación FEP-E-S 	12 x 2 x 1,2	■			■		31
	12 x 5 x 2	■	■	■	■	■	
	12 x 10 x 2	■	■	■	■	■	

Serie Estándar	Baureihe	Speed	Miniatura										High Performance		Página
Tuerca simple embridada FEM-E-S 	Größe d_0 x P x D_w	FEP-E-S	FEM-E-S	FEM-E-B	SEM-E-S	SEM-E-C	ZEM-E-S	ZEM-E-K	ZEM-E-A	ZEV-E-S	FDM-E-S	FDM-E-B	FED-E-B	FAR-B-S	34
Tuerca simple embridada DIN 69 051, T.5 FEM-E-B 	16 x 5 x 3		L	L	L		L								36
	16 x 10 x 3														
	16 x 16 x 3												■		
	20 x 5 x 3		L	L	L		L	L							
	20 x 10 x 3														
	20 x 20 x 3,5												■		
Tuerca simple ajustable sin juego SEM-E-S 	20 x 40 x 3,5	■													38
	25 x 5 x 3		L	L	L		L								
	25 x 10 x 3														
	25 x 25 x 3,5	■											■		
	32 x 5 x 3,5		L	L	L		L								
Tuerca simple ajustable Tuerca simple DIN 69 051, parte 5 SEM-E-C 	32 x 10 x 3,969													■	40
	32 x 20 x 3,969												■	■	
	32 x 32 x 3,969	■											■	■	
	32 x 64 x 3,969	■													
	40 x 5 x 3,5		L	L	L		L	■							
	40 x 10 x 6		L	L	L		L							■	
Tuerca simple cilíndrica ZEM-E-S/ZEM-E-K/ ZEM-E-A 	40 x 12 x 6			■		■									42
	40 x 16 x 6			■											
	40 x 20 x 6		■	■	■	■	■				■	■	■	■	
	40 x 25 x 6			■									■		
	40 x 30 x 6			■									■		
	40 x 40 x 6		■	■	■	■	■						■	■	
Tuerca roscada ZEV-E-S 	50 x 5 x 3,5		■	■	■	■	■				■	■			44
	50 x 10 x 6		■	■	■	■	■				■	■		■	
	50 x 12 x 6			■		■									
	50 x 16 x 6		■	■											
	50 x 20 x 6,5		■	■	■	■	■				■	■	■	■	
	50 x 25 x 6,5												■		
Tuerca doble embridada FDM-E-S 	50 x 30 x 6,5			■									■		46
	50 x 40 x 6,5		■	■	■	■							■	■	
	63 x 10 x 6		■	■	■	■	■				■	■		■	
	63 x 20 x 6,5		■	■	■	■					■	■	■	■	
	63 x 40 x 6,5		■	■	■	■							■	■	
	80 x 10 x 6,5		■	■	■	■	■				■	■			
Tuerca doble embridada DIN 69 051, T.5 FDM-E-B 	80 x 20 x 12,7		■	■	■	■					■	■			48
	80 x 40 x 12,7			■											

■ Programa estándar paso derecho

L Paso izquierdo suministrable con plazos de entrega cortos

Serie High Performance		Página
Tuerca simple embridada DIN 69051, T.5 FED-E-B		**52**
Tuerca simple embridada con accionamiento FAR-B-S		**54**

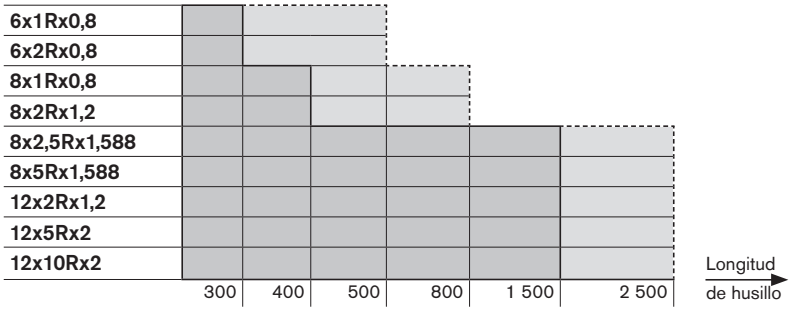
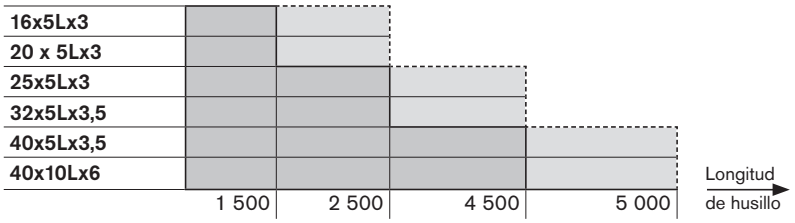
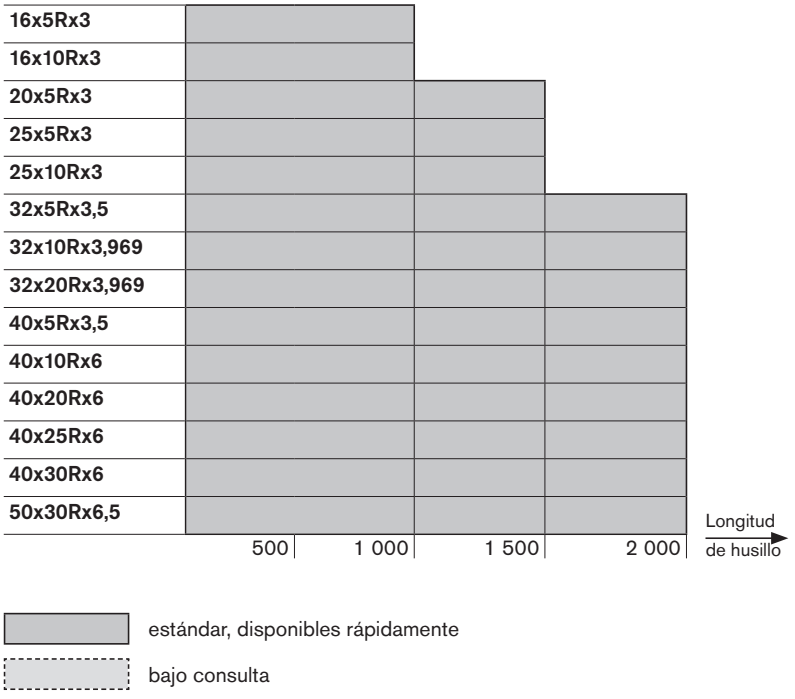
Portatuercas			Página
MGS **para serie estándar** **FEP-E-S** **FEM-E-S** **SEM-E-S** **FDM-E-S**		Paso P / Diámetro d_0 (ver tabla)	**94**
MGD **para serie estándar** **FEM-E-B** **SEM-E-C** **FDM-E-B** **FED-E-B**			**96**
MGA **para tuerca simple cilíndrica** **ZEM-E-S** **ZEM-E-K** **ZEM-E-A**			**98**

Paso P

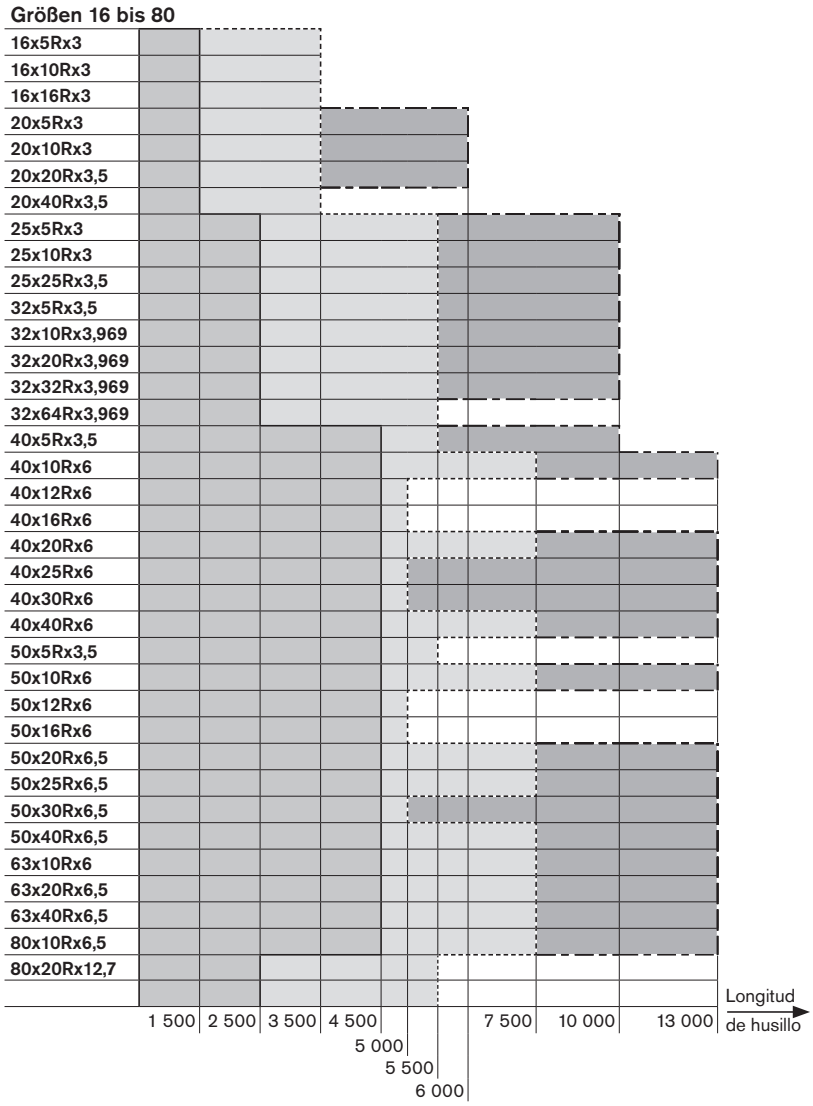
Diámetro d_0	**5**			**10**			**12**		**16**		**20**			**25**		**30**		**32**			**40**			**64**
16	A	B		A	B				A	B														
20	A	B	C	A	B	C					A	B	C								A			
25	A	B		A	B									A	B									
32	A	B	C	A	B	C					A	B	C					A	B	C				A
40	A	B	C	A	B	C		B		B	A	B	C		B		B				A	B	C	
50	A	B		A	B			B	A	B	A	B					B				A	B		
63				A	B							B										B		
80				A	B							B										B		

A = MGS
B = MGD
C = MGA

Husillos

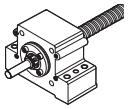
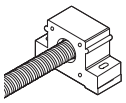
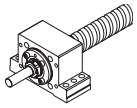
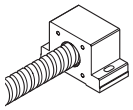
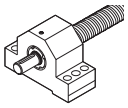
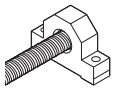
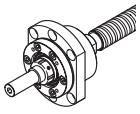
Husillo de precisión BAS		Página
Clases de tolerancia: T5, T7, T9	**Tamaño 6 a 12** 	**56**
Clases de tolerancia: T5, T7, T9	**Paso izquierdo** **Tamaño** 	
Husillos en clase de tolerancia T3 (mayores longitudes, más longitudes bajo consulta)		

Husillo de precisión BAS		**Página**
Clases de tolerancia: T5, T7, T9		**56**



Extremos de husillos		**Página**
		**58**

Rodamientos

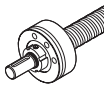
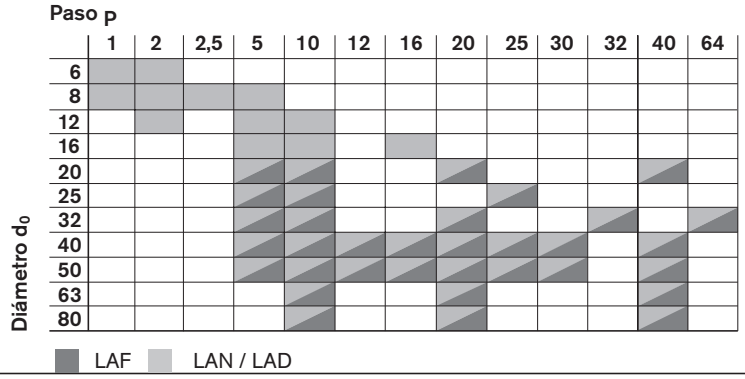
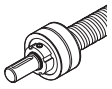
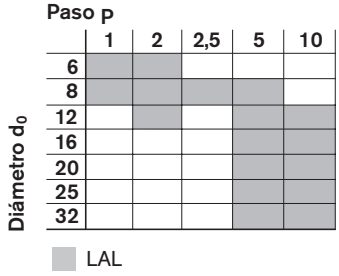
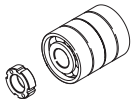
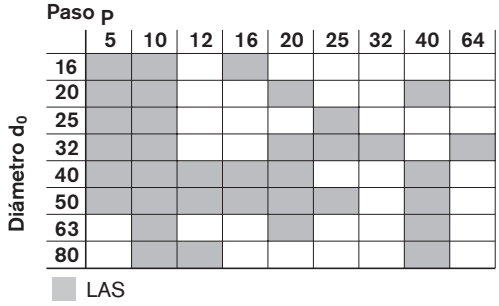
Grupo de componentes del soporte		Página
SEC-F		**100**
SEC-L		**102**
SES-F		**104**
SES-L		**106**
SEB-F		**108**
SEB-L		**110**
SEE-F-Z		**112**

Paso P

Diámetro d_0	1	2	2,5	5					10					12			16			20					25				30				32				40					64		
6	A	A																																									
8	A	A	A	A																																							
12		A		A					A																																		
16				A					A								A																										
20				A	B	C		D	A	B	C		D							A	B	C		D												A	B	C					
25				A		C		D	A		C		D												A		C																
32				A	B	C		D	A	B	C		D							A	B	C		D								A	B	C						A	B	C
40				A	B	C		D	A	B	C		D	A	B	C	A	B	C	A	B	C		D	A	B	C	A	B	C					A	B	C	D				
50				A				D	A				D	A			A			A				D	A			A							A			D				
63									A											A															A							
80									A											A															A							

A = SEB-F y SEB-L
B = SEC-F y SEC-L
C = SES-F y SES-L
D = SEE-F

Almacenaje

Rodamientos			Página
LAF			**114**
LAN			**116**
LAD			**118**
LAL			**120**
LAS			**122**

Accesorios

Las capacidades de carga del rodamiento y del husillo de bola deben ser proporcionales.

Pieza individual			Página
Tuerca con muescas NMA, NMZ			**124**
Herramientas de montaje para NMA/NMZ/NMG			**125**
Anillo roscado GWR			**125**
Unidad de lubricación adicional			**126**
Pies de medición			**139**
Tuerca de seguridad			**131**

Control dimensional		Página
		134

Definición de los husillos de bolas

Según DIN 3408-1, un husillo de bolas se define como sigue:
módulo compuesto por husillo de bolas, tuerca de husillo y bolas con la capacidad de convertir un movimiento giratorio en un movimiento lineal y viceversa.
Así de simple como se describe la función elemental de los husillos de bolas, son las diversas formas de ejecuciones y requerimientos en la práctica.
Varias novedades y adaptaciones han contribuido a la ampliación del portfolio de productos.

Los husillos de bolas de Rexroth ofrecen al proyectista una diversidad de soluciones para las tareas de transporte y posicionamiento con husillos accionados o también con tuercas accionadas.
En Rexroth usted podrá estar seguro que encontrará el producto adecuado, tanto para aplicaciones especiales como para casos puntales.

Las tuercas embridadas de la serie estándar están disponibles en ejecuciones con medidas de acoplamiento Rexroth y DIN.
Para facilitar en el futuro la opción entre las series y/o los tamaños determinados, dependiendo del plazo de entrega, hemos dado a las tuercas las respectivas **categorías** A, B y C.
A cada referencia de las tuercas se la ordena individualmente una categoría.
Las piezas A (corresponden al programa de productos preferenciales GoTo Europa) estarán, para pedidos con cantidades habituales, siempre en almacén.
Las piezas B (corresponden al programa estándar) se almacenan mientras

Las piezas C deben solicitarse con el plazo de entrega.

Para envíos dentro de Europa existe un programa preferencial GoTo Europa que depende del número de existencias.
Los plazos de entrega y cantidades especiales los puede consultar en el catálogo “Programa preferencial GoTo Europa”.

Casi todas las tuercas simples con juego axial pueden ser montadas fácilmente sobre los husillos por el cliente – especialmente en casos de service. La tuerca simple ajustable sin juego de la serie estándar permite al cliente el ajuste de la precarga.
Las portatuercas adecuadas para la serie estándar y las distintas ejecuciones de apoyos de extremos estarán igualmente en almacén.

Husillos de precisión

Por la gran variedad de tamaños y su calidad inigualada, los husillos laminados de precisión son desde hace varios años una parte importante dentro de nuestro programa de productos.
Gracias al stock en todo el mundo se garantizan cortos plazos de entrega. Otra ventaja aparte de los plazos son también los precios accesibles. Cada tuerca de este catálogo se puede combinar con los husillos de precisión.
Los husillos de precisión se suministran sin tuerca para que el propio cliente realice el mecanizado de los extremos de husillos.
En casos especiales de servicio por favor consúltenos.

Software de cálculo y configurador de productos

Para el cálculo y el dimensionamiento de los husillos de bolas (BASA) sirve la herramienta de cálculo Linear Motion Designer (LMD).

La generación de modelos CAD se realiza a través del configurador de productos.
Podrá acceder a este a través del portal online de Rexroth/ eConfigurators and Tools.

www.boschrexroth.de/gewindetriebkonfigurator

Mediante este configurador online es posible configurar husillos de bolas a través de imágenes según las necesidades específicas.
La herramienta comprueba automáticamente los parámetros modificados en cuanto a su plausibilidad. Mediante la conexión eShop se pueden pedir husillos de bolas directamente y las 24 horas del día.



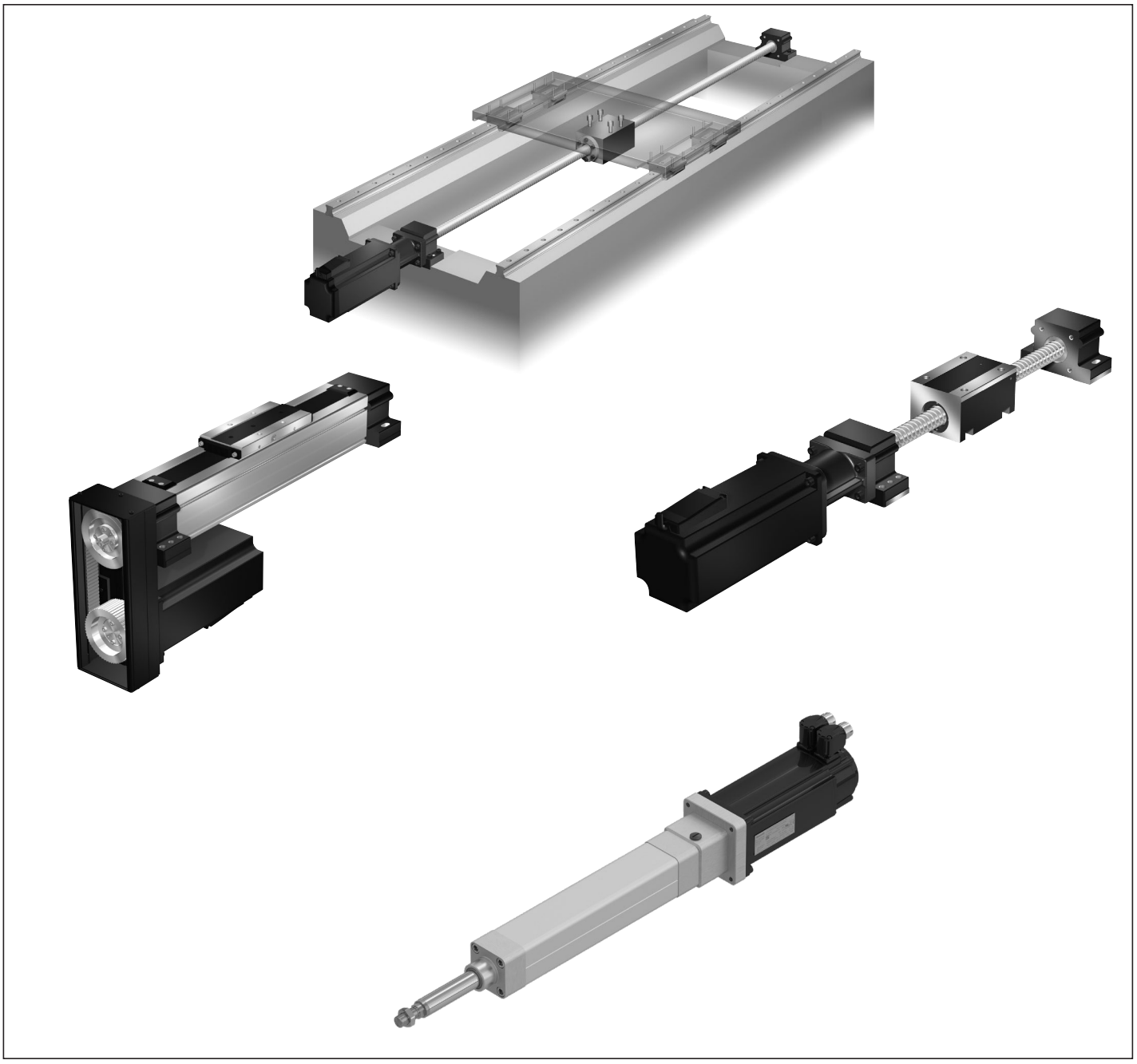
Ventajas

- Funcionamiento uniforme a través del principio de recirculación interna
- Funcionamiento muy silencioso gracias a la óptima salida/entrada de las bolas desde la pista de rodadura
- Tuerca simple precargada, también ajustable
- Elevada capacidad de carga debido al gran número de bolas
- Tuercas de construcción compacta
- Ninguna saliente en la tuerca, lo que facilita su montaje
- Superficie exterior lisa
- Estanqueidad efectiva de efecto rascador
- Diversas series de tuercas, entrega inmediata

Husillos de bolas para todas las aplicaciones

Unidades de accionamiento
En nuestro catálogo encontrará otro amplio sistema de solución para las unidades de accionamiento Rexroth.
Allí están también los husillos de bolas recubiertos, también con apoyo de husillos integrado, así como servomotores AC adecuados.

Para tareas de posicionamiento especialmente exigentes se desarrolló en los patines de bolas y de rodillos sobre raíles el sistema de medición integrado IMS. Gracias a ello logramos una mayor flexibilidad en la construcción y una excelente precisión en la utilización.



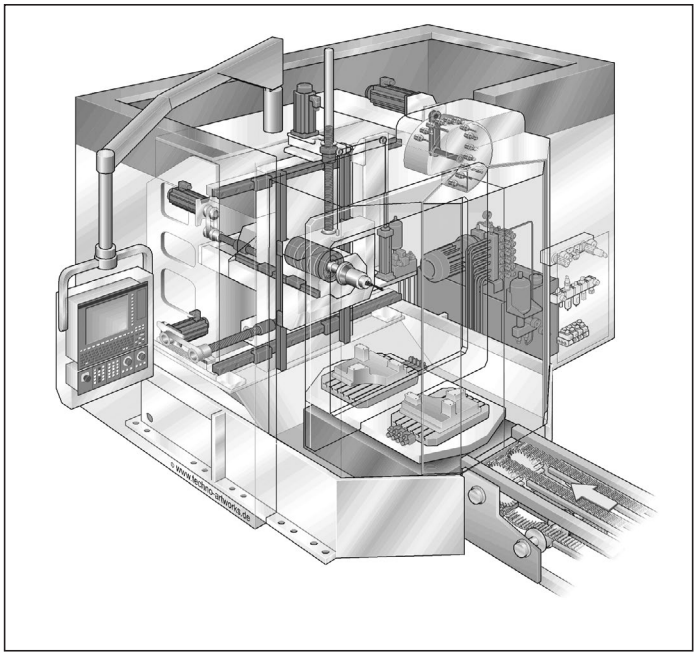
Ejemplos de aplicación

Los husillos de bolas Rexroth se utilizan con gran éxito en los siguientes campos de aplicación:

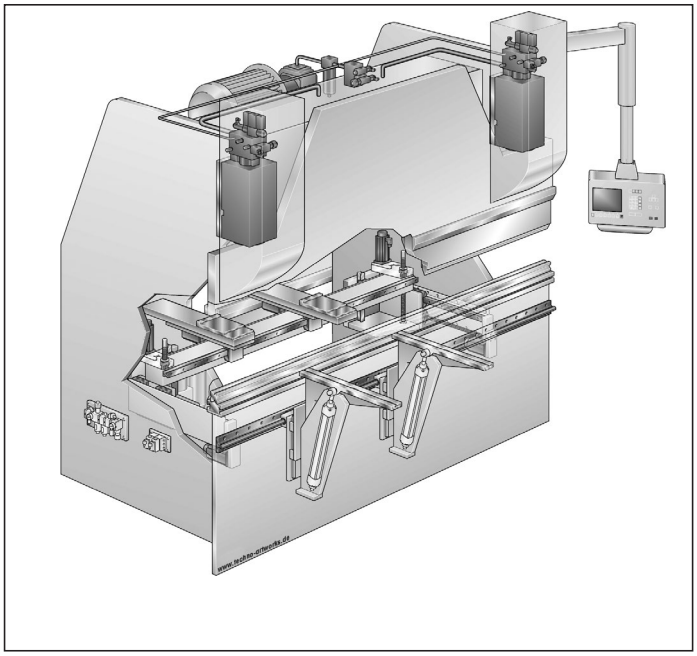
- Mecanizados con desprendimiento de virutas
- Máquinas extrusoras
- Automación y manipulación
- Industria de la madera
- Eléctrica y electrónica
- Impresión y papel
- Máquinas inyectoras
- Industria de la alimentación y del embalaje
- Técnica medicinal
- Industria textil
- y otros

Centros de mecanizado

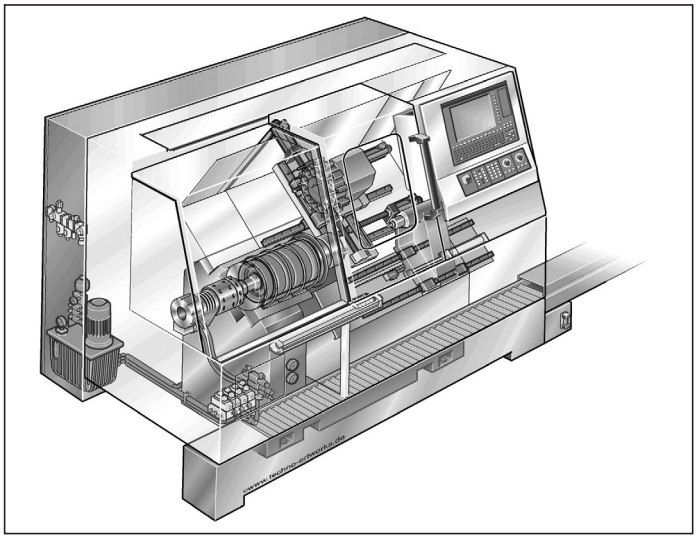
Eje vertical con tuerca accionada



Prensas



Tornos

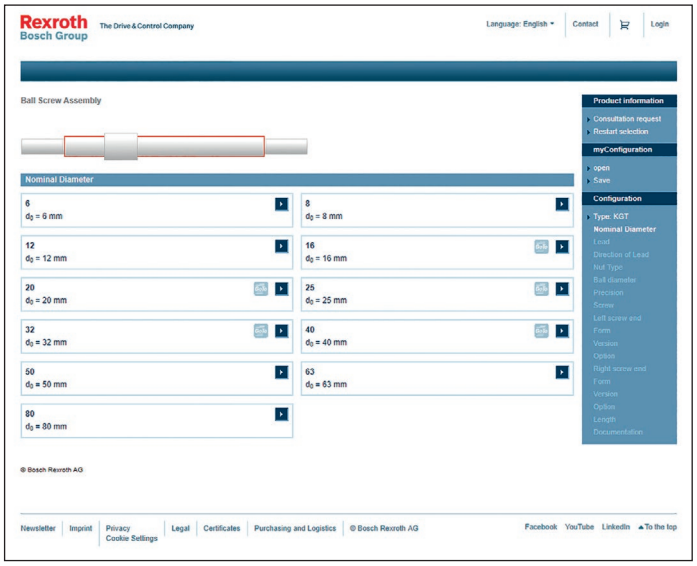


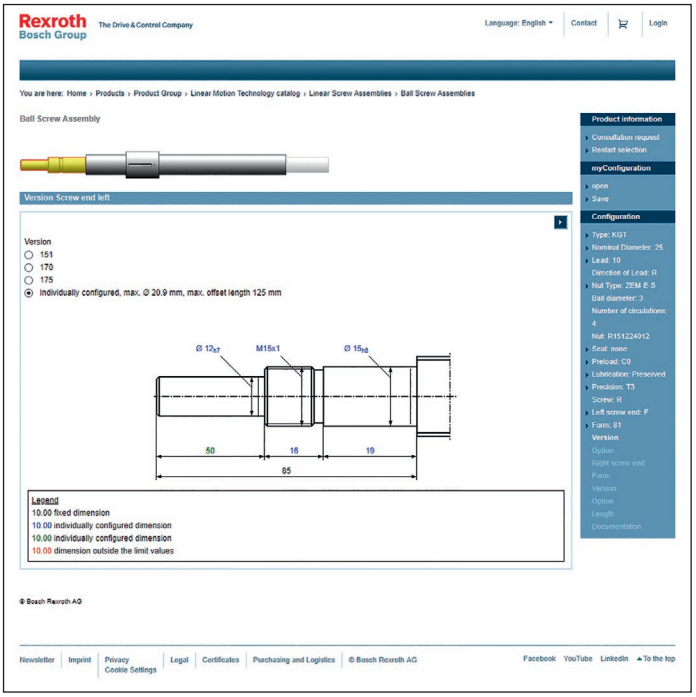
Consulta y pedido

Todas las tuercas y husillos, incluyendo los mecanizados de los extremos, se pueden describir, consultar y presentar ahora como husillos de bolas completos, utilizando los datos del pedido.
Para ello, se han tenido en cuanta todos los criterios de selección existentes y se han integrado los criterios nuevos. Por norma general, las posibles combinaciones y especificaciones son ilimitadas. La definición de los mecanizados de los extremos de husillos se encuentra especialmente detallada y preparada para las distintas variantes de construcción. Esta definición está preparada para muchas variantes constructivas, de manera que se puede elaborar una solución adecuada para prácticamente cualquier aplicación. Para realizar una consulta, complete simplemente el formulario al final del catálogo.

- Si el plano de producción se presenta como archivo CAD, en los formatos de archivo Pro/E, STEP o DXF, lo más cómodo es la transmisión electrónica de los archivos.
- Si solamente existe el plano sobre papel, se aceptará tanto una imagen escaneada del mismo como el envío por correo convencional.
- En caso de no existir planos, especifique sus datos mediante los datos para el pedido de carácter variable. El catálogo hace referencia en varios puntos a las posibilidades disponibles para ello.

A cada pedido específico de husillos de bolas se le otorga un número de identificación. En caso de dudas o pedidos reiterados basta con la indicación de este número. Con los datos de pedido del catálogo usted podrá generar de forma sencilla un plano CAD de forma online en diversos formatos de archivo.
Para este propósito y para el pedido directo de productos Rexroth ofrece un configurador de productos en internet.
En www.boschrexroth.de/gewindetrieb-konfigurator se pueden componer soluciones específicas de manera rápida y sencilla.
Mediante esta herramienta online puede configurar paso a paso mediante las imágenes el husillo de bolas o de rodillos planetarios que haya caracterizado de forma individualizada. En este proceso podrá seleccionar todas las opciones del catálogo así como modificaciones de productos. La herramienta comprueba automáticamente los parámetros modificados en cuanto a su plausibilidad. Después de la configuración hay disponibles datos 2D y 3D para su descarga en todos los formatos habituales. En cuanto al mecanizado de los extremos, podrá elegir entre variantes estándar de catálogo y soluciones individuales. Rexroth mecaniza los extremos de husillo de los husillos de bolas y de rodillos planetarios con el objetivo de que encajen con las construcciones de conexión del cliente y de que cumplan los requisitos deseados. El configurador integrado en el eShop ofrece la posibilidad de determinar el precio para husillos de rosca específicos del cliente y realizar el pedido directamente.
La gama de tamaños seleccionables para diámetros de husillos va desde 6 hasta 80 milímetros para husillos de bolas. Además se pueden seleccionar todos los tipos de tuercas.





Aparte de la solicitud de modelos CAD, los clientes registrados en el eShop pueden generar planos de producción. El plano puede ser utilizado inmediatamente en nuestra fábrica, con la ventaja de acelerar el proceso del pedido y el plazo de entrega. Además, en este caso se puede realizar un pedido directamente en el eShop.
En una configuración sin registro previo solo se ponen a disposición los modelos CAD. En caso de pedido podemos guiarnos por el modelo CAD y derivar un plano de producción a partir del modelo.

Acceda a la eShop mediante este enlace: https://www.boschrexroth.com/eshop

Los datos de pedido de Página 22 contienen todos los parámetros de un husillo de bolas. Luego de establecer elementalmente el diámetro nominal, el paso y la longitud máxima se consultará de forma estructurada todas las posibilidades de selección.

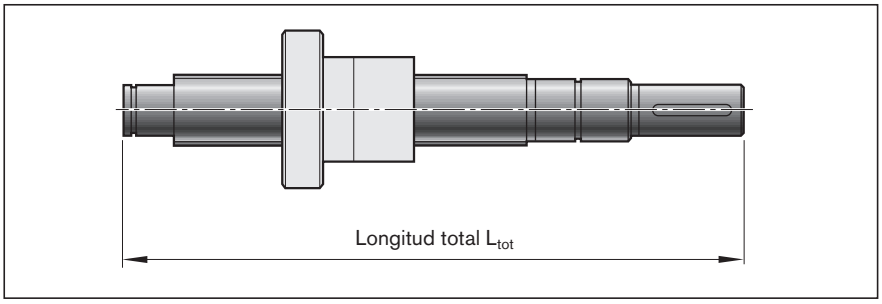
Diámetro nominal, pasos de tuercas

Paso P

Diámetro nominal d_0	1	2	2,5	5	10	12	16	20	25	30	32	40	64
6	■	■											
8	■	■	■	■									
12		■		■	■								
16				■	■		■						
20				◢	■			◢				■	
25				◢	◢				◢				
32				◢	◢			◢			◢		■
40				◢	◢	■	■	◢	■	■		◢	
50				■	■	■	■	■	■	■		■	
63					■			■				■	
80													

■ ◢ tamaño de las tuercas disponibles en combinación con la unidad de lubricación adicional

Longitud total L_{tot} de un husillo de bola



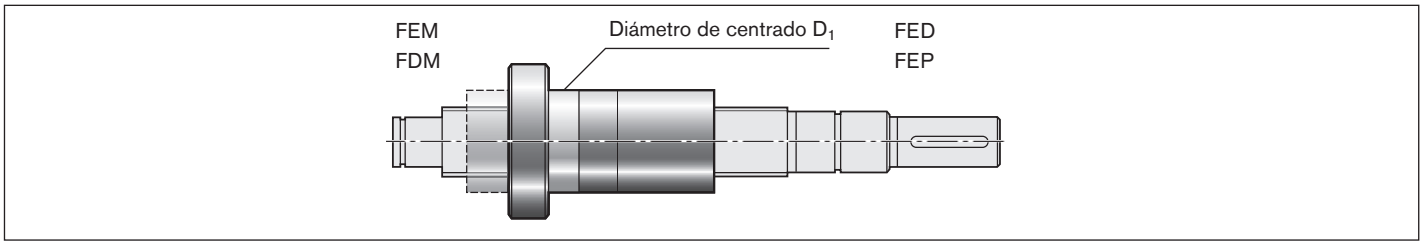
Sistemática de las abreviaciones BASA/datos para el pedido

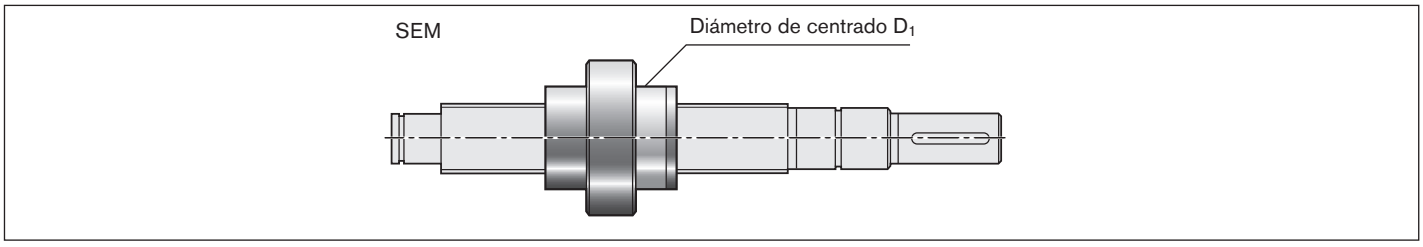
| | | |

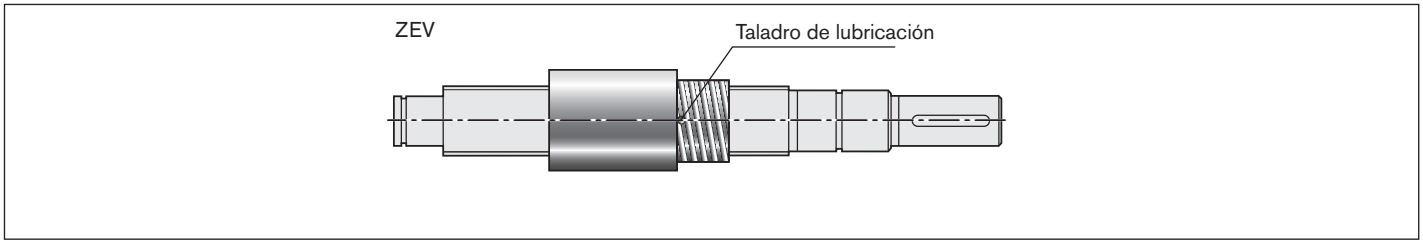
Posición de montaje de los tipos de tuercas

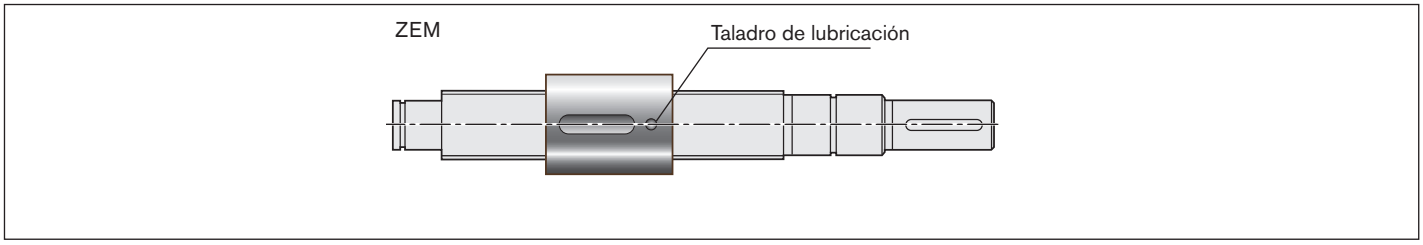
Definición: tanto el diámetro de centrado para tuercas embridadas, la tuerca con muesca para tuercas accionadas como el taladro de lubricación en tuercas cilíndricas, muestran su ubicación hacia el extremo mecanizado derecho.

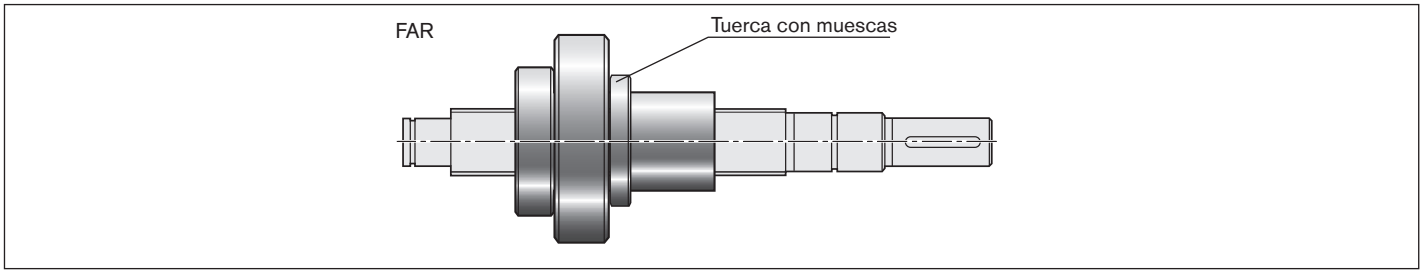
Aviso: La unidad de lubricación adicional se suministra completamente montada al husillo de bolas.





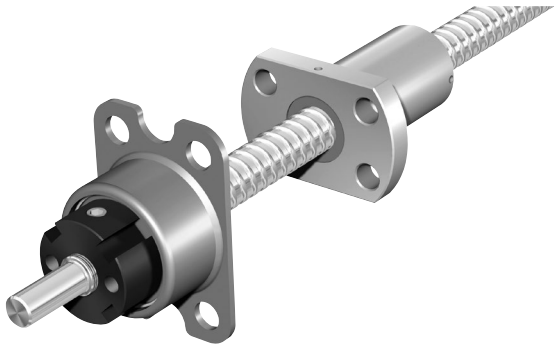






Tuercas, serie miniatura

Serie miniatura
Los husillos de bolas de la serie miniatura están disponibles con diámetros nominales de 6 – 12 mm, así como pasos de 1 – 10 mm.
Los tipos de tuercas son tuercas simples embridadas, cilíndricas y ajustables sin juego, así como tuercas roscadas.



Vista general de formas constructivas



FEM-E-B



FEM-E-S



SEM-E-S



ZEM-E-S



ZEV-E-S

Clases de precarga

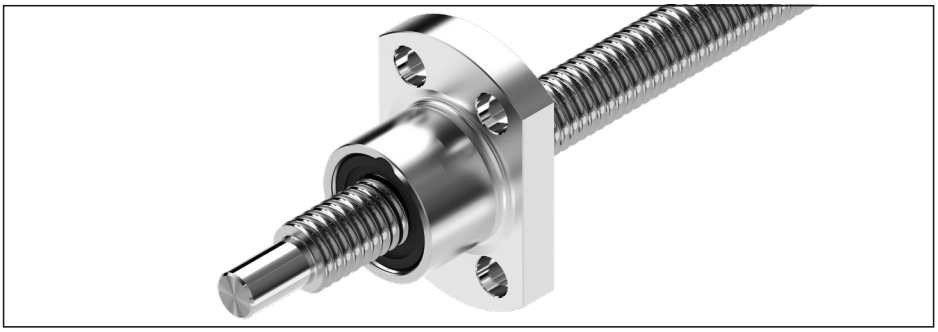
Opción	Clase de precarga	Definición
0	C0	Juego axial estándar
1	C00	Juego axial reducido
2	C3	Precarga elevada (tuerca simple)
3	C1	Precarga suave (tuerca simple)
4	C4	Precarga elevada (tuerca doble)
5	C5	Precarga media (tuerca doble)
6	C2	Precarga media (tuerca simple)

Consultar la asignación de las clases de precarga en los modelos de las tuercas.

Tuerca simple embridada FEM-E-B

Medidas de unión Rexroth para forma de brida B

Con juntas
Clase de precarga: C0, C00
Excepción tamaño 8 x 2,5/5 y 12 x 5/10:
Clase de precarga C1.
Clase de tolerancia: T5, T7, T9



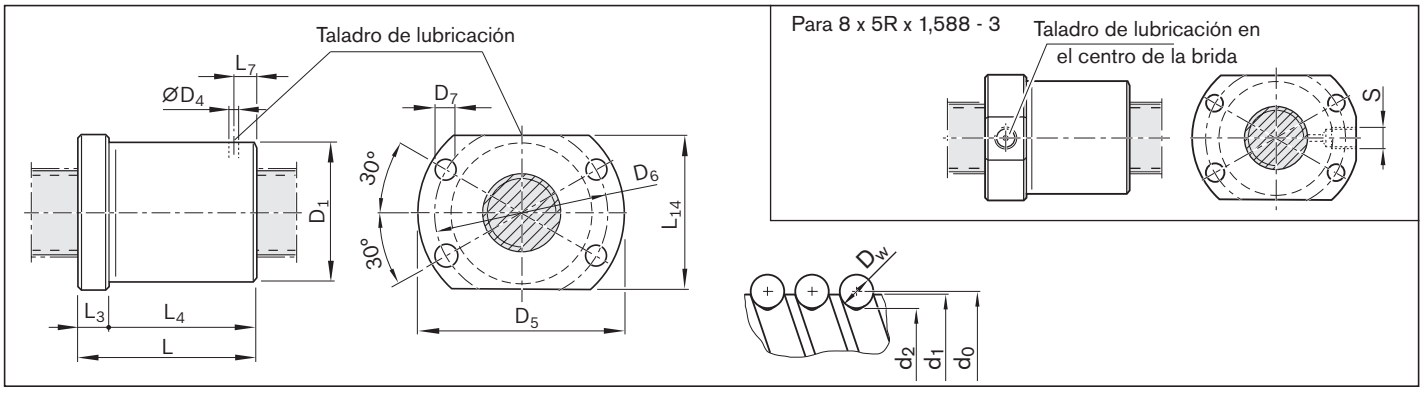
Datos de pedido:

BASA	8 x 2R x 1,2	FEM-E-B - 4	00	1	1	T7	R	831K062	41K050	250	0	1

d_0 = diámetro nominal
P = paso (D = derecha)
D_W = diámetro de la bola
i = número de hileras

Categoría	Tamaño d_0 x P x D_w - i	Referencia	Capacidades de carga[3] din. C (N)	estát. C_0 (N)	Velocidad[1] v_{max} (m/min)
C	6 x 1R x 0,8 - 3[2]	R1532 100 16	1080	1 030	6
C	6 x 2R x 0,8 - 3[2]	R1532 120 16	1070	1 020	12
C	8 x 1R x 0,8 - 4[2]	R1532 200 16	1 310	1 850	6
C	8 x 2R x 1,2 - 4[2]	R1532 220 16	2360	2 950	12
C	8 x 2,5R x 1,588 - 3	R1532 230 06	2640	2 800	15
C	8 x 5R x 1,588 - 3	R1532 260 06	2 500	2 650	30
B	12 x 2R x 1,2 - 4[2]	R1532 420 06	2690	4 160	12
B	12 x 5R x 2 - 3	R1532 460 06	4560	5 800	30
B	12 x 10R x 2 - 2	R1532 490 06	3000	3600	60

1) Véase “Velocidad característica $d_0 \cdot n$” en la página 133 y “Carga axial admisible en compresión del husillo Fc (pandeo)” en la página 175 “Revoluciones críticas n_{cr}” en la página 174
2) Se suministra únicamente como BASA completo.
3) Las capacidades de carga son válidas para la clase de tolerancia T5.
Para otras clases de tolerancia, debe considerarse el factor de corrección f_{ac} de la página 133.



Tamaño d_0 x P x D_w - i	(mm) d_1	d_2	D_1 g6	D_4	D_5	D_6	D_7	L	L_3	L_4	L_7	L_{14}	S	Masa m (kg)
6 x 1R x 0,8 - 3	6,0	5,3	12	1,5	24	18	3,4	11,6	3,5	8,1	3,5	16	–	0,020
6 x 2R x 0,8 - 3	6,0	5,3	12	1,5	24	18	3,4	14,6	3,5	11,1	3,0	16	–	0,020
8 x 1R x 0,8 - 4	8,0	7,3	16	1,5	28	22	3,4	15,5	6,0	9,5	3,5	19	–	0,035
8 x 2R x 1,2 - 4	8,0	7,0	16	1,5	28	22	3,4	19,5	6,0	13,5	3,0	19	–	0,050
8 x 2,5R x 1,588 - 3	7,5	6,3	16	2,0	28	22	3,4	16,0	6,0	10,0	3,0	19	–	0,030
8 x 5R x 1,588 - 3	7,5	6,3	16	–	28	22	3,4	23,5	6,0	17,5	–	19	M3	0,050
12 x 2R x 1,2 - 4	11,7	10,8	20	2,0	37	29	4,5	19,0	8,0	11,0	2,5	24	–	0,055
12 x 5R x 2 - 3	11,4	9,9	22	2,0	37	29	4,5	28,0	8,0	20,0	6,0	24	–	0,075
12 x 10R x 2 - 2	11,4	9,9	22	2,0	37	29	4,5	33,0	8,0	25,0	8,0	24		0,085

Tuerca simple embridada FEM-E-S

Medidas de acoplamiento de Rexroth

Con juntas
Clase de precarga: C0, C00, C1
Clase de tolerancia: T5, T7, T9



d_0 = diámetro nominal
P = paso (R = derecho)
D_W = diámetro de la bola
i = número de hileras

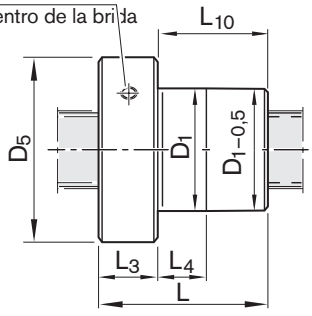
Datos de pedido:

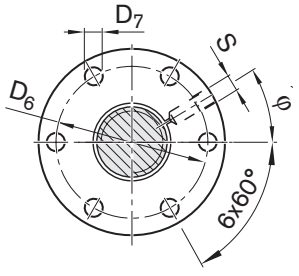
BASA	12 x 5R x 2	FEM-E-S - 3	00	1	1	T7	R	81K060	41K060	250	0	1

Categoría	Tamaño d_0 x P x D_w - i	Referencia	Capacidades de carga[2] din. C (N)	 estát. C_0 (N)	Velocidad[1] v_{max} (m/min)
A	**8 x 2,5R x 1,588 - 3**	R1532 230 03	2640	2 800	15
A	**12 x 5R x 2 - 3**	R1532 460 23	4560	5 800	30
B	**12 x 10R x 2 - 2**	R1532 490 13	3000	3600	60

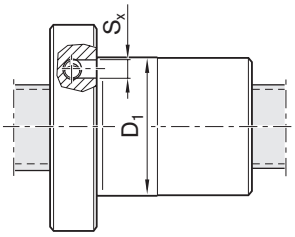
1) Véase “Velocidad característica $d_0 \cdot n$” en la página 133 y “Revoluciones críticas n_{cr}” en la página 174
2) Las capacidades de carga son válidas para la clase de tolerancia T5.
Para otras clases de tolerancia, debe considerarse el factor de corrección f_{ac} de la página 133.

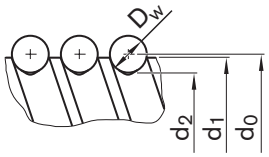
Taladro de lubricación[2]
en el centro de la brida





Retoques de tuercas: orificio de lubricación axial[3]





3) El orificio de lubricación axial S_x está situado siempre en el círculo graduado D_6 de la unidad de tuerca.

Tamaño d_0 x P x D_w - i	(mm) d_1	d_2	D_1 g6	D_5	D_6	D_7	L	L_3	L_4	L_{10}	S[4]	S_x	φ (°)	Masa m (kg)
8 x 2,5R x 1,588 - 3	7,5	6,3	16	30	23	3,4	16	8	8,0	8	Ø4	–	30,0	0,05
12 x 5R x 2 - 3	11,4	9,9	24	40	32	4,5	28	12	10,0	16	M6	4	330,0	0,12
12 x 10R x 2 - 2	11,4	9,9	24	40	32	4,5	33	12	16,0	21	M6	4	330,0	0,14

4) Ejecución con conexión de lubricación: aplanamiento $L_3 \leq 15$ mm, en el tamaño 8 x 2,5 se suministra el engrasador tipo embudo según DIN 3405.

Tuerca simple ajustable sin juego SEM-E-S

Medidas de acoplamiento de Rexroth

Con juntas
Precarga ajustable
Clase de tolerancia: T5, T7



d_0 = diámetro nominal
P = paso (R = derecho)
D_W = diámetro de la bola
i = número de hileras

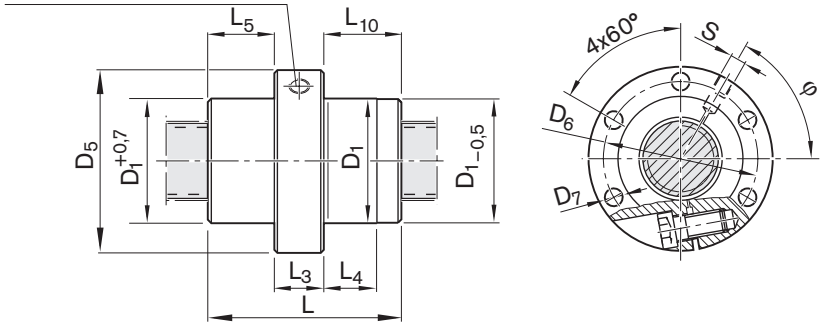
Datos de pedido:

BASA	12 x 5R x 2	SEM-E-S - 3	00	1	2	T7	R	81K060	41K060	250	0	1

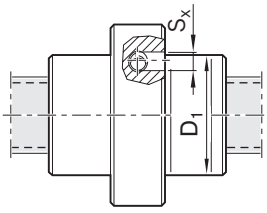
Categoría	Tamaño	Referencia	Capacidades de carga[2]		Velocidad[1]	Diámetro de centrado D_1 después del ajuste	
			din. C	estát. C_0	v_{max}		
	d_0 x P x D_w - i		(N)	(N)	(m/min)	mín. (mm)	máx. (mm)
C	8 x 2,5R x 1,588 - 3	R1532 230 04	2640	2 800	15	15,953	15,987
B	12 x 5R x 2 - 3	R1532 460 24	4560	5 800	30	23,940	23,975
B	12 x 10R x 2 - 2	R1532 490 14	3000	3600	60	23,940	23,975

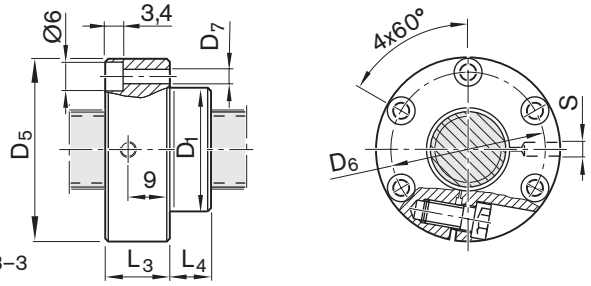
1) Véase "Velocidad característica $d_0 \cdot n$" en la página 133 y "Revoluciones críticas n_{cr}" en la página 174
2) Las capacidades de carga son válidas para la clase de tolerancia T5. Para otras clases de tolerancia, debe considerarse el factor de corrección f_{ac} de la página 133.

Taladro de lubricación[2] en el centro de la brida

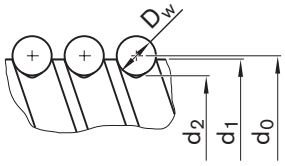


Retoques de tuercas: orificio de lubricación axial[3]





Ejecución para
8 x 2,5 R x 1,588–3



3) El orificio de lubricación axial S_x está situado siempre en el círculo graduado D_6 de la unidad de tuerca.

Tamaño	(mm)														Masa
d_0 x P x D_w - i	d_1	d_2	D_1 f9	D_5	D_6	D_7	L	L_3	L_4	L_5	L_{10}	S[4]	S_x	φ (°)	m (kg)
8 x 2,5R x 1,588 - 3	7,5	6,3	16	30	23	3,4	16	13	3,0	–	3,0	Ø4	–	0	0,06
12 x 5R x 2 - 3	11,4	9,9	24	40	32	4,5	28	12	8,0	8,0	8,0	M6	4	55	0,12
12 x 10R x 2 - 2	11,4	9,9	24	40	32	4,5	33	12	10,5	10,5	10,5	M6	4	55	0,13

4) Ejecución con conexión de lubricación: aplanamiento $L_3 \leq 15$ mm, en el tamaño 8 x 2,5 se suministra el engrasador tipo embudo según DIN 3405.

Tuerca simple cilíndrica ZEM-E-S/ZEM-E-K

Medidas de acoplamiento de Rexroth

Con juntas
Clase de precarga: C0, C00, C1
Excepción tamaño 6 x 1/2, 8 x 1/2, 12 x 2:
Clase de precarga C0, C00

Clase de tolerancia: T5, T7, T9



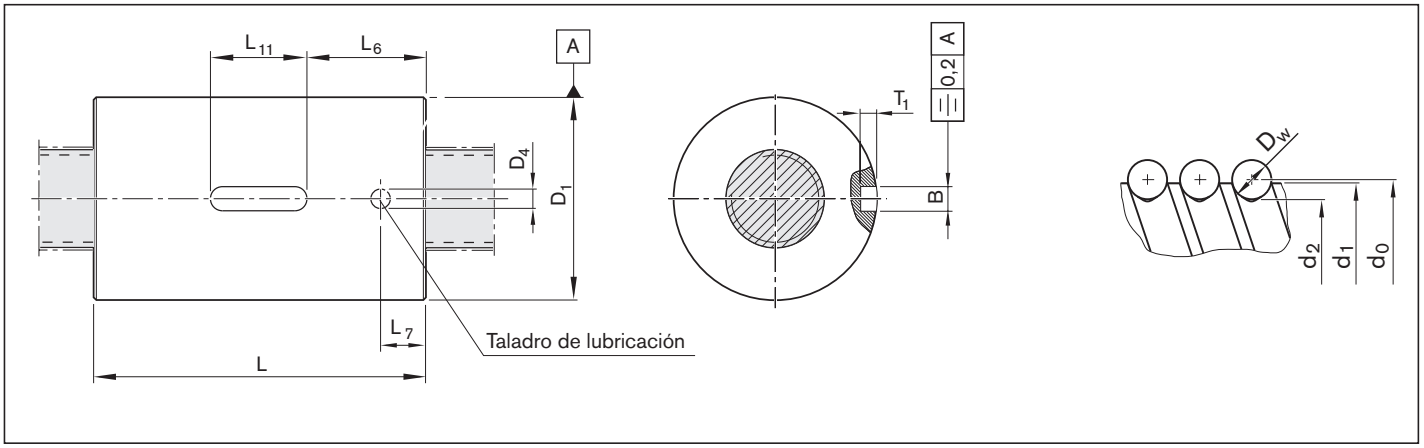
d_0 = diámetro nominal
P = paso (R = derecho)
D_W = diámetro de la bola
i = número de hileras

1) Se suministra únicamente como BASA completo.
2) Véase "Velocidad característica $d_0 \cdot n$" en la página 133 y "Carga axial admisible en compresión del husillo Fc (pandeo)" en la página 175 Revoluciones críticas n_{cr} en la página 174
3) Las capacidades de carga son válidas para la clase de tolerancia T5.
Para otras clases de tolerancia, debe considerarse el factor de corrección f_{ac} de la página 133.

Datos de pedido:

BASA	12 x 5R x 2	ZEM-E-S - 3	00	1	1	T7	R	81K060	41K060	250	0	1

Categoría	Tamaño d_0 x P x D_w - i	Referencia	Capacidades de carga[3] din. C (N)	estát. C_0 (N)	Velocidad[2] v_{max} (m/min)
C	**6 x 1R x 0,8 - 3** [1]	R1532 102 10	1 080	1 030	6
C	**6 x 2R x 0,8 - 3** [1]	R1532 122 10	1 070	1 020	12
C	**8 x 1R x 0,8 - 4** [1]	R1532 202 10	1 310	1 850	6
C	**8 x 2R x 1,2 - 4** [1]	R1532 222 10	2 360	2 950	12
C	**8 x 2,5R x 1,588 - 3**	R1532 230 02	2 640	2 800	15
C	**8 x 5R x 1,588 - 3**	R1532 260 02	2 500	2 650	30
B	**12 x 2R x 1,2 - 4** [1]	R1532 422 01	2 690	4 160	12
B	**12 x 5R x 2 - 3**	R1532 460 32	4 560	5 800	30
B	**12 x 5R x 2 - 3**	R1532 462 25	4 560	5 800	30
B	**12 x 10R x 2 - 2**	R1532 490 22	3 000	3 600	60
B	**12 x 10R x 2 - 2**	R1532 492 00	3 000	3 600	60



Tamaño d_0 x P x D_w - i	(mm) d_1	d_2	D_1 g6	D_4	L ±0,1	L_6	L_7	L_{11} +0,2	B P9	T_1 +0,1	Masa m (kg)
6 x 1R x 0,8 - 3 [1]	6,0	5,3	12	1,5	11,6	-	3,5	-	-	-	0,014
6 x 2R x 0,8 - 3 [1]	6,0	5,3	12	1,5	14,6	-	3,1	-	-	-	0,015
8 x 1R x 0,8 - 4 [1]	8,0	7,3	16	1,5	15,5	5,00	3,5	6	3	1,2	0,023
8 x 2R x 1,2 - 4 [1]	8,0	7,0	16	1,5	19,5	5,00	3,1	6	3	1,8	0,037
8 x 2,5R x 1,588 - 3	7,5	6,3	16	2	16,0	5,00	3,5	6	3	1,8	0,02
8 x 5R x 1,588 - 3	7,5	6,3	16	2	23,5	7,75	3,5	8	3	1,8	0,04
12 x 2R x 1,2 - 4 [1]	11,7	10,8	21	2	19,0	5,50	3,5	8	3	1,8	0,03
12 x 5R x 2 - 3	11,4	9,9	24	2	28,0	8,00	3,5	12	5	3,0	0,06
12 x 5R x 2 - 3	11,4	9,9	21	2	28,0	8,00	3,5	12	3	1,8	0,04
12 x 10R x 2 - 2	11,4	9,9	24	2	33,0	10,50	3,5	12	5	3,0	0,07
12 x 10R x 2 - 2	11,4	9,9	21	2	33,0	10,50	3,5	12	3	1,8	0,05

Tuerca roscada ZEV-E-S

Medidas de acoplamiento de Rexroth

Con junta de bajo rozamiento
Clase de precarga: C0, C00, C1

Clase de tolerancia: T5, T7, T9



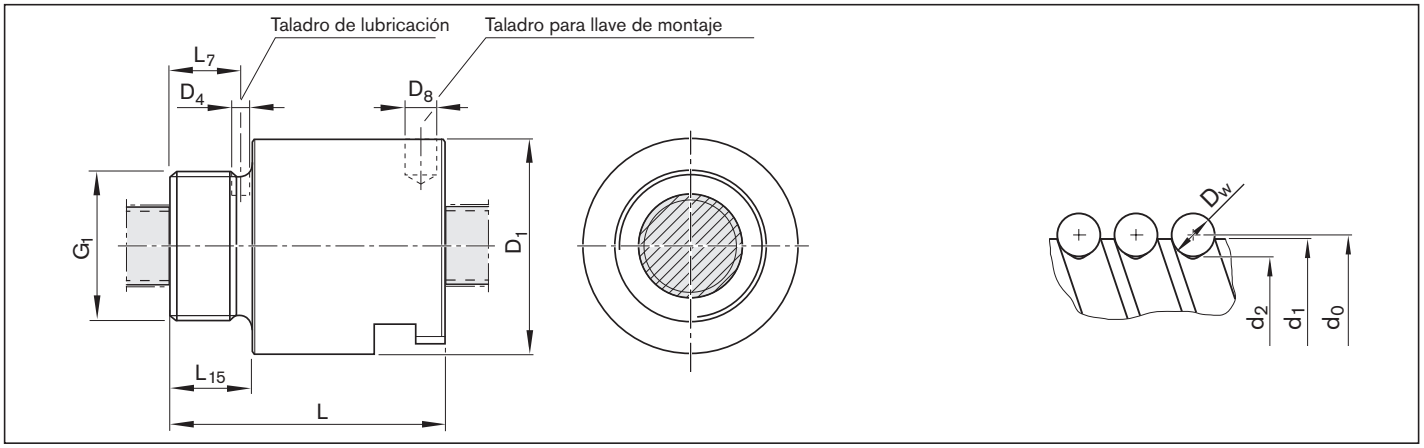
d_0 = diámetro nominal
P = paso (R = derecho)
D_W = diámetro de la bola
i = número de hileras

Datos de pedido:

BASA	12 x 5R x 2	ZEV-E-S - 3	00	3	1	T7	R	81K060	41K060	250	0	1

Categoría	Tamaño d_0 x P x D_w - i	Referencia	Capacidades de carga[2] din. C (N)	 estát. C_0 (N)	Velocidad[1] v_{max} (m/min)
C	**8 x 2,5R x 1,588 - 4**	R2542 230 05	3 490	3 910	15,0
B	**12 x 5R x 2 - 3**	R2542 430 05	4560	5 800	30,0
B	**12 x 10R x 2 - 2**	R2542 430 15	3000	3600	60,0

1) Véase “Velocidad característica $d_0 \cdot n$” en la página 133 y “Revoluciones críticas n_{cr}” en la página 174
2) Las capacidades de carga son válidas para la clase de tolerancia T5.
Para otras clases de tolerancia, debe considerarse el factor de corrección f_{ac} de la página 133.



Tamaño d_0 x P x D_w - i	(mm) d_1	d_2	D_1 h10	D_4	D_8	G_1	L ±0,3	L_7	L_{15}	Masa m (kg)
8 x 2,5R x 1,588 - 4	7,5	6,3	20,0	1,5	3,2	M18x1	20,5	6,7	8	0,06
12 x 5R x 2 - 3	11,4	9,9	25,5	2,7	3,2	M20 x 1,0	36	8,5	10	0,09
12 x 10R x 2 - 2	11,4	9,9	25,5	2,7	3,2	M20 x 1,0	40	8,5	10	0,10

Tuercas, serie Speed

Serie Speed

Los husillos de bolas de la serie speed están disponibles con diámetros nominales de 20 – 32 mm, así como pasos de 25 – 64 mm.
El tipo de tuerca es una tuerca simple embridada.
La serie Speed se caracteriza por una forma constructiva compacta.
Los husillos de rosca múltiple permiten una gran capacidad de carga con formas constructivas reducidas de la tuerca. Mediante los pasos superiores al cuadrado se pueden alcanzar elevadas velocidades de desplazamiento.



Clases de precarga

Opción	Clase de precarga	Definición
0	C0	Juego axial estándar
1	C00	Juego axial reducido
2	C3	Precarga elevada (tuerca simple)
3	C1	Precarga suave (tuerca simple)
4	C4	Precarga elevada (tuerca doble)
5	C5	Precarga media (tuerca doble)
6	C2	Precarga media (tuerca simple)
Consultar la asignación de las clases de precarga en los modelos de las tuercas.		

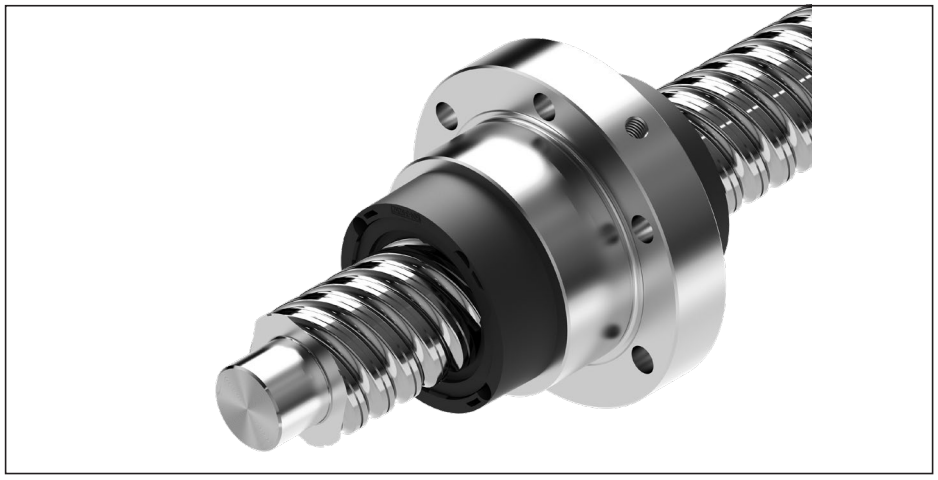
Tuerca simple embridada c/capuchones de recirculación FEP-E-S

Medidas de acoplamiento de Rexroth

Con juntas
Clase de precarga: C0, C00, C1
Clase de tolerancia: T5, T7, T9

⚠ No se deberán cargar ni desplazar a tope los recirculadores de plástico.

Nota: Se suministra únicamente como BASA completo.



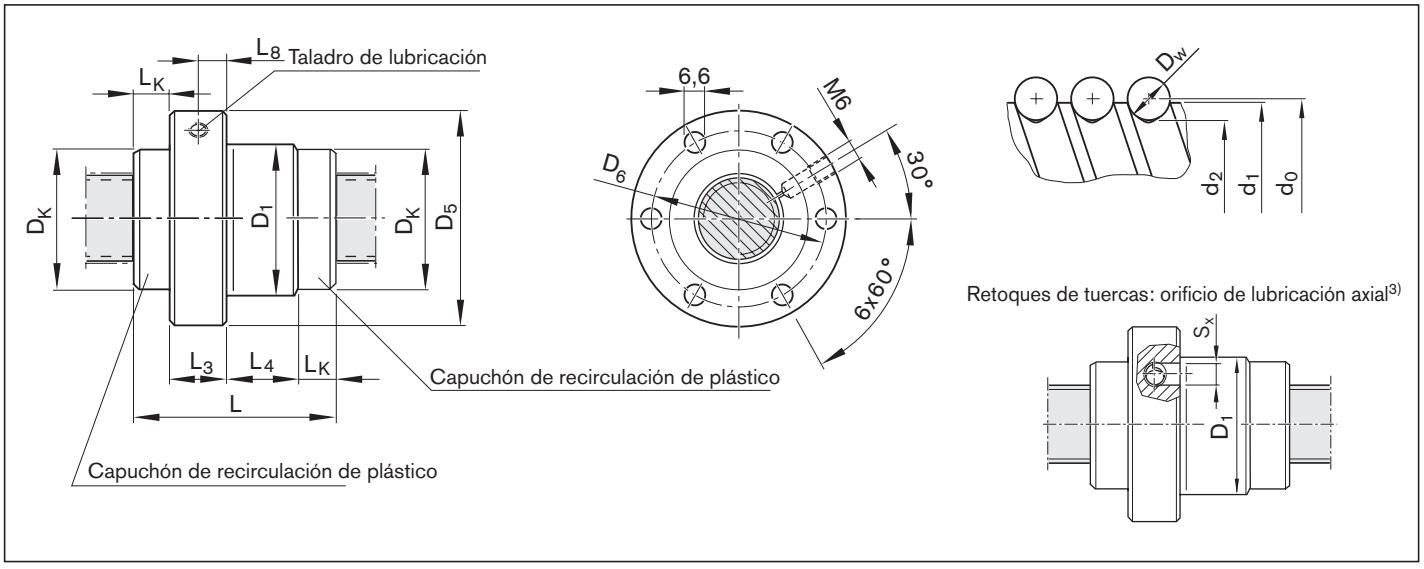
Datos de pedido:

BASA	25 x 25R x 3,5	FEP-E-S - 4,8	00	1	0	T5	R	81K170	41K170	1100	0	1

d_0 = diámetro nominal
P = paso (R = derecho)
D_W = diámetro de la bola
i = número de hileras

Categoría	Tamaño d_0 x P x D_w - i	Referencia	Capacidades de carga[2] din. C (N)	 estát. C_0 (N)	Velocidad[1] v_{max} (m/min)
C	**20 x 40R x 3,5 - 4**	R2522 100 11	14 000	26 200	240
C	**25 x 25R x 3,5 - 4,8**	R2522 200 01	19 700	39 400	150
C	**32 x 32R x 3,969 - 4,8**	R2522 300 01	26 300	57 600	150
C	**32 x 64R x 3,969 - 4**	R2522 300 21	21 100	49 000	300

1) Véase “Velocidad característica $d_0 \cdot n$” en la página 133 y “Revoluciones críticas n_{cr}” en la página 174
2) Las capacidades de carga son válidas para la clase de tolerancia T5.
Para otras clases de tolerancia, debe considerarse el factor de corrección f_{ac} de la página 133.

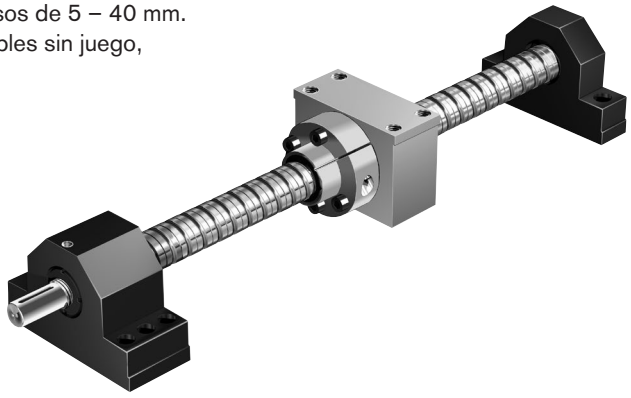


3) El orificio de lubricación axial S_x está situado siempre en el círculo graduado D_6 de la unidad de tuerca.

Tamaño d_0 x P x D_w - i	(mm) d_1	d_2	D_1 g6	D_5	D_6	D_K	L ±0,5	L_3	L_4	L_8	L_K	S_x	Masa m (kg)
20 x 40R x 3,5 - 4	19	16,4	38	63	50	37,5	57	12	23	8,0	11	4	0,51
25 x 25R x 3,5 - 4,8	24	21,4	48	73	60	40,0	52	12	14	5,0	13	4	0,51
32 x 32R x 3,969 - 4,8	31	27,9	56	80	68	50,0	68	15	21	7,7	16	4	0,78
32 x 64R x 3,969 - 4	31	27,9	56	80	68	50,0	88	15	45	7,5	14	4	1,06

Tuercas, serie estándar

Los husillos de bolas de la serie estándar
están disponibles con diámetros nominales de 16 – 80 mm, así como pasos de 5 – 40 mm. Los tipos de tuercas son tuercas simples embridadas, cilíndricas y ajustables sin juego, tuercas dobles embridadas, así como tuercas roscadas.

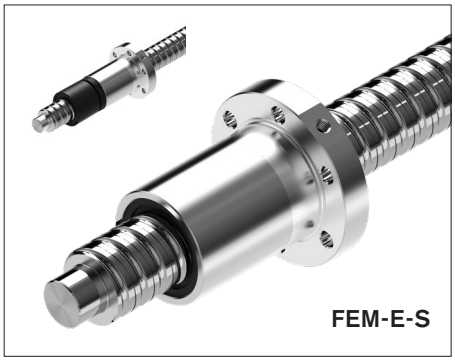


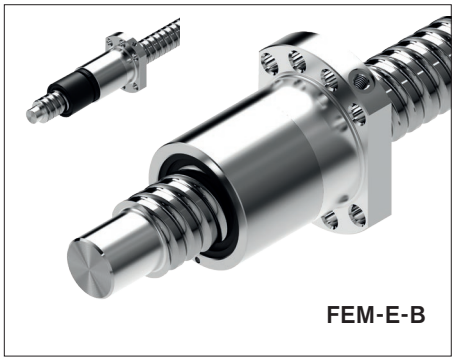
Ventajas
- Gran capacidad de carga axial
- Alta dinámica
- Gran rigidez
- Mínima fricción
- Gran variedad de ejecuciones y tamaños en almacén
- Portatuercas con bordes de referencia (en ambos lados)

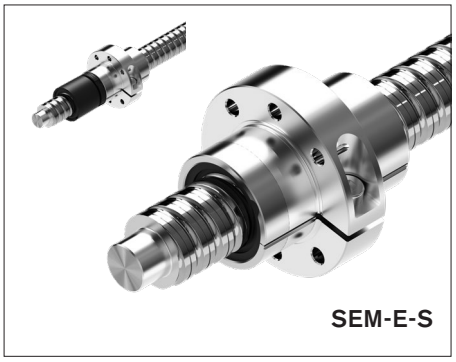
Clases de precarga

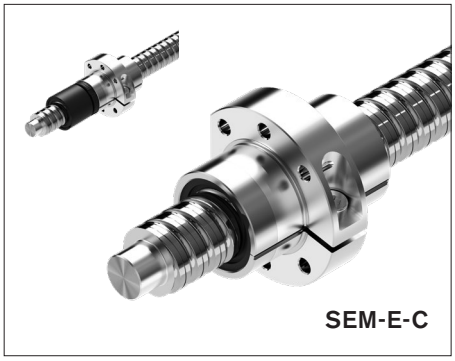
Opción	Clase de precarga	Definición
0	C0	Juego axial estándar
1	C00	Juego axial reducido
2	C3	Precarga elevada (tuerca simple)
3	C1	Precarga suave (tuerca simple)
4	C4	Precarga elevada (tuerca doble)
5	C5	Precarga media (tuerca doble)
6	C2	Precarga media (tuerca simple)
Consultar la asignación de las clases de precarga en los modelos de las tuercas.		

Vista general de formas constructivas





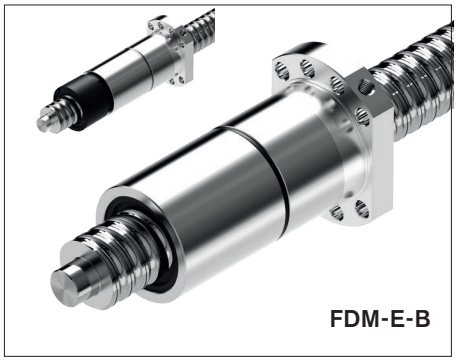












Tuerca simple embridada FEM-E-S

Medidas de acoplamiento de Rexroth

Con juntas
Parcialmente en ejecución izquierda
Clase de precarga: C0, C00, C1, C2, C3
Clase de tolerancia: T3[2)], T5, T7, T9



Aviso: La unidad de lubricación adicional solo está disponible como se demuestra en la figura.

⚠ **Durante la alineación de la unidad de lubricación adicional no se deberán realizar desplazamientos en contra de la misma.**

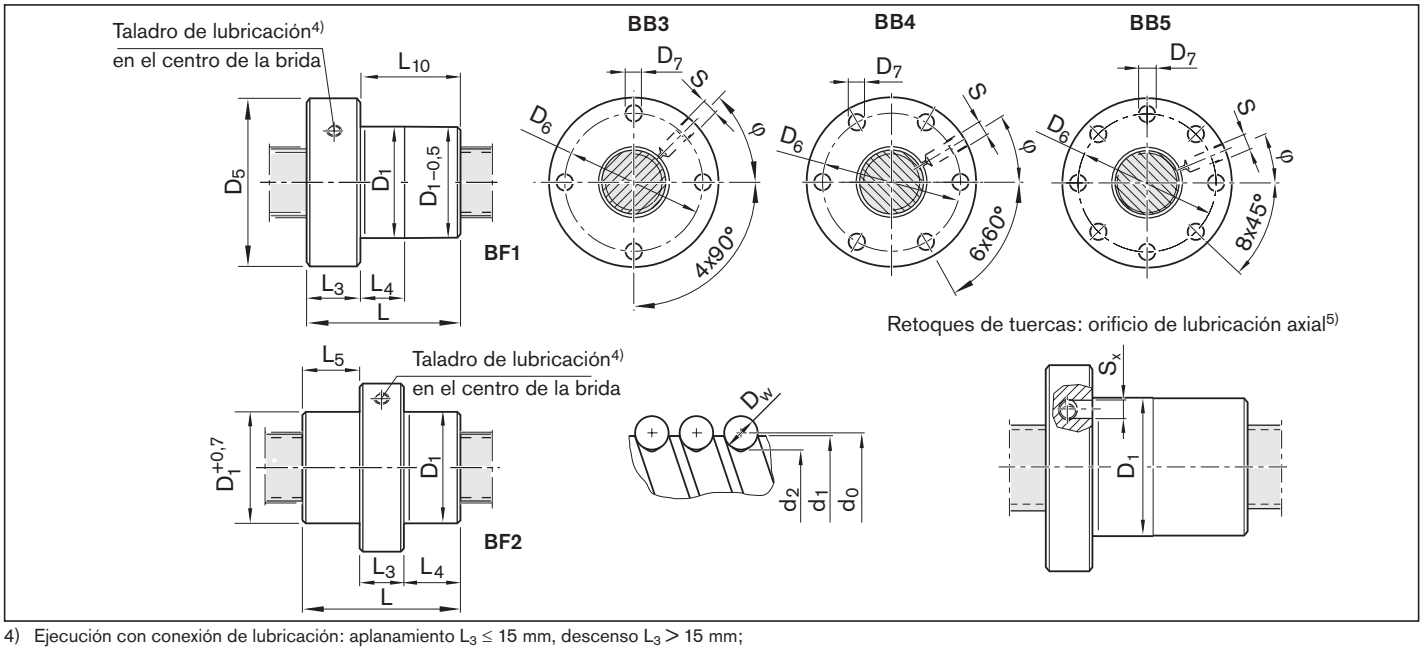
d_0 = diámetro nominal
P = paso (R = derecha, L = izquierda)
D_W = diámetro de la bola
i = número de hileras

Datos de pedido:

BASA	20 x 5R x 3	FEM-E-S - 4	00	1	2	T7	R	82Z120	41Z120	1250	0	1

Categoría	Tamaño d_0 x P x D_w - i	Referencia	Capacidades de carga[3)] din. C (N)	 estát. C_0 (N)	Velocidad[1)] v_{max} (m/min)
A	**16 x 5R x 3 - 4**	R1512 010 23	14 800	16 100	30
A	**16 x 10R x 3 - 3**	R1512 040 13	11 500	12 300	60
A	**16 x 16R x 3 - 2**	R1512 060 13	7 560	7 600	96
A	**20 x 5R x 3 - 4**	R1512 110 13	17 200	21 500	30
A	**20 x 10R x 3 - 4**	R1512 140 13	16 900	21 300	60
A	**20 x 20R x 3,5 - 2**	R1512 170 13	10 900	12 100	120
A	**25 x 5R x 3 - 4**	R1512 210 13	19 100	27 200	30
A	**25 x 10R x 3 - 4**	R1512 240 13	18 800	27 000	60
A	**25 x 25R x 3,5 - 2**	R1512 280 13	12 100	15 100	150
A	**32 x 5R x 3,5 - 4**	R1512 310 13	25 900	40 000	23
A	**32 x 10R x 3,969 - 5**	R1512 340 13	38 000	58 300	47
A	**32 x 20R x 3,969 - 2**	R1512 370 13	16 200	21 800	94
A	**32 x 32R x 3,969 - 2**	R1512 390 13	16 100	22 000	150
A	**40 x 5R x 3,5 - 5**	R1512 410 13	34 900	64 100	19
A	**40 x 10R x 6 - 4**	R1512 440 13	60 000	86 400	38
B	**40 x 10R x 6 - 6**	R1512 440 23	86 500	132 200	38
A	**40 x 20R x 6 - 3**	R1512 470 13	45 500	62 800	75
A	**40 x 40R x 6 - 2**	R1512 490 13	30 600	40 300	150
B	**50 x 5R x 3,5 - 5**	R1512 510 13	38 400	81 300	15
B	**50 x 10R x 6 - 6**	R1512 540 13	95 600	166 500	30
C	**50 x 16R x 6 - 6**	R1512 560 13	95 300	166 000	48
B	**50 x 20R x 6,5 - 3**	R1512 570 13	57 500	87 900	60
B	**50 x 40R x 6,5 - 2**	R1512 590 13	38 500	55 800	120
B	**63 x 10R x 6 - 6**	R1512 640 13	106 600	214 300	24
B	**63 x 20R x 6,5 - 3**	R1512 670 13	63 800	112 100	48
B	**63 x 40R x 6,5 - 2**	R1512 690 13	44 300	74 300	95
C	**80 x 10R x 6,5 - 6**	R1512 740 13	130 100	291 700	19
C	**80 x 20R x 12,7 - 6**	R1512 770 23	315 200	534 200	30
Ejecuciones con paso izquierdo					
B	**16 x 5L x 3 - 4**	R1552 010 03	14 800	16 100	30
B	**20 x 5L x 3 - 4**	R1552 110 13	17 200	21 500	30
B	**25 x 5L x 3 - 4**	R1552 210 13	19 100	27 200	30
B	**32 x 5L x 3,5 - 4**	R1552 310 03	25 900	40 000	23
B	**40 x 5L x 3,5 - 5**	R1552 410 03	34 900	64 100	19
B	**40 x 10L x 6 - 4**	R1552 440 03	60 000	86 400	38

1) Véase “Velocidad característica $d_0 \cdot n$” en la página 133 y “Revoluciones críticas n_{cr}” en la página 174
2) Clase de tolerancia T3 para tamaños según la tabla Página 12
3) Las capacidades de carga solo son válidas para las clases de tolerancia T3 y T5.
Para otras clases de tolerancia, debe considerarse el factor de corrección f_{ac} de la página 133.



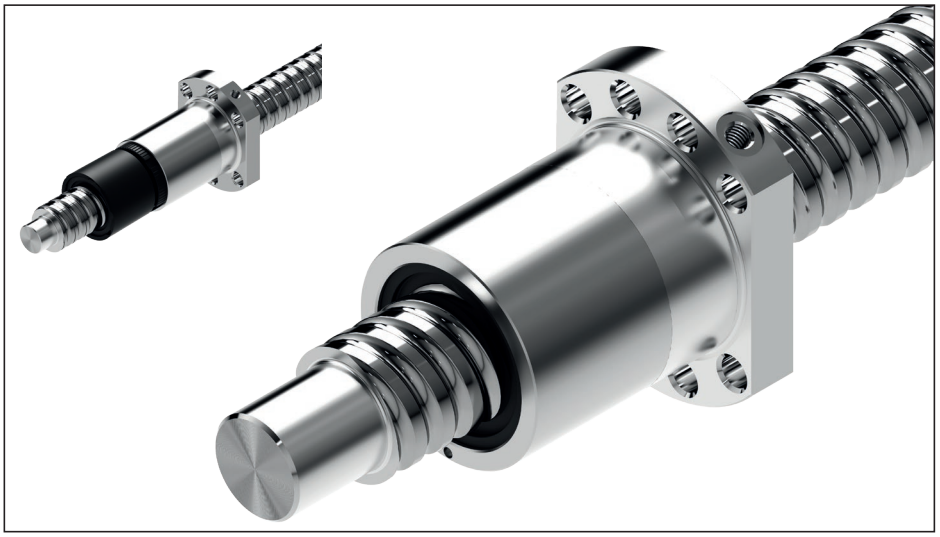
4) Ejecución con conexión de lubricación: aplanamiento $L_3 \leq 15$ mm, descenso $L_3 > 15$ mm;

5) El orificio de lubricación axial S_x está situado siempre en el círculo graduado D_6 de la unidad de tuerca.

Tamaño	(mm)																Masa
	d_1	d_2	D_1	D_5	Esquema	D_6	D_7	Forma de	L	L_3	L_4	L_5	L_{10}	S4)	S_x	φ	m
d_0 x P x D_w - i			g6		de taladros			construcción								(°)	(kg)
16 x 5R x 3 - 4	15,0	12,9	28	53	BB3	40	6,6	BF1	38	12	10,0	–	26	M6	4	315,0	0,24
16 x 10R x 3 - 3	15,0	12,9	28	53	BB3	40	6,6	BF1	45	12	16,0	–	33	M6	4	315,0	0,25
16 x 16R x 3 - 2	15,0	12,9	33	58	BB4	45	6,6	BF2	45	15	15,0	15,0	–	M6	4	30,0	0,39
20 x 5R x 3 - 4	19,0	16,9	33	58	BB4	45	6,6	BF1	40	12	10,0	–	28	M6	4	30,0	0,28
20 x 10R x 3 - 4	19,0	16,9	33	58	BB4	45	6,6	BF1	60	12	16,0	–	48	M6	4	30,0	0,36
20 x 20R x 3,5 - 2	19,0	16,7	38	63	BB4	50	6,6	BF2	57	20	18,5	18,5	–	M6	4	30,0	0,60
25 x 5R x 3 - 4	24,0	21,9	38	63	BB4	50	6,6	BF1	45	12	10,0	–	33	M6	4	30,0	0,35
25 x 10R x 3 - 4	24,0	21,9	38	63	BB4	50	6,6	BF1	64	12	16,0	–	52	M6	4	30,0	0,44
25 x 25R x 3,5 - 2	24,0	21,4	48	73	BB4	60	6,6	BF2	70	25	22,5	22,5	–	M6	4	18,0	1,09
32 x 5R x 3,5 - 4	31,0	28,4	48	73	BB4	60	6,6	BF1	48	13	10,0	–	35	M6	4	30,0	0,54
32 x 10R x 3,969 - 5	31,0	27,9	48	73	BB4	60	6,6	BF1	77	13	16,0	–	64	M6	4	30,0	0,72
32 x 20R x 3,969 - 2	31,0	27,9	56	80	BB4	68	6,6	BF1	64	15	25,0	–	49	M6	4	30,0	1,02
32 x 32R x 3,969 - 2	31,0	27,9	56	80	BB4	68	6,6	BF2	88	20	34,0	34,0	–	M6	4	30,0	1,40
40 x 5R x 3,5 - 5	39,0	36,4	56	80	BB4	68	6,6	BF1	54	15	10,0	–	39	M8x1	5	30,0	0,71
40 x 10R x 6 - 4	38,0	33,8	63	95	BB4	78	9,0	BF1	70	15	16,0	–	55	M8x1	5	30,0	1,29
40 x 10R x 6 - 6	38,0	33,8	63	95	BB4	78	9,0	BF1	90	15	16,0	_	75	M8x1	5	30,0	1,59
40 x 20R x 6 - 3	38,0	33,8	63	95	BB4	78	9,0	BF1	88	15	25,0	–	73	M8x1	5	30,0	1,54
40 x 40R x 6 - 2	38,0	33,8	72	110	BB4	90	11,0	BF2	102	40	31,0	31,0	–	M8x1	5	19,0	3,59
50 x 5R x 3,5 - 5	49,0	46,4	68	98	BB4	82	9,0	BF1	54	15	10,0	–	39	M8x1	5	30,0	1,02
50 x 10R x 6 - 6	48,0	43,8	72	110	BB4	90	11,0	BF1	90	18	16,0	–	72	M8x1	5	30,0	2,02
50 x 16R x 6 - 6	48,0	43,8	72	110	BB4	90	11,0	BF1	128	18	25,0	–	110	M8x1	5	30,0	2,58
50 x 20R x 6,5 - 3	48,0	43,4	85	125	BB4	105	11,0	BF1	92	22	25,0	–	70	M8x1	5	30,0	3,40
50 x 40R x 6,5 - 2	48,0	43,4	85	125	BB4	105	11,0	BF1	109	22	45,0	–	87	M8x1	5	30,0	3,87
63 x 10R x 6 - 6	61,0	56,8	85	125	BB4	105	11,0	BF1	90	22	16,0	–	68	M8x1	5	30,0	2,62
63 x 20R x 6,5 - 3	61,0	56,4	95	140	BB4	118	14,0	BF1	92	22	25,0	–	70	M8x1	5	30,0	3,71
63 x 40R x 6,5 - 2	61,0	56,4	95	140	BB4	118	14,0	BF1	109	22	45,0	–	87	M8x1	5	30,0	4,21
80 x 10R x 6,5 - 6	78,0	73,3	105	150	BB4	125	14,0	BF1	95	22	16,0	–	73	M8x1	5	30,0	3,78
80 x 20R x 12,7 - 6	76,0	67,0	125	180	BB5	152	18,0	BF1	170	25	25,0	–	145	M8x1	5	22,5	11,00
Ejecuciones con paso izquierdo																	
16 x 5L x 3 - 4	15,0	12,9	28	53	BB3	40	6,6	BF1	38	12	10,0	–	26	M6	4	45,0	0,24
20 x 5L x 3 - 4	19,0	16,9	33	58	BB4	45	6,6	BF1	40	12	10,0	–	28	M6	4	30,0	0,28
25 x 5L x 3 - 4	24,0	21,9	38	63	BB4	50	6,6	BF1	45	12	10,0	–	33	M6	4	30,0	0,35
32 x 5L x 3,5 - 4	31,0	28,4	48	73	BB4	60	6,6	BF1	48	13	10,0	–	35	M6	4	30,0	0,54
40 x 5L x 3,5 - 5	39,0	36,4	56	80	BB4	68	6,6	BF1	54	15	10,0	–	39	M8x1	5	30,0	0,71
40 x 10L x 6 - 4	38,0	33,8	63	95	BB4	78	9,0	BF1	70	15	16,0	–	55	M8x1	5	30,0	1,29

Tuerca simple embridada FEM-E-B

Medidas de conexión parecidas a DIN 69 051, parte 5
Brida tipo B



Con juntas
Parcialmente en ejecución izquierda
Clase de precarga: C0, C00, C1, C2, C3
Clase de tolerancia: T3[2], T5, T7, T9

Aviso: La unidad de lubricación adicional solo está disponible como se demuestra en la figura.

⚠ Durante la alineación de la unidad de lubricación adicional no se deberán realizar desplazamientos en contra de la misma.

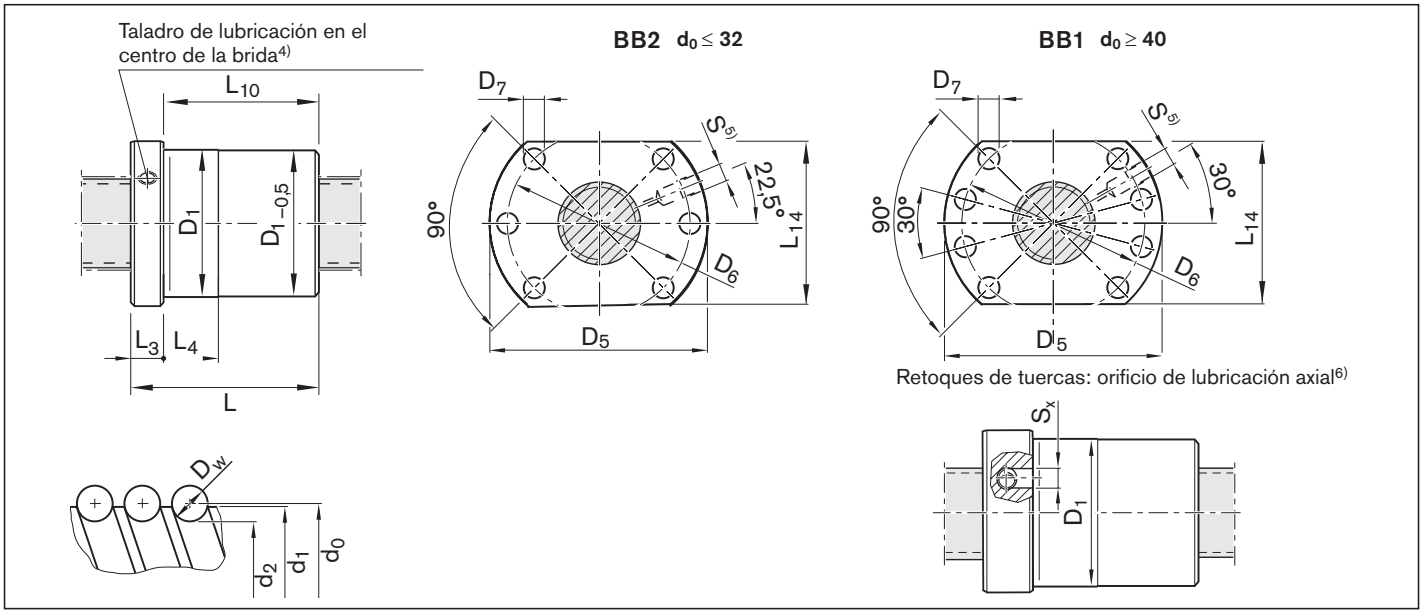
d_0 = diámetro nominal
P = paso (R = derecha, L = izquierda)
D_W = diámetro de la bola
i = número de hileras

Datos de pedido:

BASA	20 x 5R x 3	FEM-E-B - 4	00	1	2	T7	R	82Z120	41Z120	1250	0	1

Categoría	Tamaño d_0 x P x D_w - i	Referencia	Capacidades de carga[3] din. C (N)	estát. C_0 (N)	Velocidad[1] v_{max} (m/min)
A	16 x 5R x 3 - 4	R1502 010 63	14 800	16 100	30
A	16 x 10R x 3 - 3	R1502 040 83	11 500	12 300	60
A	16 x 16R x 3 - 3	R1502 060 63	11 200	12 000	96
A	20 x 5R x 3 - 4	R1502 110 83	17 200	21 500	30
A	20 x 10R x 3 - 4	R1502 140 63	16 900	21 300	60
A	20 x 20R x 3,5 - 3	R1502 170 63	16 000	18 800	120
A	25 x 5R x 3 - 4	R1502 210 83	19 100	27 200	30
A	25 x 10R x 3 - 4	R1502 240 83	18 800	27 000	60
A	25 x 25R x 3,5 - 3	R1502 280 63	17 600	23 300	150
A	32 x 5R x 3,5 - 4	R1502 310 83	25 900	40 000	23
A	32 x 10R x 3,969 - 5	R1502 340 84	38 000	58 300	47
A	32 x 20R x 3,969 - 3	R1502 370 63	23 600	33 700	94
A	32 x 32R x 3,969 - 3	R1502 390 63	23 400	34 000	150
A	40 x 5R x 3,5 - 5	R1502 410 84	34 900	64 100	19
A	40 x 10R x 6 - 4	R1502 440 83	60 000	86 400	38
B	40 x 10R x 6 - 6	R1502 440 84	86 500	132 200	38
C	40 x 12R x 6 - 4	R1502 450 63	59 900	86 200	45
C	40 x 16R x 6 - 4	R1502 460 63	59 600	85 900	60
A	40 x 20R x 6 - 3	R1502 470 83	45 500	62 800	75
B	40 x 25R x 6 - 4	R1502 480 84	56 900	85 800	93
B	40 x 30R x 6 - 4	R1502 4A0 84	56 300	85 100	112
A	40 x 40R x 6 - 3	R1502 490 63	44 400	62 300	150
B	50 x 5R x 3,5 - 5	R1502 510 84	38 400	81 300	15
B	50 x 10R x 6 - 6	R1502 540 84	95 600	166 500	30
C	50 x 12R x 6 - 6	R1502 550 64	95 500	166 400	36
C	50 x 16R x 6 - 6	R1502 560 64	95 300	166 000	48
B	50 x 20R x 6,5 - 5	R1502 570 84	90 800	149 700	60
B	50 x 25R x 6,5 - 4	R1502 580 84	71 800	149 700	75
B	50 x 30R x 6,5 - 4	R1502 5A0 83	71 300	118 800	90
B	50 x 40R x 6,5 - 3	R1502 590 63	55 800	85 900	120
B	63 x 10R x 6 - 6	R1502 640 84	106 600	214 300	24
B	63 x 20R x 6,5 - 5	R1502 670 84	100 700	190 300	48
B	63 x 40R x 6,5 - 3	R1502 690 63	64 100	114 100	95
C	80 x 10R x 6,5 - 6	R1502 740 84	130 100	291 700	19
C	80 x 20R x 12,7 - 6	R1502 770 94	315 200	534 200	30
C	80 x 40R x 12,7 - 4	R1502 790 94	216 600	367 600	60
Ejecuciones con paso izquierdo					
B	16 x 5L x 3 - 4	R1552 010 63	14 800	16 100	30
B	20 x 5L x 3 - 4	R1552 110 83	17 200	21 500	30
B	25 x 5L x 3 - 4	R1552 210 83	19 100	27 200	30
B	32 x 5L x 3,5 - 4	R1552 310 63	25 900	40 000	23
B	40 x 5L x 3,5 - 5	R1552 410 64	34 900	64 100	19
B	40 x 10L x 6 - 4	R1552 440 63	60 000	86 400	38

1) Véase “Velocidad característica $d_0 \cdot n$” en la página 133 y “Revoluciones críticas n_{cr}” en la página 174
2) Clase de tolerancia T3 para tamaños según la tabla Página 12
3) Las capacidades de carga solo son válidas para las clases de tolerancia T3 y T5.
Para otras clases de tolerancia, debe considerarse el factor de corrección f_{ac} de la página 133.
4) Ejecución con conexión de lubricación: aplanamiento to $L_3 \leq 15$ mm, descenso $L_3 > 15$ mm;
5) En caso de paso izquierdo el taladro de lubricación estará ubicado en el lado opuesto que en el caso del paso derecho.
6) El orificio de lubricación axial S_x está situado siempre en el círculo graduado D_6 de la unidad de tuerca.



Tamaño	(mm)														Masa
	d_1	d_2	D_1	D_5	Esquema	D_6	D_7	L	L_3	L_4	L_{10}	L_{14}	S4)	S_x	m
d_0 x P x D_w - i			g6		de taladros										(kg)
16 x 5R x 3 - 4	15	12,9	28	48	BB2	38	5,5	38	12	10	26	40,0	M6	4	0,19
16 x 10R x 3 - 3	15	12,9	28	48	BB2	38	5,5	45	12	16	33	40,0	M6	4	0,21
16 x 16R x 3 - 3	15	12,9	28	48	BB2	38	5,5	61	12	20	49	40,0	M6	4	0,26
20 x 5R x 3 - 4	19	16,9	36	58	BB2	47	6,6	40	12	10	28	44,0	M6	4	0,31
20 x 10R x 3 - 4	19	16,9	36	58	BB2	47	6,6	60	12	16	48	44,0	M6	4	0,40
20 x 20R x 3,5 - 3	19	16,7	36	58	BB2	47	6,6	77	12	25	65	44,0	M6	4	0,49
25 x 5R x 3 - 4	24	21,9	40	62	BB2	51	6,6	45	12	10	33	48,0	M6	4	0,36
25 x 10R x 3 - 4	24	21,9	40	62	BB2	51	6,6	64	12	16	52	48,0	M6	4	0,47
25 x 25R x 3,5 - 3	24	21,4	40	62	BB2	51	6,6	95	12	30	83	48,0	M6	4	0,63
32 x 5R x 3,5 - 4	31	28,4	50	80	BB2	65	9,0	48	13	10	35	62,0	M6	4	0,62
32 x 10R x 3,969 - 5	31	27,9	50	80	BB2	65	9,0	77	13	16	64	62,0	M6	4	0,84
32 x 20R x 3,969 - 3	31	27,9	50	80	BB2	65	9,0	84	13	25	71	62,0	M6	4	0,90
32 x 32R x 3,969 - 3	31	27,9	50	80	BB2	65	9,0	120	13	40	107	62,0	M6	4	1,21
40 x 5R x 3,5 - 5	39	36,4	63	93	BB1	78	9,0	54	15	10	39	70,0	M8x1	5	1,03
40 x 10R x 6 - 4	38	33,8	63	93	BB1	78	9,0	70	15	16	55	70,0	M8x1	5	1,19
40 x 10R x 6 - 6	38	33,8	63	93	BB1	78	9,0	90	15	16	75	70,0	M8x1	5	1,49
40 x 12R x 6 - 4	38	33,8	63	93	BB1	78	9,0	75	15	25	60	70,0	M8x1	5	1,27
40 x 16R x 6 - 4	38	33,8	63	93	BB1	78	9,0	90	15	25	75	70,0	M8x1	5	1,51
40 x 20R x 6 - 3	38	33,8	63	93	BB1	78	9,0	88	15	25	73	70,0	M8x1	5	1,44
40 x 25R x 6 - 4	38	33,8	63	93	BB1	78	9,0	127	15	30	112	70,0	M8x1	5	1,91
40 x 30R x 6 - 4	38	33,8	63	93	BB1	78	9,0	145	15	35	130	70,0	M8x1	5	2,21
40 x 40R x 6 - 4	38	33,8	63	93	BB1	78	9,0	142	15	45	127	70,0	M8x1	5	2,16
50 x 5R x 3,5 - 5	49	46,4	75	110	BB1	93	11,0	54	15	10	39	85,0	M8x1	5	1,39
50 x 10R x 6 - 6	48	43,8	75	110	BB1	93	11,0	90	18	16	72	85,0	M8x1	5	2,14
50 x 12R x 6 - 6	48	43,8	75	110	BB1	93	11,0	105	18	25	87	85,0	M8x1	5	2,38
50 x 16R x 6 - 6	48	43,8	75	110	BB1	93	11,0	128	18	25	110	85,0	M8x1	5	2,75
50 x 20R x 6,5 - 5	48	43,4	75	110	BB1	93	11,0	132	18	25	114	85,0	M8x1	5	2,73
50 x 25R x 6,5 - 4	48	43,4	75	110	BB1	93	11,0	132	18	25	114	85,0	M8x1	–	2,78
50 x 30R x 6,5 - 4	48	43,4	75	110	BB1	93	11,0	151	18	35	133	85,0	M8x1	5	3,12
50 x 40R x 6,5 - 3	48	43,4	75	110	BB1	93	11,0	149	18	45	131	85,0	M8x1	5	3,04
63 x 10R x 6 - 6	61	56,8	90	125	BB1	108	11,0	90	22	16	68	95,0	M8x1	5	2,56
63 x 20R x 6,5 - 5	61	56,4	95	135	BB1	115	13,5	132	22	25	110	100,0	M8x1	5	4,51
63 x 40R x 6,5 - 3	61	56,4	95	135	BB1	115	13,5	149	22	45	127	100,0	M8x1	5	5,04
80 x 10R x 6,5 - 6	78	73,3	105	145	BB1	125	13,5	95	22	16	73	110,0	M8x1	5	3,40
80 x 20R x 12,7 - 6	76	67,0	125	165	BB1	145	13,5	170	25	25	145	130,0	M8x1	5	10,20
80 x 40R x 12,7 - 4	76	67,0	125	165	BB1	145	13,5	206	25	25	181	130,0	M8x1	5	11,60
Ejecuciones con paso izquierdo															
16 x 5L x 3 - 4	15	12,9	28	48	BB2	38	5,5	38	12	10	26	40,0	M6	4	0,19
20 x 5L x 3 - 4	19	16,9	36	58	BB2	47	6,6	40	12	10	28	44,0	M6	4	0,31
25 x 5L x 3 - 4	24	21,9	40	62	BB2	51	6,6	45	12	10	33	48,0	M6	4	0,36
32 x 5L x 3,5 - 4	31	28,4	50	80	BB2	65	9,0	48	13	10	35	62,0	M6	4	0,62
40 x 5L x 3,5 - 5	39	36,4	63	93	BB1	78	9,0	54	15	10	39	70,0	M8x1	5	1,03
40 x 10L x 6 - 4	38	33,8	63	93	BB1	78	9,0	70	15	16	55	70,0	M8x1	5	1,19

Tuerca simple ajustable sin juego SEM-E-S

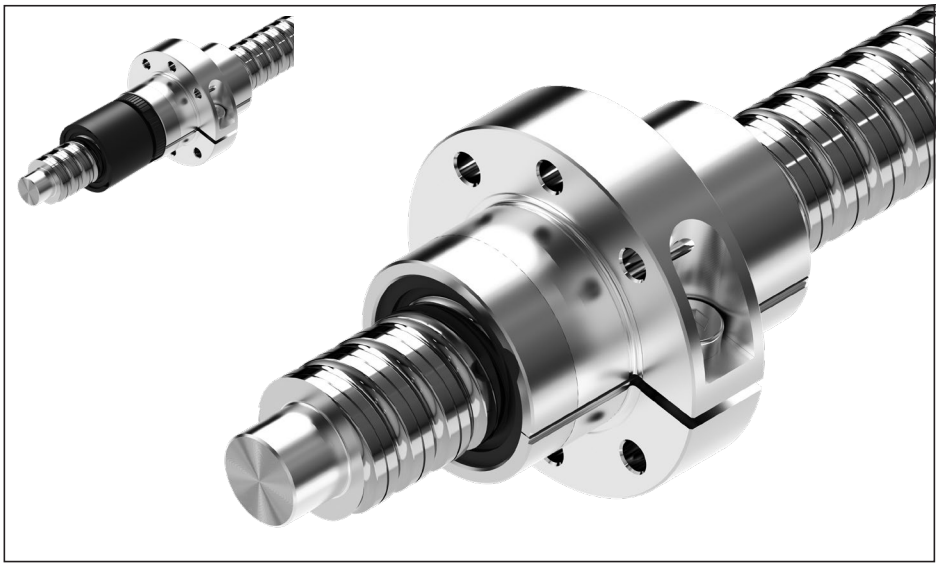
Medidas de acoplamiento de Rexroth

Con juntas
Parcialmente en ejecución izquierda
Precarga ajustable
Clase de tolerancia T3[2], T5, T7

Aviso: La unidad de lubricación adicional solo está disponible como se demuestra en la figura.

⚠ **Durante la alineación de la unidad de lubricación adicional no se deberán realizar desplazamientos en contra de la misma.**

d_0 = diámetro nominal
P = paso (R = derecha, L = izquierda)
D_W = diámetro de la bola
i = número de hileras

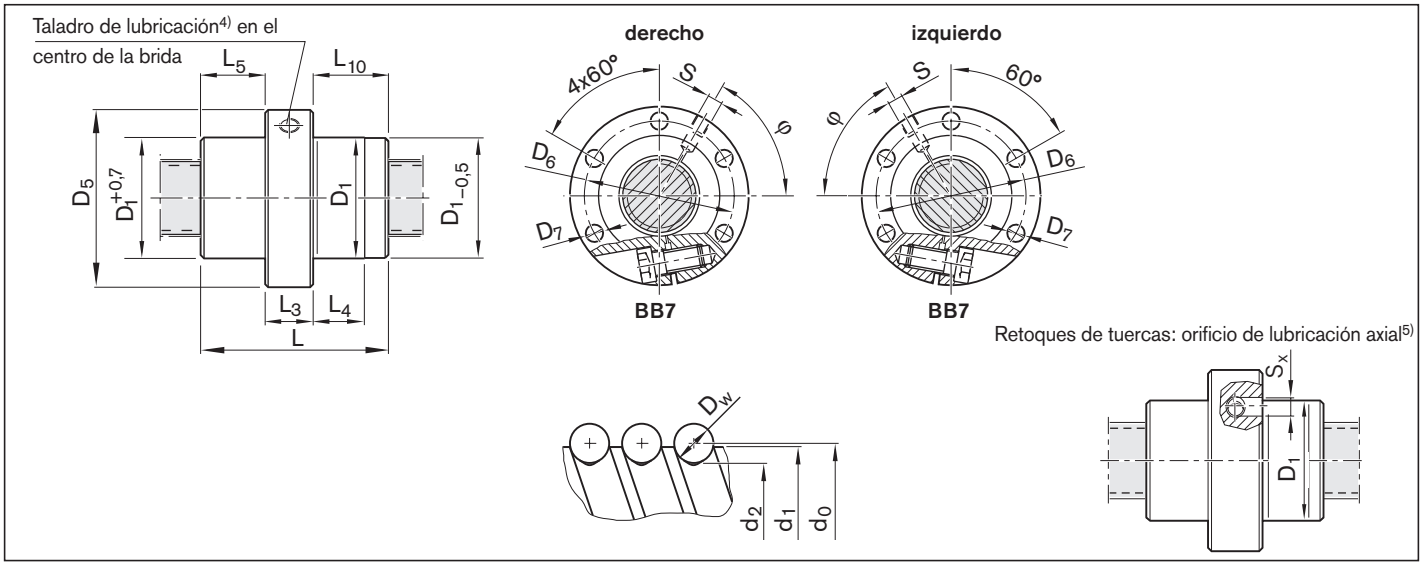


Datos de pedido:

BASA	20 x 5R x 3	SEM-E-S - 4	00	1	2	T7	R	82Z120	41Z120	1250	0	1

Categoría	Tamaño	Referencia	Capacidades de carga[3]		Velocidad[1]	Diámetro de centrado D_1 después del ajuste	
			din. C	estát. C_0	v_{max}		
	d_0 x P x D_w - i		(N)	(N)	(m/min)	mín. (mm)	máx. (mm)
B	**16 x 5R x 3 - 4**	R1512 010 24	14 800	16 100	30	27,940	27,975
B	**16 x 10R x 3 - 3**	R1512 040 14	11 500	12 300	60	27,940	27,975
B	**16 x 16R x 3 - 2**	R1512 060 14	7 560	7 600	96	32,945	32,973
B	**20 x 5R x 3 - 4**	R1512 110 14	17 200	21 500	30	32,935	32,970
B	**20 x 20R x 3,5 - 2**	R1512 170 14	10 900	12 100	120	37,945	37,973
B	**25 x 5R x 3 - 4**	R1512 210 14	19 100	27 200	30	37,935	37,970
B	**25 x 10R x 3 - 4**	R1512 240 14	18 800	27 000	60	37,935	37,970
B	**25 x 25R x 3,5 - 2**	R1512 280 14	12 100	15 100	150	47,945	47,973
B	**32 x 5R x 3,5 - 4**	R1512 310 14	25 900	40 000	23	47,935	47,970
B	**32 x 10R x 3,969 - 5**	R1512 340 14	38 000	58 300	47	47,935	47,970
B	**32 x 20R x 3,969 - 2**	R1512 370 14	16 200	21 800	94	55,941	55,969
B	**32 x 32R x 3,969 - 2**	R1512 390 14	16 100	22 000	150	55,941	55,969
B	**40 x 5R x 3,5 - 5**	R1512 410 14	34 900	64 100	19	55,931	55,966
B	**40 x 10R x 6 - 4**	R1512 440 14	60 000	86 400	38	62,931	62,966
B	**40 x 20R x 6 - 3**	R1512 470 14	45 500	62 800	75	62,941	62,969
B	**40 x 40R x 6 - 2**	R1512 490 14	30 600	40 300	150	71,941	71,969
B	**50 x 5R x 3,5 - 5**	R1512 510 14	38 400	81 300	15	67,931	67,966
B	**50 x 10R x 6 - 6**	R1512 540 14	95 600	166 500	30	71,931	71,966
B	**50 x 20R x 6,5 - 3**	R1512 570 14	57 500	87 900	60	84,936	84,964
B	**50 x 40R x 6,5 - 2**	R1512 590 14	38 500	55 800	120	84,936	84,964
B	**63 x 10R x 6 - 6**	R1512 640 14	106 600	214 300	24	84,926	84,961
B	**63 x 20R x 6,5 - 3**	R1512 670 14	63 800	112 100	48	94,936	94,964
B	**63 x 40R x 6,5 - 2**	R1512 690 14	44 300	74 300	95	94,936	94,964
C	**80 x 10R x 6,5 - 6**	R1512 740 14	130 100	291 700	19	104,926	104,961
C	**80 x 20R x 12,7 - 6**	R1512 770 24	315 200	534 200	30	124,931	124,959
Ejecuciones con paso izquierdo							
B	**16 x 5L x 3 - 4**	R1552 010 04	14 800	16 100	30	27,94	27,975
B	**20 x 5L x 3 - 4**	R1552 110 14	17 200	21 500	30	32,935	32,970
B	**25 x 5L x 3 - 4**	R1552 210 14	19 100	27 200	30	37,935	37,970
B	**32 x 5L x 3,5 - 4**	R1552 310 04	25 900	40 000	23	47,935	47,970
B	**40 x 5L x 3,5 - 5**	R1552 410 04	34 900	64 100	19	55,931	55,966
B	**40 x 10L x 6 - 4**	R1552 440 04	60 000	86 400	38	62,931	62,966

1) Véase “Velocidad característica $d_0 \cdot n$” en la página 133 y “Revoluciones críticas n_{cr}” en la página 174
2) Clase de tolerancia T3 para tamaños según la tabla Página 12
3) Las capacidades de carga solo son válidas para las clases de tolerancia T3 y T5.
Para otras clases de tolerancia, debe considerarse el factor de corrección f_{ac} de la página 133.



4) Ejecución con conexión de lubricación: aplanamiento $L_3 \leq 15$ mm, descenso $L_3 > 15$ mm; en el tamaño 8 x 2,5 se suministra el engrasador tipo embudo según DIN 3405.
5) El orificio de lubricación axial S_x está situado siempre en el círculo graduado D_6 de la unidad de tuerca.

Tamaño	(mm)															**Masa**
	d_1	**d_2**	**D_1**	**D_5**	**Esquema**	**D_6**	**D_7**	**L**	**L_3**	**L_4**	**L_5**	**L_{10}**	**$S^{4)}$**	**S_x**	**φ**	**m**
d_0 x P x D_w - i			f9		**de taladros**										(°)	(kg)
16 x 5R x 3 - 4	15,0	12,9	28	53	BB7	40	6,6	38	15	10,0	11,5	11,5	M6	4	53	0,24
16 x 10R x 3 - 3	15,0	12,9	28	53	BB7	40	6,6	45	15	15,0	15,0	15,0	M6	4	180	0,25
16 x 16R x 3 - 2	15,0	12,9	33	58	BB7	45	6,6	45	15	15,0	15,0	15,0	M6	4	50	0,42
20 x 5R x 3 - 4	19,0	16,9	33	58	BB7	45	6,6	40	15	10,0	12,5	12,5	M6	4	56	0,31
20 x 20R x 3,5 - 2	19,0	16,7	38	63	BB7	50	6,6	57	20	18,5	18,5	18,5	M6	4	60	0,63
25 x 5R x 3 - 4	24,0	21,9	38	63	BB7	50	6,6	45	20	10,0	12,5	12,5	M6	4	60	0,44
25 x 10R x 3 - 4	24,0	21,9	38	63	BB7	50	6,6	64	20	16,0	22,0	22,0	M6	4	60	0,53
25 x 25R x 3,5 - 2	24,0	21,4	48	73	BB7	60	6,6	70	25	22,5	22,5	22,5	M6	4	48	1,13
32 x 5R x 3,5 - 4	31,0	28,4	48	73	BB7	60	6,6	48	20	10,0	14,0	14,0	M6	4	60	0,64
32 x 10R x 3,969 - 5	31,0	27,9	48	73	BB7	60	6,6	77	20	16,0	28,5	28,5	M6	4	168	0,87
32 x 20R x 3,969 - 2	31,0	27,9	56	80	BB7	68	6,6	64	20	22,0	22,0	22,0	M6	4	60	1,14
32 x 32R x 3,969 - 2	31,0	27,9	56	80	BB7	68	6,6	88	20	34,0	34,0	34,0	M6	4	60	1,44
40 x 5R x 3,5 - 5	39,0	36,4	56	80	BB7	68	6,6	54	20	10,0	17,0	17,0	M8x1	5	65	0,87
40 x 10R x 6 - 4	38,0	33,8	63	95	BB7	78	9,0	70	25	16,0	22,5	22,5	M8x1	5	57	1,53
40 x 20R x 6 - 3	38,0	33,8	63	95	BB7	78	9,0	88	25	25,0	31,5	31,5	M8x1	5	180	1,77
40 x 40R x 6 - 2	38,0	33,8	72	110	BB7	90	11,0	102	40	31,0	31,0	31,0	M8x1	5	49	3,77
50 x 5R x 3,5 - 5	49,0	46,4	68	98	BB7	82	9,0	54	25	10,0	14,5	14,5	M8x1	5	67	1,23
50 x 10R x 6 - 6	48,0	43,8	72	110	BB7	90	11,0	90	30	16,0	30,0	30,0	M8x1	5	61	2,44
50 x 20R x 6,5 - 3	48,0	43,3	85	125	BB7	105	11,0	92	30	25,0	31,0	31,0	M8x1	5	180	3,94
50 x 40R x 6,5 - 2	48,0	43,3	85	125	BB7	105	11,0	109	30	39,5	39,5	39,5	M8x1	5	60	4,42
63 x 10R x 6 - 6	61,0	56,8	85	125	BB7	105	11,0	90	30	16,0	30,0	30,0	M8x1	5	65	2,94
63 x 20R x 6,5 - 3	61,0	56,3	95	140	BB7	118	14,0	92	30	25,0	31,0	31,0	M8x1	5	190	4,45
63 x 40R x 6,5 - 2	61,0	56,3	95	140	BB7	118	14,0	109	30	39,5	39,5	39,5	M8x1	5	70	4,95
80 x 10R x 6,5 - 6	78,0	73,3	105	150	BB7	125	14,0	95	30	16,0	32,5	32,5	M8x1	5	67	4,20
80 x 20R x 12,7 - 6	76,0	67,0	125	180	BB7	152	18,0	170	50	25,0	60,0	60,0	M8x1	5	60	13,3
Ejecuciones con paso izquierdo																
16 x 5L x 3 - 4	15,0	12,9	28	53	BB7	40	6,6	38	15	10,0	11,5	11,5	M6	4	53	0,24
20 x 5L x 3 - 4	19,0	16,9	33	58	BB7	45	6,6	40	15	10,0	12,5	12,5	M6	4	56	0,31
25 x 5L x 3 - 4	24,0	21,9	38	63	BB7	50	6,6	45	20	10,0	12,5	12,5	M6	4	60	0,44
32 x 5L x 3,5 - 4	31,0	28,4	48	73	BB7	60	6,6	48	20	10,0	14,0	14,0	M6	4	59	0,64
40 x 5L x 3,5 - 5	39,0	36,4	56	80	BB7	68	6,6	54	20	10,0	17,0	17,0	M8x1	5	65	0,87
40 x 10L x 6 - 4	38,0	33,8	63	95	BB7	78	9,0	70	25	16,0	22,5	22,5	M8x1	5	57	1,53

Tuerca simple ajustable sin juego SEM-E-C

Medidas de conexión parecidas a DIN 69 051, parte 5
Brida tipo C

Con juntas
Precarga ajustable
Clase de tolerancia T3[2], T5, T7

⚠ Durante la alineación de la unidad de lubricación adicional no se deberán realizar desplazamientos en contra de la misma.



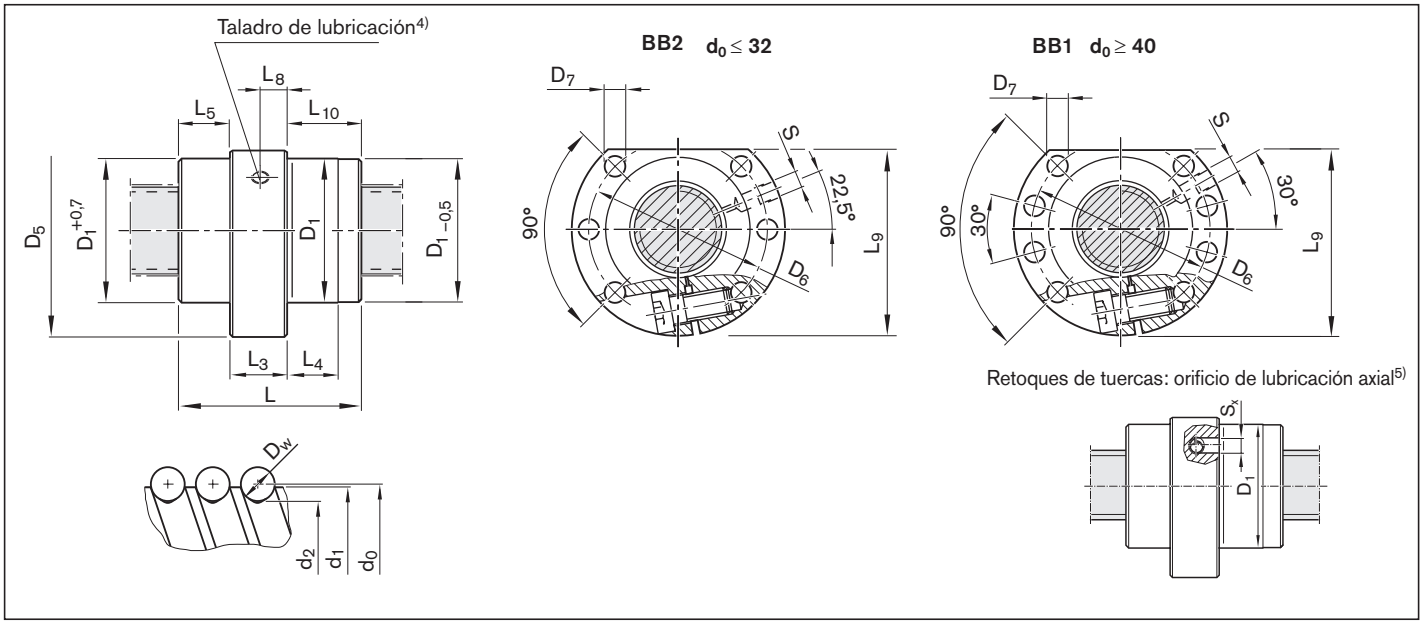
d_0 = diámetro nominal
P = paso (R = derecho)
D_W = diámetro de la bola
i = número de hileras

Datos de pedido:

BASA	20 x 5R x 3	SEM-E-C - 4	00	1	2	T7	R	82Z120	41Z120	1250	0	1

Categoría	Tamaño	Referencia	Capacidades de carga[3]		Velocidad[1]	Diámetro de centrado D_1 después del ajuste	
			din. C	estát. C_0	v_{max}		
	d_0 x P x D_w - i		(N)	(N)	(m/min)	mín. (mm)	máx. (mm)
B	**16 x 5R x 3 - 4**	R1512 010 55	14 800	16 100	30	27,940	27,975
B	**16 x 10R x 3 - 3**	R1512 040 75	11 500	12 300	60	27,940	27,975
B	**16 x 16R x 3 - 3**	R1512 060 55	11 200	12 000	96	27,950	27,978
B	**20 x 5R x 3 - 4**	R1512 110 75	17 200	21 500	30	35,935	35,970
B	**20 x 20R x 3,5 - 3**	R1512 170 55	16 000	18 800	120	35,945	35,973
B	**25 x 5R x 3 - 4**	R1512 210 75	19 100	27 200	30	39,935	39,970
B	**25 x 10R x 3 - 4**	R1512 240 75	18 800	27 000	60	39,935	39,970
B	**25 x 25R x 3,5 - 3**	R1512 280 55	17 600	23 300	150	39,945	39,973
B	**32 x 5R x 3,5 - 4**	R1512 310 75	25 900	40 000	23	49,935	49,970
B	**32 x 10R x 3,969 - 5**	R1512 340 75	38 000	58 300	47	49,935	49,970
B	**32 x 20R x 3,969 - 3**	R1512 370 55	23 600	33 700	94	49,945	49,973
B	**32 x 32R x 3,969 - 3**	R1512 390 55	23 400	34 000	150	49,945	49,973
B	**40 x 5R x 3,5 - 5**	R1512 410 75	34 900	64 100	19	62,931	62,966
B	**40 x 10R x 6 - 4**	R1512 440 75	60 000	86 400	38	62,931	62,966
C	**40 x 12R x 6 - 4**	R1512 450 55	59 900	86 200	45	62,931	62,966
B	**40 x 20R x 6 - 3**	R1512 470 75	45 500	62 800	75	62,941	62,969
B	**40 x 40R x 6 - 3**	R1512 490 55	44 400	62 300	150	62,941	62,969
B	**50 x 5R x 3,5 - 5**	R1512 510 75	38 400	81 300	15	74,931	74,966
B	**50 x 10R x 6 - 6**	R1512 540 75	95 600	166 500	30	74,931	74,966
C	**50 x 12R x 6 - 6**	R1512 550 55	95 500	166 400	36	74,931	74,966
B	**50 x 20R x 6,5 - 5**	R1512 570 76	90 800	149 700	60	74,941	74,969
B	**50 x 40R x 6,5 - 3**	R1512 590 55	55 800	85 900	120	74,941	74,969
B	**63 x 10R x 6 - 6**	R1512 640 75	106 600	214 300	24	89,926	89,961
B	**63 x 20R x 6,5 - 5**	R1512 670 76	100 700	190 300	48	94,936	94,964
B	**63 x 40R x 6,5 - 3**	R1512 690 55	64 100	114 100	95	94,936	94,964
C	**80 x 10R x 6,5 - 6**	R1512 740 75	130 100	291 700	19	104,926	104,961
C	**80 x 20R x 12,7 - 6**	R1512 770 56	315 200	534 200	30	124,931	124,959

1) Véase “Velocidad característica $d_0 \cdot n$” en la página 133 y “Revoluciones críticas n_{cr}” en la página 174
2) Clase de tolerancia T3 para tamaños según la tabla Página 12
3) Las capacidades de carga solo son válidas para las clases de tolerancia T3 y T5.
Para otras clases de tolerancia, debe considerarse el factor de corrección f_{ac} de la página 133.



4) Ejecución con conexión de lubricación: aplanamiento $L_3 \leq 15$ mm, descenso $L_3 > 15$ mm

5) El orificio de lubricación axial S_x está situado siempre en el círculo graduado D_6 de la unidad de tuerca.

Tamaño	(mm)																**Masa**
	d_1	**d_2**	**D_1**	**D_5**	**Esquema**	**D_6**	**D_7**	**L**	**L_3**	**L_4**	**L_5**	**L_8**	**L_9**	**L_{10}**	**$S^{4)}$**	**S_x**	**m**
d_0 x P x D_w - i			f9		**de taladros**												(kg)
16 x 5R x 3 - 4	15,0	12,9	28	48	BB2	38	5,5	38	15	10	11,5	7,1	44,0	11,5	M6	4	0,20
16 x 10R x 3 - 3	15,0	12,9	28	48	BB2	38	5,5	45	15	15	15,0	11,0	44,0	15,0	M6	4	0,22
16 x 16R x 3 - 3	15,0	12,9	28	48	BB2	38	5,5	61	15	20	23,0	10,0	44,0	23,0	M6	4	0,29
20 x 5R x 3 - 4	19,0	16,9	36	58	BB2	47	6,6	40	15	10	12,5	7,1	51,0	12,5	M6	4	0,33
20 x 20R x 3,5 - 3	19,0	16,7	36	58	BB2	47	6,6	77	20	25	28,5	12,5	51,0	28,5	M6	4	0,56
25 x 5R x 3 - 4	24,0	21,9	40	62	BB2	51	6,6	45	20	10	12,5	9,5	55,0	12,5	M6	4	0,43
25 x 10R x 3 - 4	24,0	21,9	40	62	BB2	51	6,6	64	20	16	22,0	10,0	55,0	22,0	M6	4	0,54
25 x 25R x 3,5 - 3	24,0	21,4	40	62	BB2	51	6,6	95	25	30	35,0	14,0	55,0	35,0	M6	4	0,77
32 x 5R x 3,5 - 4	31,0	28,4	50	80	BB2	65	9,0	48	20	10	14,0	9,7	71,0	14,0	M6	4	0,74
32 x 10R x 3,969 - 5	31,0	27,9	50	80	BB2	65	9,0	77	20	16	28,5	12,5	71,0	28,5	M6	4	0,97
32 x 20R x 3,969 - 3	31,0	27,9	50	80	BB2	65	9,0	84	20	25	32,0	12,5	71,0	32,0	M6	4	1,04
32 x 32R x 3,969 - 3	31,0	27,9	50	80	BB2	65	9,0	120	20	40	50,0	12,5	71,0	50,0	M6	4	1,34
40 x 5R x 3,5 - 5	39,0	36,4	63	93	BB1	78	9,0	54	25	10	14,5	12,0	81,5	14,5	M8x1	5	1,25
40 x 10R x 6 - 4	38,0	33,8	63	93	BB1	78	9,0	70	25	16	22,5	11,8	81,5	22,5	M8x1	5	1,39
40 x 12R x 6 - 4	38,0	33,8	63	93	BB1	78	9,0	75	25	25	25,0	12,5	81,5	25,0	M8x1	5	1,47
40 x 20R x 6 - 3	38,0	33,8	63	93	BB1	78	9,0	88	25	25	31,5	16,5	81,5	31,5	M8x1	5	1,55
40 x 40R x 6 - 3	38,0	33,8	63	93	BB1	78	9,0	142	40	45	51,0	25,0	81,5	51,0	M8x1	5	2,69
50 x 5R x 3,5 - 5	49,0	46,4	75	110	BB1	93	11,0	54	25	10	14,5	12,0	97,5	14,5	M8x1	5	1,67
50 x 10R x 6 - 6	48,0	43,8	75	110	BB1	93	11,0	90	30	16	30,0	14,1	97,5	30,0	M8x1	5	2,46
50 x 12R x 6 - 6	48,0	43,8	75	110	BB1	93	11,0	105	30	25	37,5	15,0	97,5	37,5	M8x1	5	2,69
50 x 20R x 6,5 - 5	48,0	43,4	75	110	BB1	93	11,0	132	30	25	51,0	20,0	97,5	51,0	M8x1	5	3,08
50 x 40R x 6,5 - 3	48,0	43,4	75	110	BB1	93	11,0	149	30	45	59,5	18,0	97,5	59,5	M8x1	5	3,39
63 x 10R x 6 - 6	61,0	56,8	90	125	BB1	108	11,0	90	30	16	30,0	14,0	110,0	30,0	M8x1	5	2,83
63 x 20R x 6,5 - 5	61,0	56,4	95	135	BB1	115	13,5	132	30	25	51,0	20,0	117,5	51,0	M8x1	5	4,86
63 x 40R x 6,5 - 3	61,0	56,4	95	135	BB1	115	13,5	149	30	45	59,5	18,0	117,5	59,5	M8x1	5	5,36
80 x 10R x 6,5 - 6	78,0	73,3	105	145	BB1	125	13,5	95	30	16	32,5	14,0	127,5	32,5	M8x1	5	3,73
80 x 20R x 12,7 - 6	76,0	67,0	125	165	BB1	145	13,5	170	50	25	60,0	24,0	147,5	60,0	M8x1	5	13,50

Tuerca simple cilíndrica ZEM-E-S/ZEM-E-K[1)]/ZEM-E-A[2)]

Medidas de acoplamiento de Rexroth

Con juntas
Parcialmente en ejecución izquierda
Clase de precarga: C0, C00, C1, C2, C3
Clase de tolerancia T3[4)], T5, T7, T9



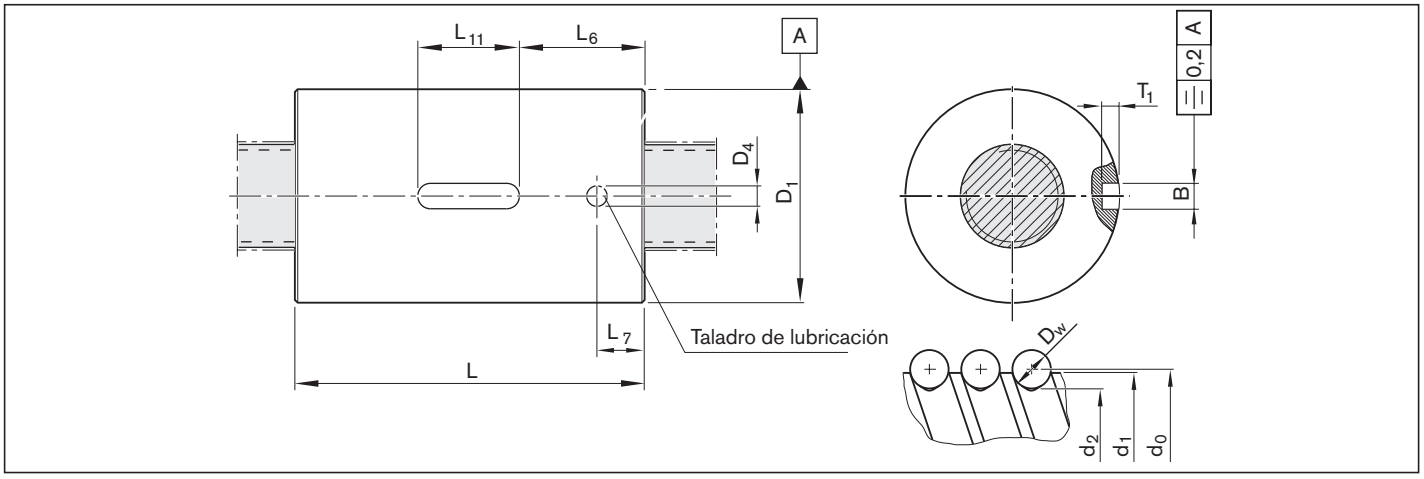
d_0 = diámetro nominal
P = paso (R = derecha, L = izquierda)
D_W = diámetro de la bola
i = número de hileras

Datos de pedido:

BASA	20 x 5R x 3	ZEM-E-S - 5	00	1	2	T7	R	82Z120	41Z120	1250	0	1

Categoría	Tamaño d_0 x P x D_w - i	Referencia	Capacidades de carga[5)] din. C (N)	estát. C_0 (N)	Velocidad[3)] v_{max} (m/min)
B	16 x 5R x 3 - 4	R1512 010 22	14 800	16 100	30
B	16 x 5R x 3 - 4	R1512 012 67[1)]	14 800	16 100	30
B	16 x 10R x 3 - 3	R1512 040 12	11 500	12 300	60
B	16 x 10R x 3 - 3	R1512 042 08[1)]	11 500	12 300	60
B	16 x 10R x 3 - 3	R1512 042 09[1)]	11 500	12 300	60
B	16 x 16R x 3 - 2	R1512 060 12	7 560	7 600	96
B	16 x 16R x 3 - 2	R1512 062 10[1)]	7 560	7 600	96
B	16 x 16R x 3 - 3	R1512 060 52	11 200	12 300	96
B	16 x 16R x 3 - 3	R1512 062 11[1)]	11 200	12 300	96
B	20 x 5R x 3 - 4	R1512 112 43[1)]	17 200	21 500	30
B	20 x 5R x 3 - 5	R1512 110 12	21 000	27 300	30
B	20 x 10R x 3 - 4	R1512 140 12	16 900	21 300	60
B	20 x 20R x 3,5 - 2	R1512 170 12	10 900	12 100	120
B	20 x 20R x 3,5 - 3	R1512 170 52	16 000	18 800	120
B	20 x 20R x 3,5 - 3	R1512 172 07[1)]	16 000	18 800	120
B	25 x 5R x 3 - 4	R1512 210 12	19 100	27 200	30
B	25 x 10R x 3 - 4	R1512 240 12	18 800	27 000	60
B	25 x 25R x 3,5 - 2	R1512 280 12	12 100	15 100	150
B	25 x 25R x 3,5 - 3	R1512 280 52	17 600	23 300	150
B	32 x 5R x 3,5 - 4	R1512 310 12	25 900	40 000	23
B	32 x 5R x 3,5 - 4	R1512 310 52[2)]	25 900	40 000	23
B	32 x 10R x 3,969 - 5	R1512 340 12	38 000	58 300	47
B	32 x 10R x 3,969 - 5	R1512 340 52[2)]	38 000	58 300	47
B	32 x 20R x 3,969 - 2	R1512 370 12	16 200	21 800	94
B	32 x 20R x 3,969 - 3	R1512 370 52	23 600	33 700	94
B	32 x 32R x 3,969 - 2	R1512 390 12	16 100	22 000	150
B	32 x 32R x 3,969 - 3	R1512 390 52	23 400	34 000	150
B	40 x 5R x 3,5 - 5	R1512 410 12	34 900	64 100	19
B	40 x 5R x 3,5 - 5	R1512 412 21[1)]	34 900	64 100	19
B	40 x 10R x 6 - 4	R1512 440 12	60 000	86 400	38
B	40 x 10R x 6 - 6	R1512 440 22	86 500	132 200	38
B	40 x 20R x 6 - 3	R1512 470 12	45 500	62 800	75
B	40 x 40R x 6 - 2	R1512 490 12	30 600	40 300	150
B	40 x 40R x 6 - 3	R1512 490 52	44 400	62 300	150
B	50 x 5R x 3,5 - 5	R1512 510 12	38 400	81 300	15
B	50 x 10R x 6 - 6	R1512 540 12	95 600	166 500	30
B	50 x 20R x 6,5 - 3	R1512 570 12	57 500	87 900	60
B	63 x 10R x 6 - 6	R1512 640 12	106 600	214 300	24
C	80 x 10R x 6,5 - 6	R1512 740 12	130 100	291 700	19
Ejecuciones con paso izquierdo					
B	16 x 5L x 3 - 4	R1552 010 02	14 800	16 100	30
B	20 x 5L x 3 - 5	R1552 110 12	21 000	27 300	30
B	20 x 5L x 3 - 4	R1552 112 04[1)]	17 200	21 500	30
B	25 x 5L x 3 - 4	R1552 210 12	19 100	27 200	30
B	32 x 5L x 3,5 - 4	R1552 310 02	25 900	40 000	23
B	40 x 5L x 3,5 - 5	R1552 410 02	34 900	64 100	19
B	40 x 10L x 6 - 4	R1552 440 02	60 000	86 400	38

1) Tuercas ZEM-E-K para módulos y unidades de accionamiento Rexroth
2) ZEM-E-A/tuercas con medidas de conexión según DIN 69051, parte 5
3) Véase "Velocidad característica $d_0 \cdot n$" en la página 133 y "Revoluciones críticas n_{cr}" en la página 174
4) Clase de tolerancia T3 para tamaños según la tabla Página 12
5) Las capacidades de carga solo son válidas para las clases de tolerancia T3 y T5. Para otras clases de tolerancia, debe considerarse el factor de corrección f_{ac} de la página 133.



Tamaño	(mm)										Masa
d_0 x P x D_w - i	d_1	d_2	D_1	D_4	L	L_6	L_7	L_{11}	B	T_1	m
			g6		±0,1			+0,2	P9	+0,1	(kg)
16 x 5R x 3 - 4	15,0	12,9	28	4	35	14,5	9,5	12	5	3,0	0,09
16 x 5R x 3 - 4	15,0	12,9	33	2	45	14,5	9,5	16	5	3,0	0,17
16 x 10R x 3 - 3	15,0	12,9	28	4	45	14,5	9,5	16	5	3,0	0,12
16 x 10R x 3 - 3	15,0	12,9	38	4	54	19,0	9,5	16	5	3,0	0,35
16 x 10R x 3 - 3	15,0	12,9	33	4	45	14,5	9,5	16	5	3,0	0,20
16 x 16R x 3 - 2	15,0	12,9	33	4	45	14,5	9,5	16	5	3,0	0,20
16 x 16R x 3 - 2	15,0	12,9	28	4	45	14,5	9,5	16	5	3,0	0,12
16 x 16R x 3 - 3	15,0	12,9	28	4	61	22,5	9,5	16	5	3,0	0,16
16 x 16R x 3 - 3	15,0	12,9	38	4	61	22,5	9,5	16	5	3,0	0,42
20 x 5R x 3 - 4	19,0	16,9	38	4	40	21,0	9,5	12	5	3,0	0,21
20 x 5R x 3 - 5	19,0	16,9	33	4	45	14,5	9,5	16	5	3,0	0,16
20 x 10R x 3 - 4	19,0	16,9	33	4	60	22,0	9,5	16	5	3,0	0,16
20 x 20R x 3,5 - 2	19,0	16,7	38	4	64	22,0	9,5	20	5	3,0	0,34
20 x 20R x 3,5 - 3	19,0	16,7	36	4	77	28,5	9,5	20	5	3,0	0,37
20 x 20R x 3,5 - 3	19,0	16,7	38	4	77	28,5	9,5	20	5	3,0	0,44
25 x 5R x 3 - 4	24,0	21,9	38	4	45	14,5	9,5	16	5	3,0	0,19
25 x 10R x 3 - 4	24,0	21,9	38	4	64	22,0	9,5	20	5	3,0	0,28
25 x 25R x 3,5 - 2	24,0	21,4	48	4	80	30,0	10,5	20	5	3,0	0,73
25 x 25R x 3,5 - 3	24,0	21,4	40	4	95	37,5	10,5	20	5	3,0	0,50
32 x 5R x 3,5 - 4	31,0	28,4	48	4	48	14,0	9,5	20	5	3,0	0,32
32 x 5R x 3,5 - 4	31,0	28,4	50	4	48	14,0	9,5	20	5	3,0	0,35
32 x 10R x 3,969 - 5	31,0	27,9	48	4	77	28,5	9,5	20	5	3,0	0,50
32 x 10R x 3,969 - 5	31,0	27,9	50	4	77	28,5	9,5	20	5	3,0	0,61
32 x 20R x 3,969 - 2	31,0	27,9	56	4	64	22,0	9,5	20	5	3,0	0,74
32 x 20R x 3,969 - 3	31,0	27,9	50	4	84	32,0	9,5	20	5	3,0	0,66
32 x 32R x 3,969 - 2	31,0	27,9	56	4	88	34,0	9,5	20	5	3,0	1,03
32 x 32R x 3,969 - 3	31,0	27,9	50	4	120	50,0	9,5	20	5	3,0	0,97
40 x 5R x 3,5 - 5	39,0	36,4	56	4	54	17,0	9,5	20	5	3,0	0,44
40 x 5R x 3,5 - 5	39,0	36,4	63	4	70	25,0	14,0	20	5	3,0	0,82
40 x 10R x 6 - 4	38,0	33,8	63	4	70	25,0	14,0	20	5	3,0	0,88
40 x 10R x 6 - 6	38,0	33,8	63	4	90	35,0	14,0	20	5	3,0	1,15
40 x 20R x 6 - 3	38,0	33,8	63	4	88	34,0	14,0	20	5	3,0	1,13
40 x 40R x 6 - 2	38,0	33,8	72	4	113	46,5	14,0	20	5	3,0	2,23
40 x 40R x 6 - 3	38,0	33,8	63	4	142	61,0	14,0	20	5	3,0	1,85
50 x 5R x 3,5 - 5	49,0	46,4	68	4	54	17,0	9,5	20	5	3,0	0,62
50 x 10R x 6 - 6	48,0	43,8	72	5	90	35,0	14,0	20	5	3,0	1,34
50 x 20R x 6,5 - 3	48,0	43,4	85	5	92	30,0	14,0	32	6	3,5	2,39
63 x 10R x 6 - 6	61,0	56,8	85	5	90	29,0	14,0	32	6	3,5	1,59
80 x 10R x 6,5 - 6	78,0	73,3	105	5	95	31,5	15,0	32	6	3,5	2,23
Ejecuciones con paso izquierdo											
16 x 5L x 3 - 4	15,0	12,9	28	4	35	14,5	9,5	12	5	3,0	0,09
20 x 5L x 3 - 5	19,0	16,9	33	4	45	14,5	9,5	16	5	3,0	0,16
20 x 5L x 3 - 4	19,0	16,9	38	4	40	21,0	9,5	12	5	3,0	0,21
25 x 5L x 3 - 4	24,0	21,9	38	4	45	14,5	9,5	16	5	3,0	0,19
32 x 5L x 3,5 - 4	31,0	28,4	48	4	48	14,0	9,5	20	5	3,0	0,32
40 x 5L x 3,5 - 5	39,0	36,4	56	4	54	17,0	9,5	20	5	3,0	0,44
40 x 10L x 6 - 4	38,0	33,8	63	4	70	25,0	14,0	20	5	3,0	0,88

Tuerca roscada ZEV-E-S

Medidas de acoplamiento de Rexroth

Con junta de bajo rozamiento
Clase de precarga: C0, C00, C1
Clase de tolerancia T3[2], T5, T7, T9



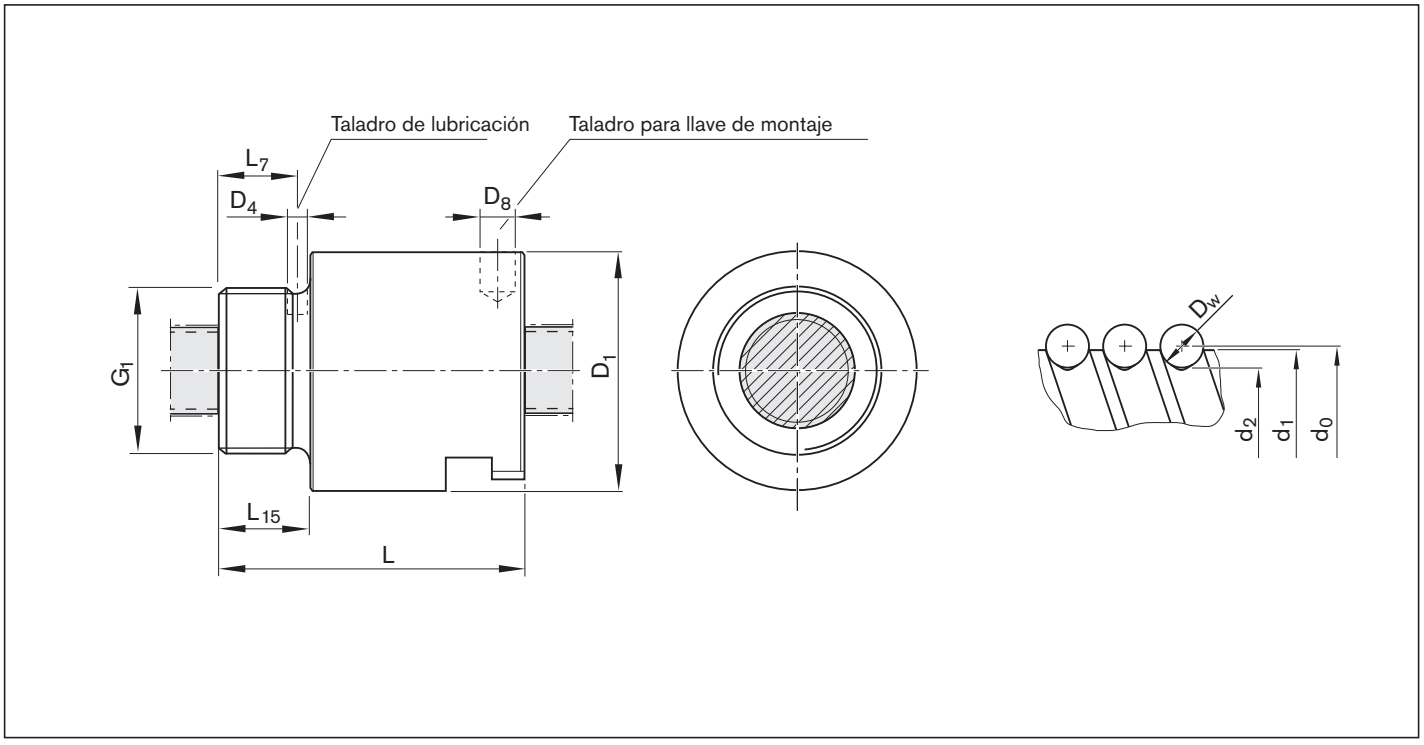
Datos de pedido:

BASA	20 x 5R x 3	ZEV-E-S - 4	00	0	0	T7	R	81K120	41K120	550	0	0

d_0 = diámetro nominal
P = paso (R = derecho)
D_W = diámetro de la bola
i = número de hileras

Categoría	Tamaño d_0 x P x D_w - i	Referencia	Capacidades de carga[3] din. C (N)	 estát. C_0 (N)	Velocidad[1] v_{max} (m/min)
B	**16 x 5R x 3 - 3**	R2542 000 05	11 300	11 800	30,0
B	**16 x 10R x 3 - 3**	R2542 000 15	11 500	12 300	60,0
B	**20 x 5R x 3 - 4**	R2542 100 05	17 200	21 500	30,0
B	**25 x 5R x 3 - 7**	R2542 200 05	31 400	48 700	24,0
B	**25 x 10R x 3 - 5**	R2542 200 15	23 200	34 200	48,0
B	**32 x 5R x 3,5 - 5**	R2542 300 05	31 700	50 600	18,8
B	**32 x 10R x 3,969 - 5**	R2542 300 15	38 000	58 300	37,5

1) Véase “Velocidad característica $d_0 \cdot n$” en la página 133 y “Revoluciones críticas n_{cr}” en la página 174
2) Clase de tolerancia T3 para tamaños según la tabla Página 12
3) Las capacidades de carga solo son válidas para las clases de tolerancia T3 y T5.
Para otras clases de tolerancia, debe considerarse el factor de corrección f_{ac} de la página 133.



Tamaño	(mm)									Masa
	d_1	d_2	D_1	D_4	D_8	G_1	L	L_7	L_{15}	m
d_0 x P x D_w - i			h10				±0,3			(kg)
16 x 5R x 3 - 3	15,0	12,9	32,5	2,7	4,2	M26 x 1,5	40	10,5	12	0,14
16 x 10R x 3 - 3	15,0	12,9	32,5	2,7	4,2	M26 x 1,5	54	10,5	12	0,21
20 x 5R x 3 - 4	19,0	16,9	38,0	2,7	8,0	M35 x 1,5	50	12,5	14	0,25
25 x 5R x 3 - 7	24,0	21,9	43,0	1,5	8,0	M40 x 1,5	60	17,5	19	0,36
25 x 10R x 3 - 5	24,0	21,9	43,0	2,0	8,0	M40 x 1,5	74	17,7	19	0,45
32 x 5R x 3,5 - 5	31,0	28,4	54,0	2,7	8,0	M48 x 1,5	69	17,5	19	0,58
32 x 10R x 3,969 - 5	31,0	27,9	54,0	2,7	8,0	M48 x 1,5	95	17,5	19	0,88

Tuerca doble embridada FDM-E-S

Medidas de acoplamiento de Rexroth

Con juntas
Clase de precarga: C4, C5
Clases de tolerancia T3[2], T5, T7

Aviso: Se suministra únicamente como BASA completo.

⚠ Durante la alineación de la unidad de lubricación adicional no se deberán realizar desplazamientos en contra de la misma.



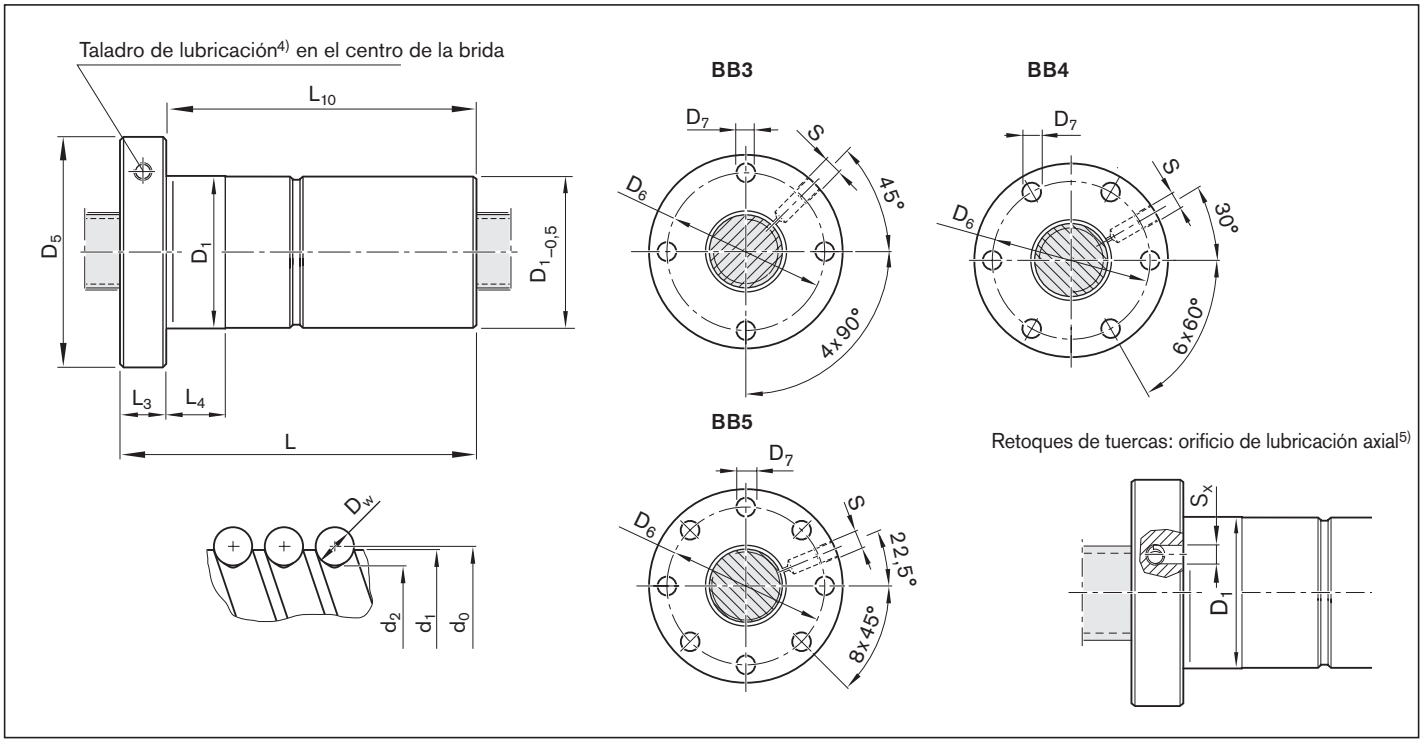
d_0 = diámetro nominal
P = paso (R = derecho)
D_W = diámetro de la bola
i = número de hileras

Datos de pedido:

BASA	20 x 5R x 3	FDM-E-S - 4	00	1	5	T7	R	82Z120	41Z120	1250	0	1

Categoría	Tamaño d_0 x P x D_w - i	Referencia	Capacidades de carga[3] din. C (N)	Capacidades de carga[3] estát. C_0 (N)	Velocidad[1] v_{max} (m/min)
C	**16 x 5R x 3 - 4**	R1502 010 23	14 800	16 100	30
C	**20 x 5R x 3 - 4**	R1502 110 33	17 200	21 500	30
C	**25 x 5R x 3 - 4**	R1502 210 33	19 100	27 200	30
C	**25 x 10R x 3 - 4**	R1502 240 33	18 800	27 000	60
C	**32 x 5R x 3,5 - 4**	R1502 310 33	25 900	40 000	23
C	**32 x 10R x 3,969 - 5**	R1502 340 33	38 000	58 300	47
C	**40 x 5R x 3,5 - 5**	R1502 410 33	34 900	64 100	19
C	**40 x 10R x 6 - 4**	R1502 440 33	60 000	86 400	38
C	**40 x 10R x 6 - 6**	R1502 440 34	86 500	132 200	38
C	**40 x 20R x 6 - 3**	R1502 470 33	45 500	62 800	75
C	**50 x 5R x 3,5 - 5**	R1502 510 33	38 400	81 300	15
C	**50 x 10R x 6 - 4**	R1502 540 33	66 500	109 000	30
C	**50 x 10R x 6 - 6**	R1502 540 34	95 600	166 500	30
C	**50 x 20R x 6,5 - 5**	R1502 570 34	90 800	149 700	60
C	**63 x 10R x 6 - 4**	R1502 640 33	74 200	140 500	24
C	**63 x 10R x 6 - 6**	R1502 640 34	106 600	214 300	24
C	**63 x 20R x 6,5 - 5**	R1502 670 34	100 700	190 300	48
C	**80 x 10R x 6,5 - 6**	R1502 740 34	130 100	291 700	19
C	**80 x 20R x 12,7 - 6**	R1502 770 04	315 200	534 200	30

1) Véase “Velocidad característica $d_0 \cdot n$” en la página 133 y “Revoluciones críticas n_{cr}” en la página 174
2) Clase de tolerancia T3 para tamaños según la tabla Página 12
3) Las capacidades de carga solo son válidas para las clases de tolerancia T3 y T5.
Para otras clases de tolerancia, debe considerarse el factor de corrección f_{ac} de la página 133.



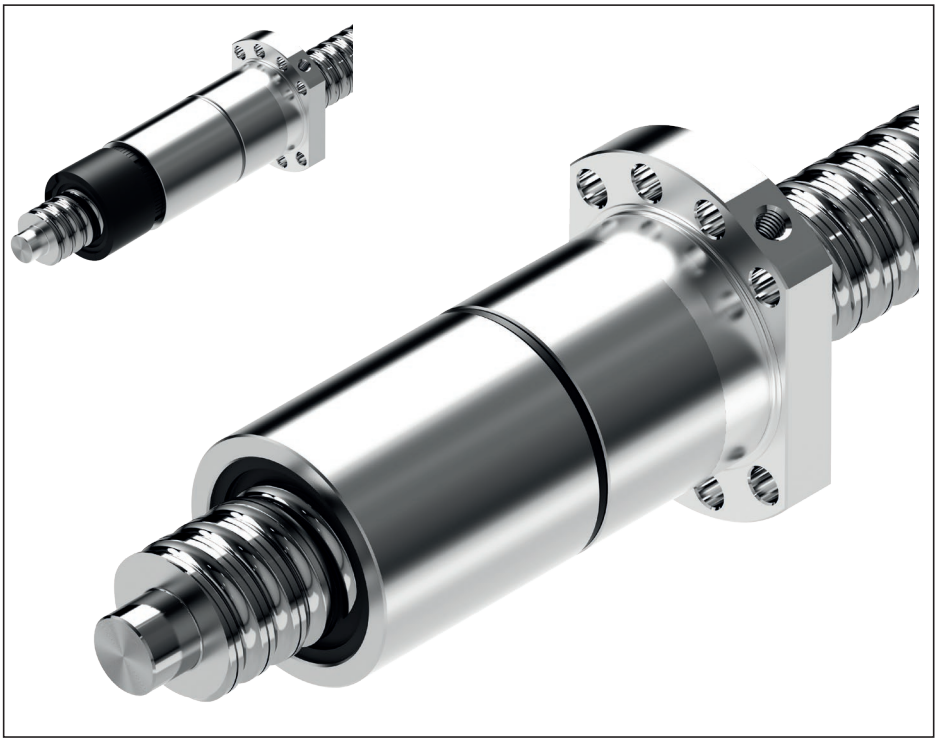
4) Ejecución con conexión de lubricación: aplanamiento $L_3 \leq 15$ mm, descenso $L_3 > 15$ mm

5) El orificio de lubricación axial S_x está situado siempre en el círculo graduado D_6 de la unidad de tuerca.

Tamaño	(mm)													**Masa**
	d_1	**d_2**	**D_1**	**D_5**	**Esquema**	**D_6**	**D_7**	**L**	**L_3**	**L_4**	**L_{10}**	**$S^{4)}$**	**S_x**	**m**
d_0 x P x D_w - i			g6		**de taladros**									(kg)
16 x 5R x 3 - 4	15,0	12,9	28	53	BB3	40	6,6	72	12	10	60	M6	4	0,33
20 x 5R x 3 - 4	19,0	16,9	33	58	BB4	45	6,6	82	12	10	70	M6	4	0,45
25 x 5R x 3 - 4	24,0	21,9	38	63	BB4	50	6,6	82	12	10	70	M6	4	0,53
25 x 10R x 3 - 4	24,0	21,9	38	63	BB4	50	6,6	120	12	16	108	M6	4	0,70
32 x 5R x 3,5 - 4	31,0	28,4	48	73	BB4	60	6,6	88	13	10	75	M6	4	0,84
32 x 10R x 3,969 - 5	31,0	27,9	48	73	BB4	60	6,6	146	13	16	133	M6	4	1,22
40 x 5R x 3,5 - 5	39,0	36,4	56	80	BB4	68	6,6	100	15	10	85	M8x1	5	1,13
40 x 10R x 6 - 4	38,0	33,8	63	95	BB4	78	9,0	140	15	16	125	M8x1	5	2,25
40 x 10R x 6 - 6	38,0	33,8	63	95	BB4	78	9,0	180	15	16	165	M8x1	5	2,83
40 x 20R x 6 - 3	38,0	33,8	63	95	BB4	78	9,0	175	15	25	160	M8x1	5	2,66
50 x 5R x 3,5 - 5	49,0	46,4	68	98	BB4	82	9,0	100	15	10	85	M8x1	5	1,60
50 x 10R x 6 - 4	48,0	43,8	72	110	BB4	90	11,0	140	18	16	122	M8x1	5	2,74
50 x 10R x 6 - 6	48,0	43,8	72	110	BB4	90	11,0	180	18	16	162	M8x1	5	3,39
50 x 20R x 6,5 - 5	48,0	43,4	85	125	BB4	105	11,0	255	22	25	233	M8x1	5	6,71
63 x 10R x 6 - 4	61,0	56,8	85	125	BB4	105	11,0	140	22	16	118	M8x1	5	3,53
63 x 10R x 6 - 6	61,0	56,8	85	125	BB4	105	11,0	180	22	16	158	M8x1	5	4,32
63 x 20R x 6,5 - 5	61,0	56,3	95	140	BB4	118	14,0	255	22	25	233	M8x1	5	8,65
80 x 10R x 6,5 - 6	78,0	73,3	105	150	BB4	125	14,0	190	22	16	168	M8x1	5	6,35
80 x 20R x 12,7 - 6	76,0	67,0	125	180	BB5	152	18,0	340	25	25	315	M8x1	5	20,20

Tuerca doble embridada FDM-E-B

Medidas parecidas
a DIN 69 051, parte 5
Brida tipo B



Con juntas
Clase de precarga: C4, C5
Clases de tolerancia T3[2], T5, T7

Aviso: Se suministra únicamente como BASA completo.

⚠ **Durante la alineación de la unidad de lubricación adicional no se deberán realizar desplazamientos en contra de la misma.**

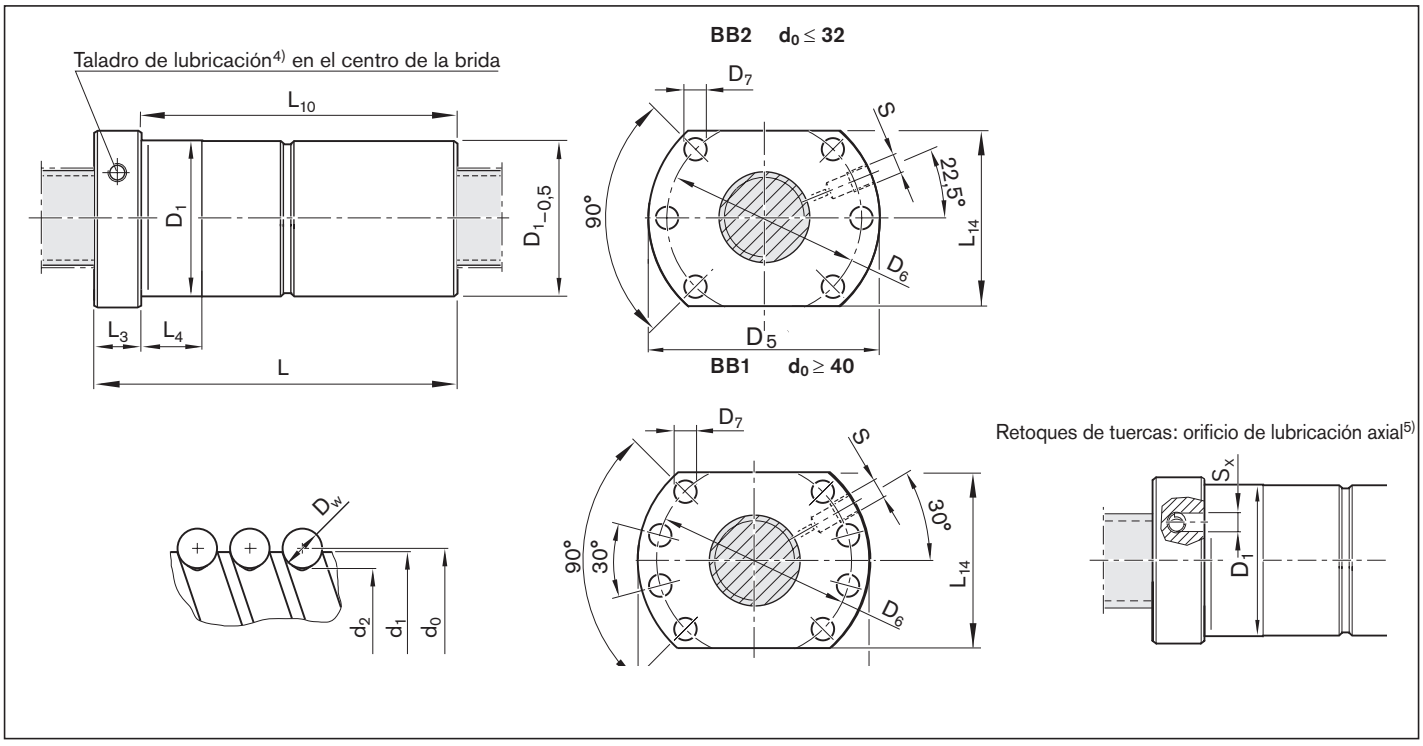
d_0 = diámetro nominal
P = paso (R = derecho)
D_W = diámetro de la bola
i = número de hileras

Datos de pedido:

BASA	20 x 5R x 3	FDM-E-B - 4	00	1	5	T7	R	82Z120	41Z120	1250	0	1

Categoría	Tamaño d_0 x P x D_w - i	Referencia	Capacidades de carga[3] din. C (N)	 estát. C_0 (N)	Velocidad[1] v_{max} (m/min)
C	**16 x 5R x 3 - 4**	R1502 010 53	14 800	16 100	30
C	**20 x 5R x 3 - 4**	R1502 110 73	17 200	21 500	30
C	**25 x 5R x 3 - 4**	R1502 210 73	19 100	27 200	30
C	**25 x 10R x 3 - 4**	R1502 240 73	18 800	27 000	60
C	**32 x 5R x 3,5 - 4**	R1502 310 73	25 900	40 000	23
C	**32 x 10R x 3,969 - 5**	R1502 340 74	38 000	58 300	47
C	**40 x 5R x 3,5 - 5**	R1502 410 74	34 900	64 100	19
C	**40 x 10R x 6 - 4**	R1502 440 73	60 000	86 400	38
C	**40 x 10R x 6 - 6**	R1502 440 74	86 500	132 200	38
C	**40 x 20R x 6 - 3**	R1502 470 75	45 500	62 800	75
C	**50 x 5R x 3,5 - 5**	R1502 510 74	38 400	81 300	15
C	**50 x 10R x 6 - 4**	R1502 540 73	66 500	109 000	30
C	**50 x 10R x 6 - 6**	R1502 540 74	95 600	166 500	30
C	**50 x 20R x 6,5 - 5**	R1502 570 74	90 800	149 700	60
C	**63 x 10R x 6 - 4**	R1502 640 73	74 200	140 500	24
C	**63 x 10R x 6 - 6**	R1502 640 74	106 600	214 300	24
C	**63 x 20R x 6,5 - 5**	R1502 670 74	100 700	190 300	48
C	**80 x 10R x 6,5 - 6**	R1502 740 74	130 100	291 700	19
C	**80 x 20R x 12,7 - 6**	R1502 770 44	315 200	534 200	30

1) Véase “Velocidad característica $d_0 \cdot n$” en la página 133 y “Revoluciones críticas n_{cr}” en la página 174
2) Clase de tolerancia T3 para tamaños según la tabla Página 12
3) Las capacidades de carga solo son válidas para las clases de tolerancia T3 y T5.
Para otras clases de tolerancia, debe considerarse el factor de corrección f_{ac} de la página 133.



4) Ejecución con conexión de lubricación: aplanamiento $L_3 \leq 15$ mm, descenso $L_3 > 15$ mm

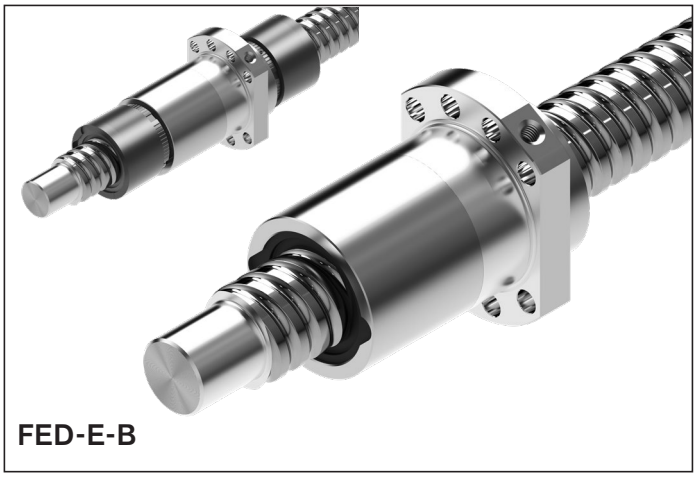
5) El orificio de lubricación axial S_x está situado siempre en el círculo graduado D_6 de la unidad de tuerca.

Tamaño	(mm)														**Masa**
	d_1	**d_2**	**D_1**	**D_5**	**Esquema**	**D_6**	**D_7**	**L**	**L_3**	**L_4**	**L_{10}**	**L_{14}**	**S4)**	**S_x**	**m**
d_0 x P x D_w - i			g6		**de taladros**										(kg)
16 x 5R x 3 - 4	15,0	12,9	28	48	BB2	38	5,5	72	12	10	60	40,0	M6	4	0,29
20 x 5R x 3 - 4	19,0	16,9	36	58	BB2	47	6,6	82	12	10	70	44,0	M6	4	0,53
25 x 5R x 3 - 4	24,0	21,9	40	62	BB2	51	6,6	82	12	10	70	48,0	M6	4	0,57
25 x 10R x 3 - 4	24,0	21,9	40	62	BB2	51	6,6	120	12	16	108	48,0	M6	4	0,77
32 x 5R x 3,5 - 4	31,0	28,4	50	80	BB2	65	9,0	88	13	10	75	62,0	M6	4	0,96
32 x 10R x 3,969 - 5	31,0	27,9	50	80	BB2	65	9,0	146	13	16	133	62,0	M6	4	1,34
40 x 5R x 3,5 - 5	39,0	36,4	63	93	BB1	78	9,0	100	15	10	85	70,0	M8x1	5	1,68
40 x 10R x 6 - 4	38,0	33,8	63	93	BB1	78	9,0	140	15	16	125	70,0	M8x1	5	2,15
40 x 10R x 6 - 6	38,0	33,8	63	93	BB1	78	9,0	180	15	16	165	70,0	M8x1	5	2,73
40 x 20R x 6 - 3	38,0	33,8	63	93	BB1	78	9,0	175	15	25	160	70,0	M8x1	5	2,56
50 x 5R x 3,5 - 5	49,0	46,4	75	110	BB1	93	11,0	100	15	10	85	85,0	M8x1	5	2,25
50 x 10R x 6 - 4	48,0	43,8	75	110	BB1	93	11,0	140	18	16	122	85,0	M8x1	5	2,97
50 x 10R x 6 - 6	48,0	43,8	75	110	BB1	93	11,0	180	18	16	162	85,0	M8x1	5	3,73
50 x 20R x 6,5 - 5	48,0	43,3	75	110	BB1	93	11,0	255	18	25	237	85,0	M8x1	5	4,93
63 x 10R x 6 - 4	61,0	56,8	90	125	BB1	108	11,0	140	22	16	118	95,0	M8x1	5	4,00
63 x 10R x 6 - 6	61,0	56,8	90	125	BB1	108	11,0	180	22	16	158	95,0	M8x1	5	4,45
63 x 20R x 6,5 - 5	61,0	56,3	95	135	BB1	115	13,5	255	22	25	233	100,0	M8x1	5	8,21
80 x 10R x 6,5 - 6	78,0	73,3	105	145	BB1	125	13,5	190	22	16	168	110,0	M8x1	5	5,93
80 x 20R x 12,7 - 6	76,0	67,0	125	165	BB1	145	13,5	340	25	25	315	130,0	M8x1	5	19,40

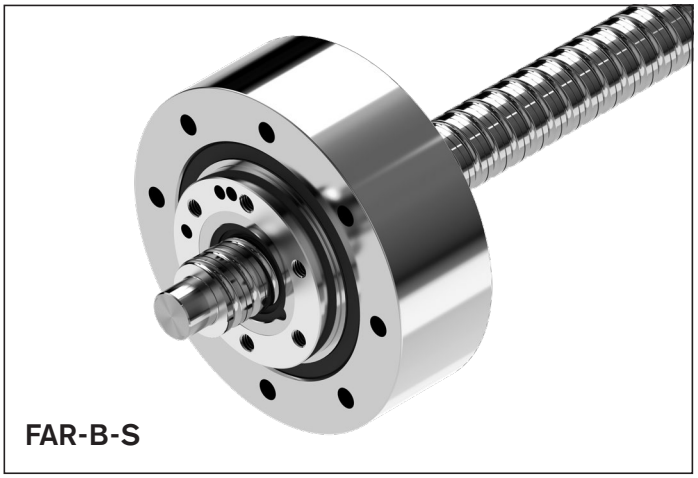
Tuercas, serie High Performance

Serie High Performance

Los husillos de bolas de la serie HP están disponibles con diámetros nominales de 20 – 63 mm, así como pasos de 10 – 40 mm.
El tipo de tuerca de la serie HP es una tuerca simple embridada que está disponible con husillo accionado o como tuerca accionada.



FED-E-B



FAR-B-S

Clases de precarga

Opción	Clase de precarga	Definición
0	C0	Juego axial estándar
1	C00	Juego axial reducido
2	C3	Precarga elevada (tuerca simple)
3	C1	Precarga suave (tuerca simple)
4	C4	Precarga elevada (tuerca doble)
5	C5	Precarga media (tuerca doble)
6	C2	Precarga media (tuerca simple)
Consultar la asignación de las clases de precarga en los modelos de las tuercas.		

Tuerca simple embridada accionada FAR-B-S

Ventajas básicas de sistemas con tuercas accionadas

Momento de inercia
Con husillos largos, en la fase de aceleración no se debe girar el husillo, sino solo la tuerca.
Por lo tanto, el momento de inercia de la masa del husillo no es determinante. El momento de inercia de la tuerca es relativamente pequeño y ya no depende de la carrera requerida.

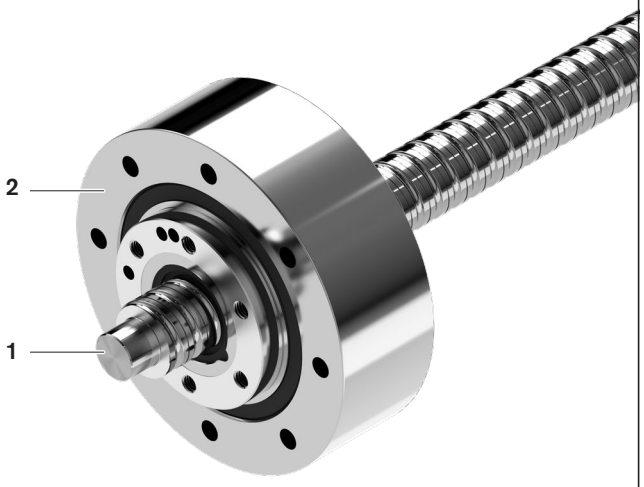
Dinámica
Las costosas construcciones de soporte necesarias para una elevada dinámica, por ejemplo apoyos fijos en ambos lados con rodamientos de contacto angular, se pueden suprimir.

Estiramiento
Como el husillo está de pie, se puede estirar el husillo con un esfuerzo relativamente reducido:
- aumento de la carga axial admisible (pandeo), sin limitación por parte de los soportes
- Compensación de influencia de temperatura
- Aumento de la rigidez total

Diseño y tolerancias de fabricación
Debido al uso de tuercas con una elevada precisión radial y axial se reduce la generación de vibraciones del husillo a un mínimo.
Todos los elementos funcionales son de un mismo proveedor. No hace falta realizar construcciones propias.

Refrigeración por líquidos
Una refrigeración mejorada se puede realizar de forma sencilla con un husillo hueco:
La refrigeración del husillo de pie se puede establecer con un esfuerzo relativamente pequeño. Con una refrigeración regulada se pueden evitar casi por completo las modificaciones de longitud causadas por oscilaciones de temperatura.

Ventajas para el usuario
- Rentabilidad gracias a la unidad completa
- A través del paso del husillo y el engranaje de correa se puede realizar una adaptación a distintas velocidades y cargas
- Reducido espacio necesario gracias a la construcción compacta
- Costes de montaje reducidos para el cliente y funcionalidad integral
- Costes de sistema reducidos
- Gran precisión de posicionamiento
- Para tareas de posicionamiento especialmente exigentes, se puede combinar con el sistema de medición integrado en el raíl guía para una medición directa de carrera

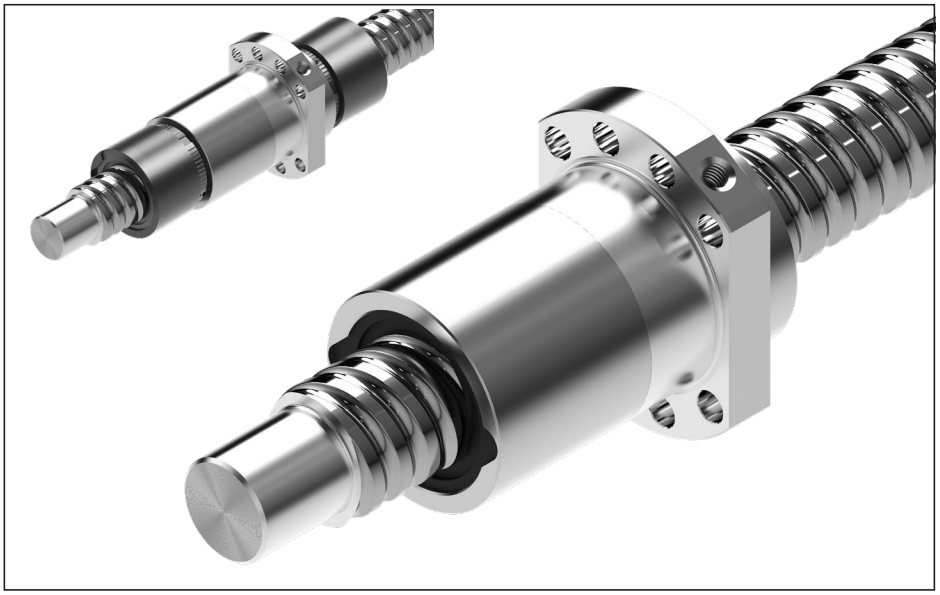


1 Husillo de husillo de bolas (BASA)
2 Tuerca accionada FAR

Tuerca simple embridada FED-E-B

Medidas parecidas a DIN 69 051, parte 5
Brida tipo B

Tuerca para una mayor capacidad de carga estática y dinámica
Con juntas estándar
Clase de precarga: C0, C00, C1, C2
Clase de tolerancia T3[1)], T5, T7, T9



⚠ Durante la alineación de la unidad de lubricación adicional no se deberán realizar desplazamientos en contra de la misma.

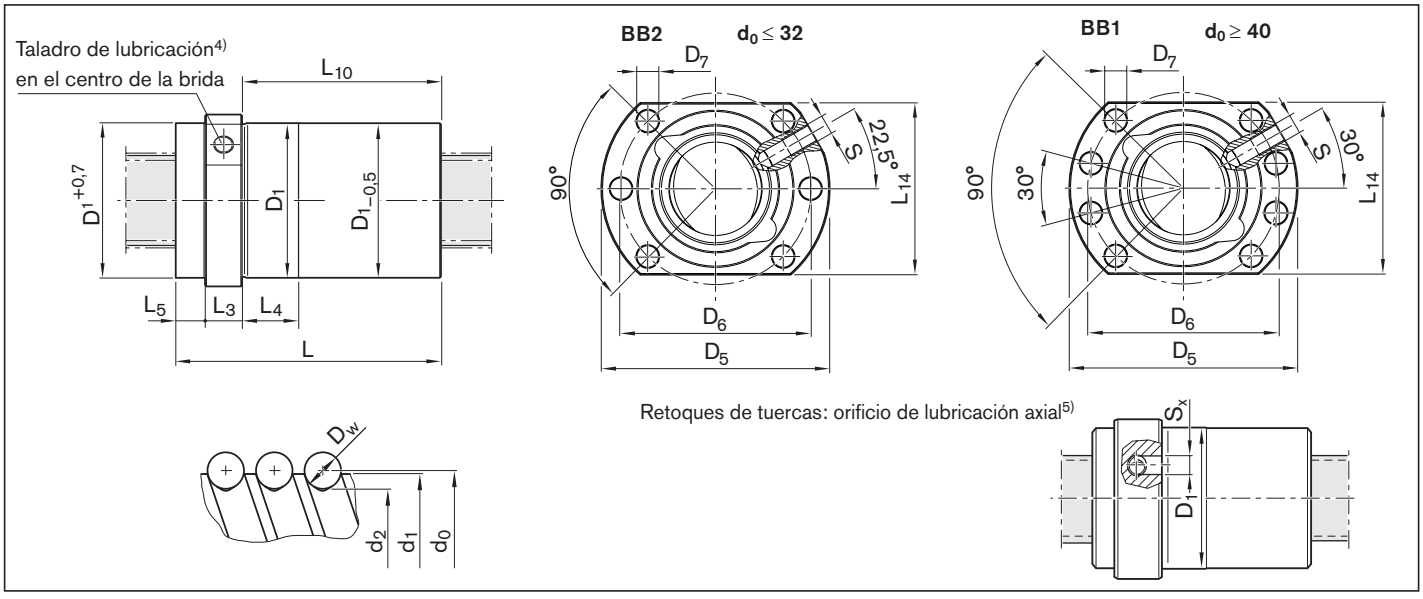
Datos de pedido:

BASA	40x20R x 6	FED-E-B - 8	00	1	2	T5	R	82Z300	41K300	1250	0	1

Categoría	Tamaño	Referencia	Capacidades de carga[3)]		Velocidad[2)]
			din. C	estát. C_0	v_{max}
	d_0 x P x D_W - i		(N)	(N)	(m/min)
B	**16 x 16 R x 3 - 6**	R1512 060 32	17 800	24 200	96
	20 x 20 R x 3,5 - 6	R1512 170 32	25 700	38 100	120
	25 x 25 R x 3,5 - 6	R1512 280 32	28 500	47 100	150
	32 x 20 R x 3,969 - 6	R1512 370 32	38 300	67 300	94
	32 x 32 R x 3,969 - 6	R1512 390 32	37 900	68 000	150
	40 x 20 R x 6 - 8	R1512 470 32	95 500	171 100	75
	40 x 25 R x 6 - 8	R1512 480 32	91 400	171 700	93
	40 x 30 R x 6 - 8	R1512 4A0 32	90 400	170 300	112
	40 x 40 R x 6 - 6	R1512 490 32	71 500	124 500	150
	50 x 20 R x 6,5 - 8	R1512 570 32	116 500	240 000	60
	50 x 25 R x 6,5 - 6	R1512 580 32	92 600	175 100	75
	50 x 30 R x 6,5 - 6	R1512 5A0 32	114 500	237 700	90
	50 x 40 R x 6,5 - 6	R1512 590 32	89 300	171 500	120
	63 x 20 R x 6,5 - 8	R1512 670 32	130 800	292 000	48
	63 x 40 R x 6,5 - 6	R1512 690 32	100 000	230 600	95

1) Clase de tolerancia T3 para tamaños según la tabla Página 12
2) Véase “Velocidad característica $d_0 \cdot n$” en la página 133 y “Revoluciones críticas n_{cr}” en la página 174
3) Las capacidades de carga solo son válidas para las clases de tolerancia T3 y T5.
Para otras clases de tolerancia, debe considerarse el factor de corrección f_{ac} de la página 133.

d_0 = diámetro nominal
P = paso, (R = derecho)
D_W = diámetro de la bola
i = número de hileras



4) Ejecución con conexión de lubricación: aplanamiento $L_3 \leq 15$ mm, descenso $L_3 > 15$ mm

5) El orificio de lubricación axial S_x está situado siempre en el círculo graduado D_6 de la unidad de tuerca.

Tamaño	(mm)															**Masa**
d_0 x P x D_W - i	**d_1**	**d_2**	**D_1 g6**	**D_5**	**Esquema de taladros**	**D_6**	**D_7**	**L**	**L_3**	**L_4**	**L_5**	**L_{10}**	**L_{14}**	**S4)**	**S_x**	**m (kg)**
16 x 16 R x 3 - 6	15,0	12,9	28	48	BB2	38	5,5	61	12	20	6,0	43,0	40	M6	4	0,27
20 x 20 R x 3,5 - 6	19,0	16,7	36	58	BB2	47	6,6	77	12	25	8,0	57,0	44	M6	4	0,48
25 x 25 R x 3,5 - 6	24,0	21,4	40	62	BB2	51	6,6	95	12	30	9,0	74,0	48	M6	4	0,63
32 x 20 R x 3,969 - 6	31,0	27,9	50	80	BB2	65	9,0	84	13	25	11,0	60,0	62	M6	4	0,91
32 x 32 R x 3,969 - 6	31,0	27,9	50	80	BB2	65	9,0	120	13	40	12,0	95,0	62	M6	4	1,25
40 x 20 R x 6 - 8	38,0	33,8	63	93	BB1	78	9,0	108	15	25	13,0	80,0	70	M8x1	5	1,85
40 x 25 R x 6 - 8	38,0	33,8	63	93	BB1	78	9,0	127	15	30	11,5	100,5	70	M8x1	5	1,88
40 x 30 R x 6 - 8	38,0	33,8	63	93	BB1	78	9,0	145	15	35	11,5	118,5	70	M8x1	5	2,13
40 x 40 R x 6 - 6	38,0	33,8	63	93	BB1	78	9,0	142	15	45	11,5	115,5	70	M8x1	5	2,35
50 x 20 R x 6,5 - 8	48,0	43,3	75	110	BB1	93	11,0	112	18	25	13,0	81,0	85	M8x1	5	2,50
50 x 25 R x 6,5 - 6	48,0	43,3	75	110	BB1	93	11,0	107	18	25	13,5	75,5	85	M8x1	5	2,45
50 x 30 R x 6,5 - 6	48,0	43,3	75	110	BB1	93	11,0	151	18	35	15,0	118,0	85	M8x1	5	3,04
50 x 40 R x 6,5 - 6	48,0	43,3	75	110	BB1	93	11,0	149	18	45	15,0	116,0	85	M8x1	5	3,40
63 x 20 R x 6,5 - 8	61,0	56,3	95	135	BB1	115	13,5	112	22	25	11,0	79,0	100	M8x1	5	3,90
63 x 40 R x 6,5 - 6	61,0	56,3	95	135	BB1	115	13,5	149	22	45	12,0	115,0	100	M8x1	5	5,05

Tuerca simple embridada accionada FAR-B-S

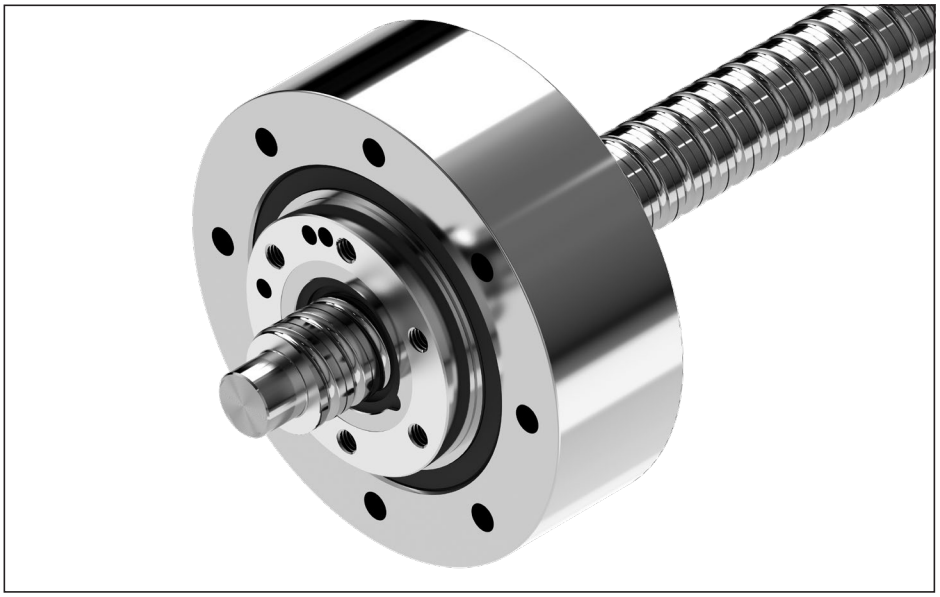
Medidas de acoplamiento de Rexroth
Con juntas
Clase de precarga: C1, C2, C3
Clase de tolerancia T3[2], T5, T7

El módulo consta de:
tuerca, rodamiento axial de contacto angular y tuerca con muescas NMZ

Se puede relubricar a través de la conexión de lubricación fija en el anillo exterior del rodamiento en parada con grasa de la clase NLGI 2

Aviso: Se suministra únicamente como BASA completo.

d_0 = diámetro nominal
P = paso, (R = derecho)
D_W = diámetro de la bola
i = número de hileras



Datos de pedido:

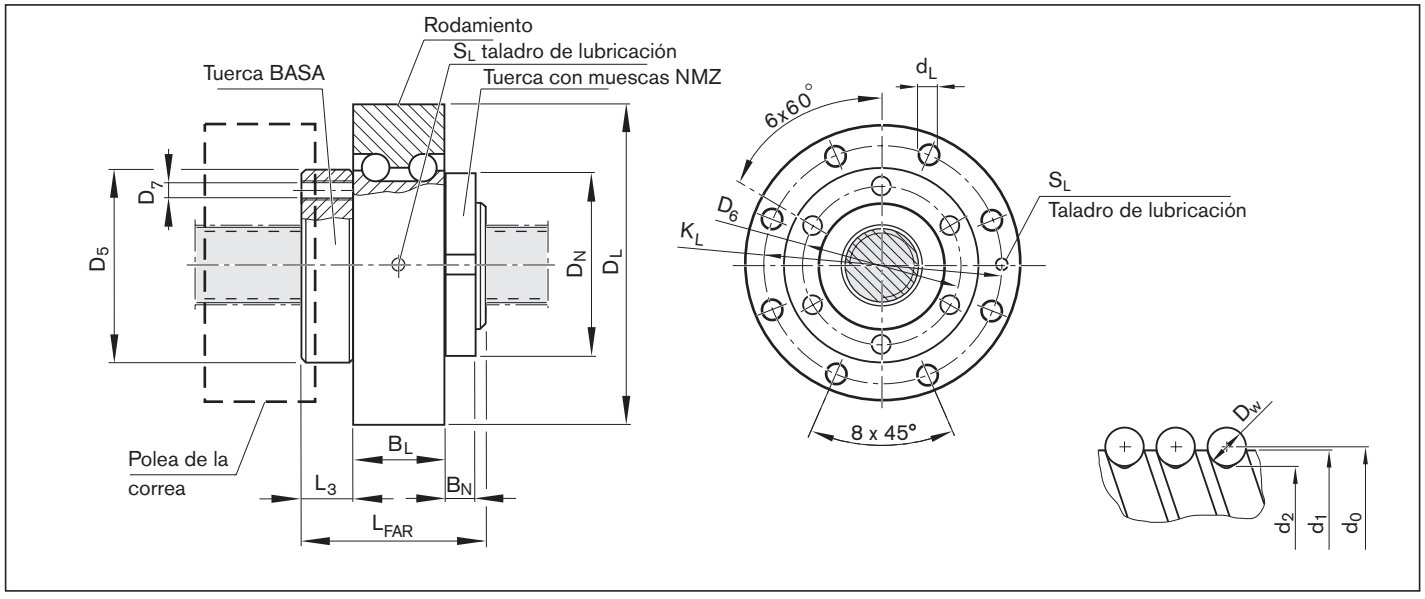
BASA	40x20R x 6	FAR-B-S - 3	00	1	6	T5	R	51K300	51K300	1250	0	1

Categoría	Tamaño FAR	Tamaño d_0 x P x D_w - i	Referencia Módulo	Capacidades de carga[1) 4)] din. C (N)	estát. C_0 (N)	Masa m_{FAR} (kg)	Momento de inercia de la masa J_{rotFAR} (kg · m² · 10⁻⁴)	Momento de fricción Rodamientos M_{RL} (Nm)	N° de rev. máx.[3)] n_G (min⁻¹)
C	32	32 x 10R x 3,969 - 5	R2532 301 01	38 000	58 300	5,8	22,5	1,0	3 000
		32 x 20R x 3,969 - 3	R2532 301 11	23 600	33 700	5,9	22,9		
		32 x 32R x 3,969 - 3	R2532 301 21	23 400	34 000	6,3	25,1		
C	40	40 x 10R x 6 - 5	R2532 401 01	73 400	109 300	7,3	42,7	1,2	2 800
		40 x 20R x 6 - 3	R2532 401 31	45 500	62 800	7,5	43,9		
		40 x 40R x 6 - 3	R2532 401 41	44 400	62 300	8,4	50,7		
C	50	50 x 10R x 6 - 6	R2532 501 01	95 600	166 500	8,3	67,6	1,4	2 700
		50 x 20R x 6,5 - 5	R2532 501 31	90 800	149 700	9,1	76,0		
		50 x 40R x 6,5 - 3	R2532 501 41	55 800	85 900	9,5	79,8		
C	63	63 x 10R x 6 - 6	R2532 601 01	106 600	214 300	12,8	139,0	2,3	2 300
		63 x 20R x 6,5 - 5	R2532 601 11	100 700	190 300	13,5	156,4		
		63 x 40R x 6,5 - 3	R2532 601 21	64 100	114 100	13,9	161,6		

1) Capacidades de carga calculadas según DIN ISO 3408-5
2) Clase de tolerancia T3 para tamaños según la tabla Página 12
3) Limitación por el n.º de revoluciones máx. del rodamiento. Rodamiento precargado sin carga de trabajo externa. Tiempo de conexión 25 %; temperatura estabilizada máx. +50 °C
4) Las capacidades de carga solo son válidas para las clases de tolerancia T3 y T5.
Para otras clases de tolerancia, debe considerarse el factor de corrección f_{ac} de la página 133.

Rigideces FAR

Tamaño FAR	Tamaño d_0 x P x D_w - i	Rigidez Husillo R_S (Nm/µm)	Rodamientos R_{aL} (N/µm)	Rigidez total de la unidad de tuerca (N/µm) Clase de precarga C1 R_G	Clase de precarga C2 R_G	Clase de precarga C3 R_G
32	32 x 10R x 3,969 - 5	141	860	320	350	380
	32 x 20R x 3,969 - 3	141	860	220	250	280
	32 x 32R x 3,969 - 3	141	860	220	240	270
40	40 x 10R x 6 - 5	211	950	390	420	450
	40 x 20R x 6 - 3	211	950	270	300	330
	40 x 40R x 6 - 3	211	950	270	290	330
50	50 x 10R x 6 - 6	345	1 050	490	520	560
	50 x 20R x 6,5 - 5	340	1 050	450	480	530
	50 x 40R x 6,5 - 3	340	1 050	320	350	390
63	63 x 10R x 6 - 6	569	1 150	560	600	640
	63 x 20R x 6,5 - 5	563	1 150	520	560	610
	63 x 40R x 6,5 - 3	563	1 150	390	420	460



Medidas	**Tamaño**	**FAR** (mm)													
Tamaño	**d_0 x P x D_w - i**	**d_1**	**d_2**	**L_{FAR}**	**D_5** h6	**D_6**	**D_7**	**L_3**	**D_L** −0,018	**B_L**	**K_L**	**d_L** +0,3/−0,1	**S_L**[5)]	**D_N**	**B_N**
32	32 x 10R x 3,969 - 5	31	27,9	77	80	65	M8	11	145	49	120	8,8	M6	75	16
	32 x 20R x 3,969 - 3			84											
	32 x 32R x 3,969 - 3			120											
40	40 x 10R x 6 - 5	38	33,8	80	93	80	M8	12	155	49	130	8,8	M6	92	18
	40 x 20R x 6 - 3			88											
	40 x 40R x 6 - 3			142											
50	50 x 10R x 6 - 6	48	43,8	90	105	90	M8	13	165	49	140	8,8	M6	105	18
	50 x 20R x 6,5 - 5		43,3	132											
	50 x 40R x 6,5 - 3			149											
63	63 x 10R x 6 - 6	61	56,8	100	130	110	M10	20	190	60	165	11,0	M6	120	20
	63 x 20R x 6,5 - 5		56,3	132											
	63 x 40R x 6,5 - 3			149											

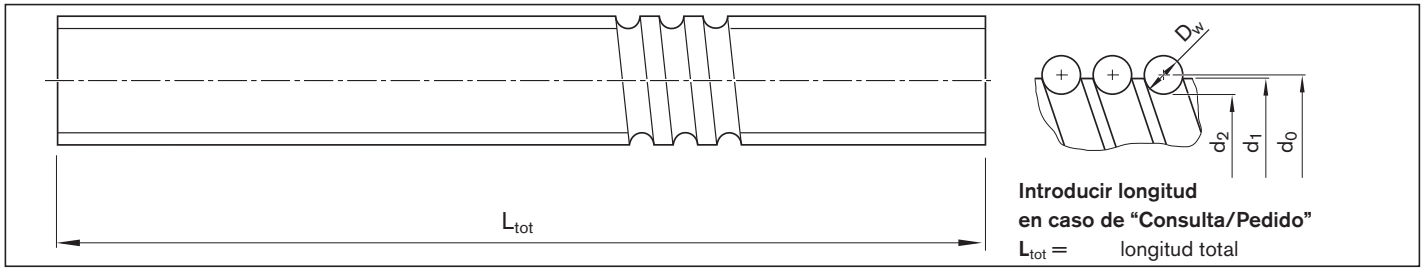
5) En el estado de suministro, ambas conexiones de lubricación S_L están cerradas con pasadores roscados (M6).
La conexión de lubricación deseada se abre retirando el pasador roscado.

Husillo de precisión









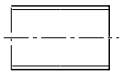
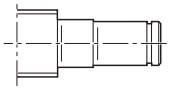
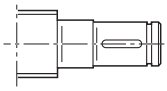
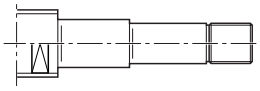
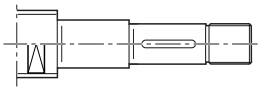
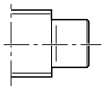
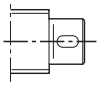
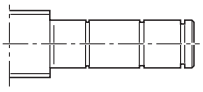
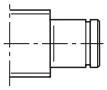
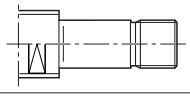
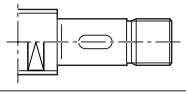
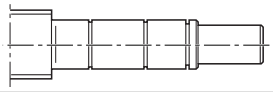
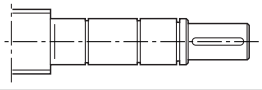
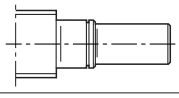
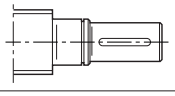
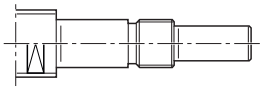
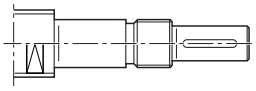
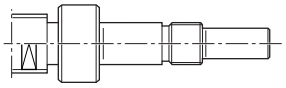
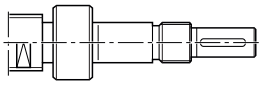
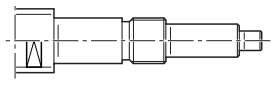
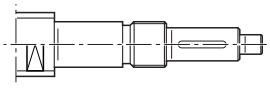
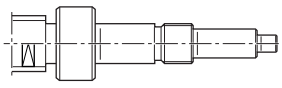
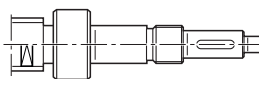
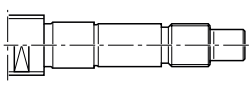
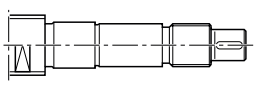
Introducir longitud
en caso de “Consulta/Pedido”
L_{tot} = longitud total

Tamaño	Referencia			(mm)		Momento de inercia	Longitud máxima (mm)		Masa
	Clase de tolerancia					J_s	Estándar	a petición	
d_0 x P x D_W	T5	T7	T9	d_1	d_2	(kg · cm²/m)			(kg/m)
6[1] x 1R x 0,8	–	–	–	6,0	5,3	0,02	–	–	0,19
6[1] x 2R x 0,8	–	–	–	6,0	5,3	0,02	–	–	0,19
8[1] x 1R x 0,8	–	–	–	8,0	7,3	0,04	–	–	0,36
8[1] x 2R x 1,2	–	–	–	8,0	7,0	0,04	–	–	0,36
8 x 2,5R x 1,588	R1531 235 00	R1531 237 00	R1531 239 00	7,5	6,3	0,04	1 500	2 500	0,30
8 x 5R x 1,588	R1531 265 00	R1531 267 00	R1531 269 00	7,5	6,3	0,04	1 500	2 500	0,30
12[1] x 2R x 1,2	–	–	–	11,7	10,7	0,13	–	–	0,79
12 x 5R x 2	R1531 465 10	R1531 467 10	R1531 469 10	11,4	9,9	0,11	1 500	2 500	0,75
12 x 10R x 2	R1531 495 00	R1531 497 00	R1531 499 00	11,4	9,9	0,11			0,74
16 x 5L x 3	R1551 015 00	R1551 017 00	R1551 019 00	15,0	12,9	0,31	1 500	3 500	1,24
16 x 5R x 3	R1511 015 00	R1511 017 00	R1511 019 00	15,0	12,9	0,31			1,24
16 x 10R x 3	R1511 045 00	R1511 047 00	R1511 049 00	15,0	12,9	0,31			1,23
16 x 16R x 3	R1511 065 10	R1511 067 10	R1511 069 10	15,0	12,9	0,34			1,29
20 x 5R x 3	R1511 115 00	R1511 117 00	R1511 119 00	19,0	16,9	0,84	1 500	3 500	2,03
20 x 5L x 3	R1551 115 00	R1551 117 00	R1551 119 00	19,0	16,9	0,84			2,03
20 x 10R x 3	R1511 145 00	R1511 147 00	R1511 149 00	19,0	16,9	0,84			2,03
20 x 20R x 3,5	R1511 175 10	R1511 177 10	R1511 179 10	19,0	16,7	0,81			1,99
20[1] x 40R x 3,5	–	–	–	19,0	16,4	0,86	–	–	2,06
25 x 5R x 3	R1511 215 00	R1511 217 00	R1511 219 00	24,0	21,9	2,22	2 500	5 500	3,31
25 x 5L x 3	R1551 215 00	R1551 217 00	R1551 219 00	24,0	21,9	2,22			3,31
25 x 10R x 3	R1511 245 00	R1511 247 00	R1511 249 00	24,0	21,9	2,39			3,43
25 x 25R x 3,5	R1511 285 10	R1511 287 10	R1511 289 10	24,0	21,4	2,15			3,25
32 x 5R x 3,5	R1511 315 00	R1511 317 00	R1511 319 00	31,0	28,4	6,05	2 500	5 500	5,45
32 x 5L x 3,5	R1551 315 00	R1551 317 00	R1551 319 00	31,0	28,4	6,05			5,45
32 x 10R x 3,969	R1511 345 10	R1511 347 10	R1511 349 10	31,0	27,9	6,40			5,60
32 x 20R x 3,969	R1511 375 10	R1511 377 10	R1511 379 10	31,0	27,9	6,39			5,60
32 x 32R x 3,969	R1511 395 10	R1511 397 10	R1511 399 10	31,0	27,9	6,17			5,50
32[1] x 64R x 3,969	–	–	–	31,0	27,9	6,04	–	–	5,44
40 x 5R x 3,5	R1511 415 00	R1511 417 00	R1511 419 00	39,0	36,4	15,64	4 500	5 500	8,78
40 x 5L x 3,5	R1551 415 00	R1551 417 00	R1551 419 00	39,0	36,4	15,64			8,78
40 x 10R x 6	R1511 445 00	R1511 447 00	R1511 449 00	38,0	33,8	13,55		7 500	8,15
40 x 10L x 6	R1551 445 00	R1551 447 00	R1551 449 00	38,0	33,8	13,55			8,15
40 x 12R x 6	R1511 455 00	R1511 457 00	R1511 459 00	38,0	33,8	13,97		5 000	8,27
40 x 16R x 6	R1511 465 00	R1511 467 00	R1511 469 00	38,0	33,8	12,90			7,95
40 x 20R x 6	R1511 475 00	R1511 477 00	R1511 479 00	38,0	33,8	13,52		7 500	8,14
40 x 25R x 6	R1511 485 00	R1511 487 00	R1511 489 00	38,0	33,8	13,51		5 000	8,67
40 x 30R x 6	R1511 4A5 00	R1511 4A7 00	R1511 4A9 00	38,0	33,8	13,71			8,67
40 x 40R x 6	R1511 495 10	R1511 497 10	R1511 499 10	38,0	33,8	13,42		7 500	8,11
50 x 5R x 3,5	R1511 515 00	R1511 517 00	R1511 519 00	49,0	46,4	40,03	4 500	5 500	14,05
50 x 10R x 6	R1511 545 00	R1511 547 00	R1511 549 00	48,0	43,8	35,71		7 500	13,25
50 x 12R x 6	R1511 555 00	R1511 557 00	R1511 559 00	48,0	43,8	36,58		5 000	13,41
50 x 16R x 6	R1511 565 00	R1511 567 00	R1511 569 00	48,0	43,8	34,37			13,00
50 x 20R x 6,5	R1511 575 10	R1511 577 10	R1511 579 10	48,0	43,3	34,50		7 500	13,01
50 x 25R x 6,5	R1511 585 00	R1511 587 00	R1511 589 00	48,0	43,3	32,40			12,58
50 x 30R x 6,5	R1511 5A5 00	R1511 5A7 00	R1511 5A9 00	48,0	43,3	36,64		5 000	13,42
50 x 40R x 6,5	R1511 595 10	R1511 597 10	R1511 599 10	48,0	43,3	34,34		7 500	12,98
63 x 10R x 6	R1511 645 00	R1511 647 00	R1511 649 00	61,0	56,8	95,82	4 500	7 500	21,72
63 x 20R x 6,5	R1511 675 10	R1511 677 10	R1511 679 10	61,0	56,3	93,29			21,42
63 x 40R x 6,5	R1511 695 10	R1511 697 10	R1511 699 10	61,0	56,3	93,08			21,40
80 x 10R x 6,5	R1511 745 00	R1511 747 00	R1511 749 00	78,0	73,3	256,86	4 500	7 500	35,58
80[1] x 20R x 12,7	–	–	–	76,0	67,0	211,51	–	–	32,16
80[1] x 40R x 12,7	–	–	–	76,0	67,0	234,30	–	–	33,88

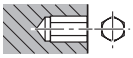
1) Tamaño no suministrado como longitud de corte

Vista general de los extremos de husillos

Extremos de husillos, formas tanto para extremos izquierdos como derechos

Ejecuciones básicas			con chavetero		
00		Página 59			
L1		Página 60			
			02		Página 62
K1 K1A		Página 64			
			12 12A		Página 66
21		Página 68	22		Página 68
31		Página 70			
41		Página 72			
51 51A		Página 74	52 52A		Página 74
61		Página 76	62		Página 76
71		Página 78	72		Página 78
81 81A		Página 80	82 82A		Página 82
831/83 83A		Página 84	841/84 84A		Página 84
91 91A		Página 86	92 92A		Página 86
931/93 93A		Página 88	941/94 94A		Página 88
N1 N1A		Página 90	N2 N2A		Página 90

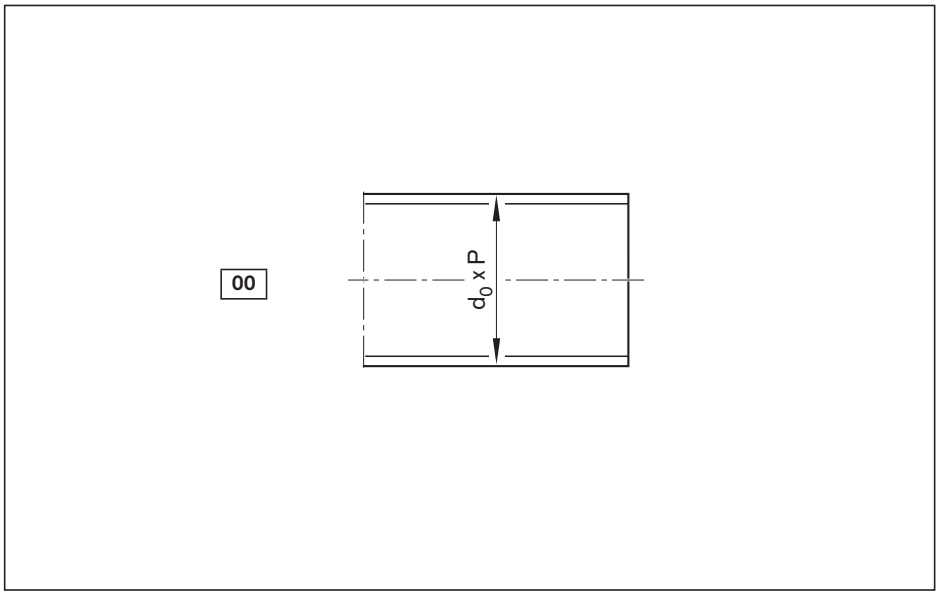
Extremo mecanizado con cara lisa

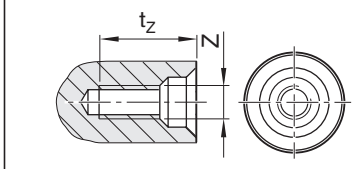
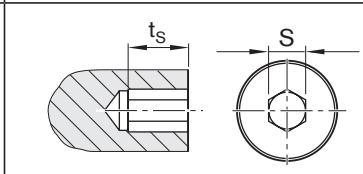
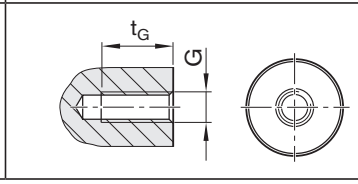
Z Taladro centrado DIN 332-D	S Hexágono interior	G Rosca interior
		

Abreviaturas

C = Capacidad de carga dinámica
C_0 = Capacidad de carga estática
d_0 x P = Tamaño
d_0 = Diámetro nominal
F_{aB} = Carga axial límite de la tuerca con muescas
G = Rosca interior
n_G = Revoluciones límite (grasa)
Nr. = Referencia
M_A = Par de apriete de tuerca con muescas
M_{AG} = Par de apriete del pasador roscado
M_{RL} = Momento de fricción con junta de estanqueidad
M_p = Momento de accionamiento máximo admisible (condición: ninguna carga radial sobre el eje de accionamiento)
R_{fb} = Rigidez (axial)
R_{kl} = Rigidez a la basculación
P = Paso (R = derecho)
S = Hexágono interior
Z = Taladro centrado

Forma 00



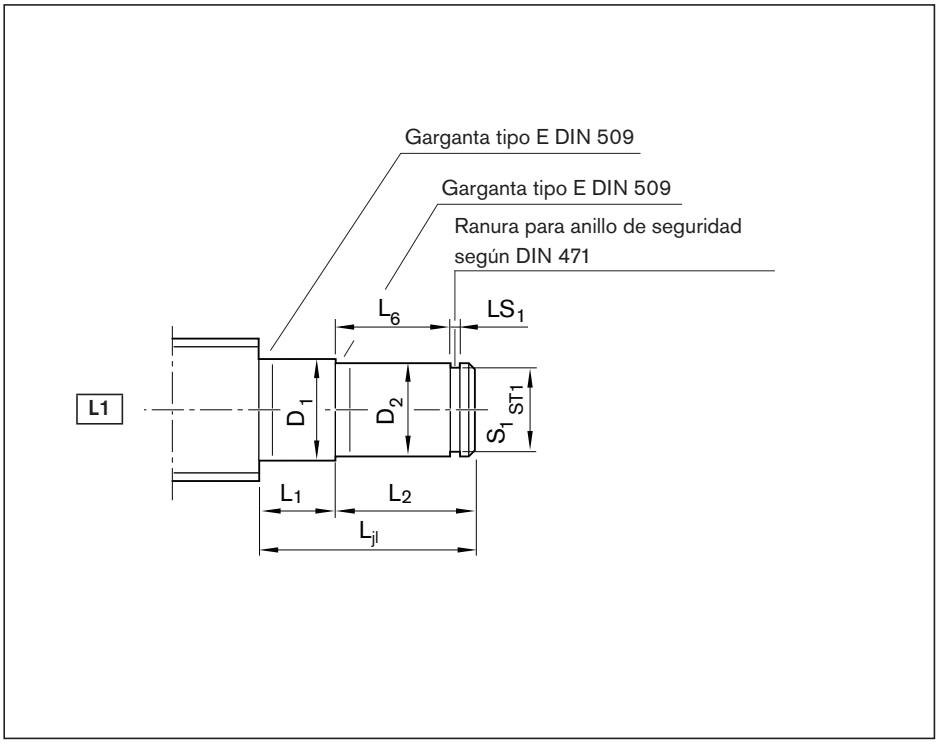
Opción (mecanizado frontal)	
K	Ninguna
Z	
S	
G	

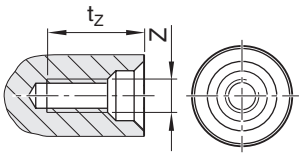
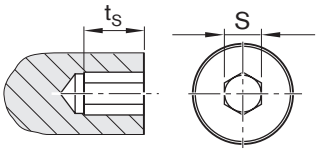
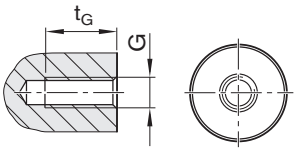
Datos de pedido:

BASA	20 x 5R x 3	SEM-E-S - 4	00	1	2	T7	R	00Z200	82Z120	1250	0	1

Forma	Ejecución	Tamaño		(mm) Taladro centrado		Exágono interior		Rosca	
		d_0	P	Z	t_Z	S	t_S	G	tg
00	**060**	6	1/2	–	–	–	–	–	–
	080	8	1/2/2,5/5	–	–	–	–	–	–
	120	12	2/5/10	M3	9	4	4	M4	6
	160	16	5/10/16	M4	10	5	5	M5	8
	200	20	5/10/20/40	M6	16	8	8	M6	9
	250	25	5/10/25	M8	19	10	10	M8	12
	320	32	5/10/20/32/64	M10	22	12	12	M10	15
	400	40	5/10/12/16/20/25/30/40	M12	28	14	14	M12	18
	500	50	5/10/12/16/20/25/30/40	M16	36	17	17	M16	24
	630	63	10/20/40	M20	42	17	17	M20	30
	800	80	10/20/40	M20	42	19	19	M24	36

Forma L1



Opción (mecanizado frontal)	
K	Ninguna
Z	
S	
G	

Datos de pedido:

BASA	20 x 5R x 3	SEM-E-S - 4	00	1	2	T7	R	L1Z120	82Z120	1250	0	1

Forma	Ejecución[1]	Tamaño		(mm)									Taladro de centrado	
		d_0	P	L_{jl}	D_1 h11	L_1	D_2 j6	L_2	L_6	S_1	S_{T1}	L_{S1} H13	Z	t_z
L1	050	8	1/2/2,5/5	17	6,0	10	5	7	5	4,8	h10	0,70	–	–
	060	12	2/5/10	18	9,5	10	6	8	6	5,7	h10	0,80	–	–
	100	16	5/10/16	22	12,5	10	10	12	9	9,6	h10	1,10	M3	9,0
	120	20	5/10/20/40	23	16,0	10	12	13	10	11,5	h11	1,10	M4	10,0
	150	20	5/10/20/40	24	16,0	10	15	14	11	14,3	h11	1,10	M5	12,5
	170	25	5/10/25	25	21,0	10	17	15	12	16,2	h11	1,10	M6	16,0
	200	32	5/10/20/32/64	28	27,5	10	20	18	14	19,0	h11	1,30	M6	16,0
	250	32	5/10/20/32/64	29	27,5	10	25	19	15	23,9	h12	1,30	M10	22,0
	300	40	5/10/12/16/20/25/30/40	30	33,5	10	30	20	16	28,6	h12	1,60	M10	22,0
	350	50	5/10/12/16/20/25/30/40	32	43,0	10	35	22	17	33,0	h12	1,60	M12	28,0
	500	63	10/20/40	37	56,0	10	50	27	20	47,0	h12	2,15	M16	36,0
	600	80	10/20/40	39	66,5	10	60	29	22	57,0	h12	2,15	M20	42,0

1) A través de las ejecuciones se determinan y ordenan exactamente los extremos de husillos con el módulo de los rodamientos.

Apoyos para extremos de husillos según forma L1

Rodamiento rígido de bolas según DIN 625

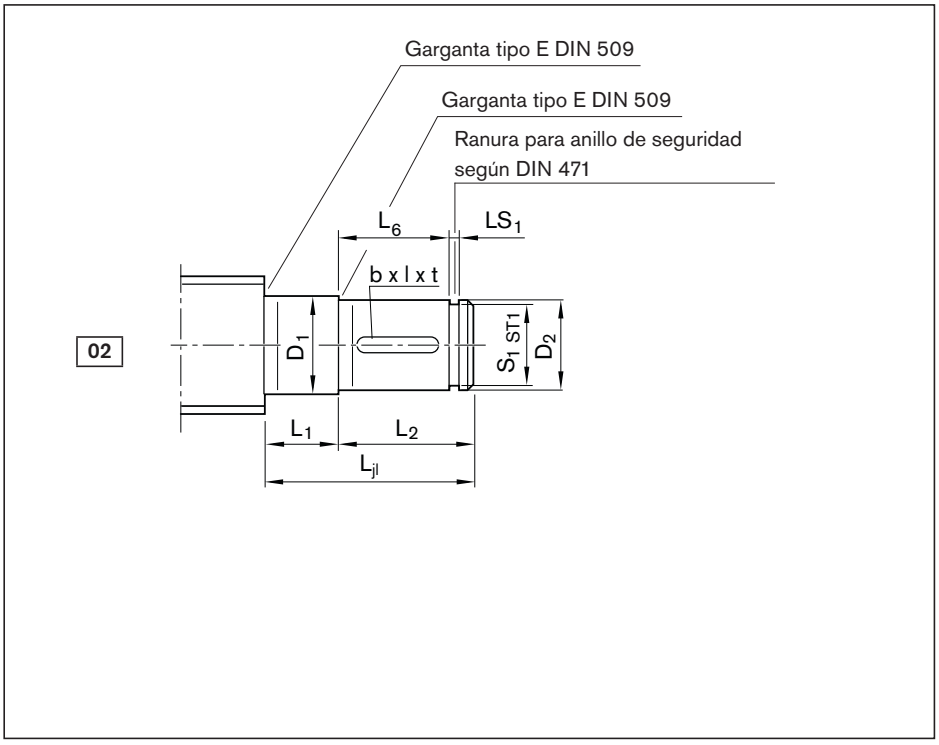


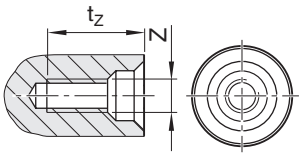
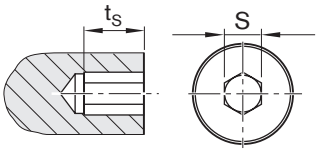
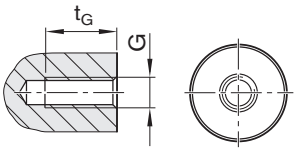
Anillo de seguridad según DIN 471



Ejecución[1)]	Hexágono interior		Rosca		Rodamiento rígido de bolas		Anillo de seguridad	
	S	t_s	G	t_g	Abreviatura	Referencia	Abreviatura	Referencia
050	–	–	–	–	625.2RS	R3414 048 00	5x0,6	R3410 742 00
060	–	–	–	–	626.2RS	R3414 043 00	10x1	R3410 736 00
100	4	4	M4	6	6200.2RS	R3414 049 00	10x1	R3410 745 00
120	4	4	M5	8	6201.2RS	R3414 042 00	12x1	R3410 712 00
150	4	4	M6	9	6202.2RS	R3414 074 00	15x1	R3410 748 00
170	5	5	M6	9	6203.2RS	R3414 050 00	17x1	R3410 749 00
200	5	5	M8	12	6204.2RS	R3414 038 00	20x1,2	R3410 735 00
250	8	8	M10	15	6205.2RS	R3414 063 00	25x1,2	R3410 750 00
300	10	10	M12	18	6206.2RS	R3414 051 00	30x1,5	R3410 724 00
350	12	12	M12	18	6207.2RS	R3414 075 00	35x1,5	R3410 725 00
500	19	19	M20	30	6210.2RS	R3414 077 00	50x2	R3410 727 00
600	19	19	M24	36	6212.2RS	R3414 078 00	60x2	R3410 764 00

Forma 02



Opción (mecanizado frontal)	
K	Ninguna
Z	
S	
G	

Datos de pedido:

BASA	20 x 5R x 3	SEM-E-S - 4	00	1	2	T7	R	02Z120	82Z120	1250	0	1

Forma	Ejecución[1]	Tamaño		(mm)									Chavetero según DIN 6885		
		d_0	P	L_{jl}	d_1 j6	L_1	d_2 h7	L_2	L_6	S_1	ST1	LS_1 H13	b P9	l	t
02	100	16	5/10/16	32	10	9	8	23	20	7,6	h10	0,90	2	14	1,2
	120	20	5/10/20/40	38	12	10	10	28	25	9,6	h10	1,10	3	20	1,8
	150	20	5/10/20/40	39	15	11	12	28	25	11,5	h11	1,10	4	20	2,5
	170	25	5/10/25	45	17	12	15	33	30	14,3	h11	1,10	5	25	3,0
	200	32	5/10/20/32/64	58	20	14	18	44	40	17,0	h11	1,30	6	28	3,5
	250	32	5/10/20/32/64	69	25	15	22	54	50	21,0	h11	1,30	6	36	3,5
	300	40	5/10/12/16/20/25/30/40	70	30	16	28	54	50	26,6	h12	1,60	8	36	4,0
	350	50	5/10/12/16/20/25/30/40	82	35	17	32	65	60	30,3	h12	1,60	10	40	5,0
	500	63	10/20/40	107	50	20	48	87	80	45,5	h12	1,85	14	63	5,5
	600	80	10/20/40	109	60	22	58	87	80	55,0	h12	2,15	16	63	6,0

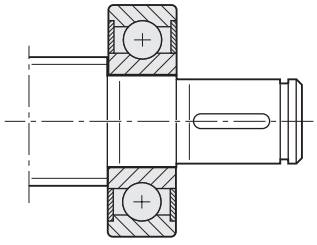
1) A través de las ejecuciones se determinan y ordenan exactamente los extremos de husillos con el módulo de los rodamientos.

Apoyos para extremos de husillos según forma 02

Rodamiento rígido de bolas según DIN 625



Aplicación



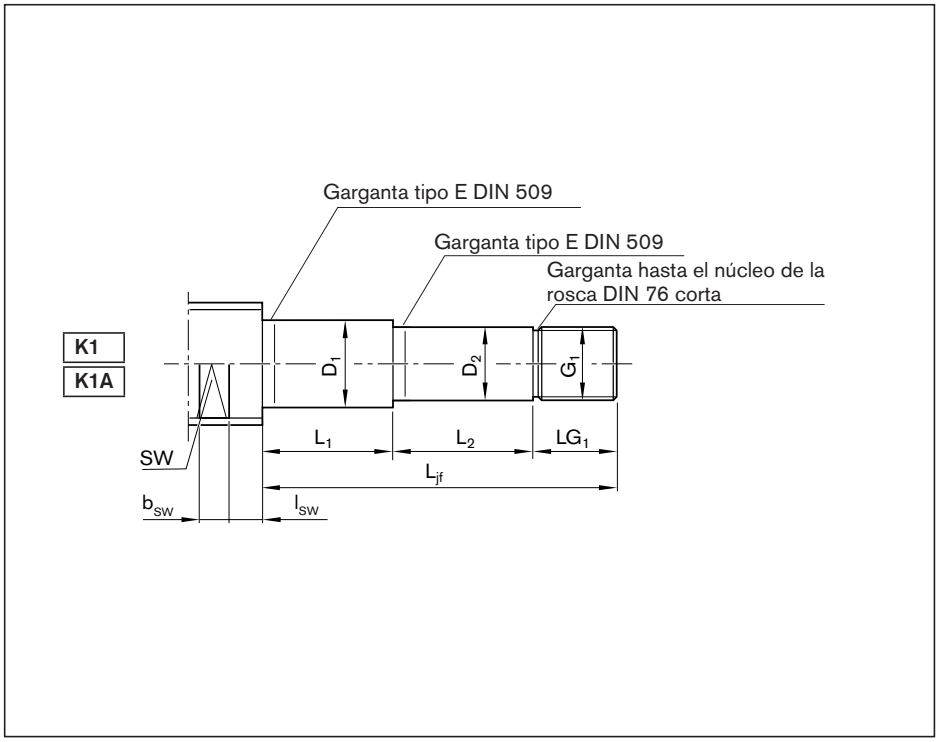
Se requiere un dimensionamiento técnico independiente del momento de accionamiento admisible.

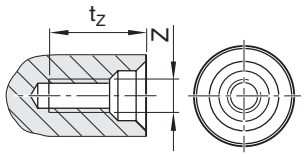
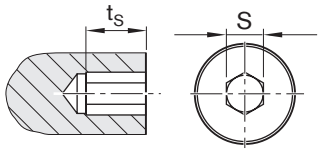
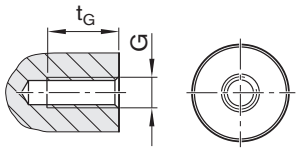
Anillo de seguridad según DIN 471



Ejecución[1)]	Taladro centrado		Exágono interior		Rosca		Rodamiento rígido de bolas		Anillo de seguridad	
	Z	t_Z	S	t_S	G	t_G	Abreviatura	Referencia	Abreviatura	Referencia
100	M3	9,0	–	–	M3	5	6200.2RS	R3414 049 00	8x0,8	R3410 737 00
120	M3	9,0	4	4	M4	6	6201.2RS	R3414 042 00	10x1	R3410 745 00
150	M4	10,0	4	4	M5	8	6202.2RS	R3414 074 00	12x1	R3410 712 00
170	M5	12,5	4	4	M6	9	6203.2RS	R3414 050 00	15x1	R3410 748 00
200	M6	16,0	5	5	M6	9	6204.2RS	R3414 038 00	18x1,2	R3410 723 00
250	M8	19,0	6	6	M8	12	6205.2RS	R3414 063 00	22x1,2	R3410 714 00
300	M10	22,0	10	10	M10	15	6206.2RS	R3414 051 00	28x1,5	R3410 752 00
350	M12	28,0	10	10	M12	18	6207.2RS	R3414 075 00	32x1,5	R3410 753 00
500	M16	36,0	17	17	M16	24	6210.2RS	R3414 077 00	48x1,75	R3410 718 00
600	M20	42,0	19	19	M20	30	6212.2RS	R3414 078 00	58x2	R3410 728 00

Forma K1, K1A



Opción (mecanizado frontal)	
K	Ninguna
Z	
S	
G	

Datos de pedido:

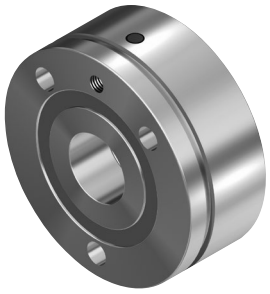
BASA	20 x 5R x 3	SEM-E-S - 4	00	1	2	T7	R	K1AZ120	41Z120	1250	0	1

Forma	Ejecución[1]	Tamaño		(mm)							Taladro de centrado		Exágono interior	
		d_0	P	L_{jf}	D_1 h11	L_1	D_2 h6	L_2	G_1	L_{G1}	Z	t_z	S	t_s
K1/K1A	**100**	16	5/10/16	40	12,5	10	10	18	M10x1	12	M3	9,0	4	4
	120	20	5/10/20/40	45	16,0	10	12	23	M12x1	12	M4	10,0	4	4
	170	25	5/10/25	55	21,0	10	17	23	M17x1	22	M6	16,0	5	5
	200	32	5/10/20/32/64	58	27,5	10	20	26	M20x1	22	M6	16,0	5	5
	250	40	5/10/12/16/20/25/30/40	90	33,5	10	25	54	M25x1,5	26	M10	22,0	8	8
	300	40	5/10/12/16/20/25/30/40	61	33,5	10	30	25	M30x1,5	26	M10	22,0	10	10
	301	50	5/10/12/16/20/25/30/40	90	43,0	10	30	54	M30x1,5	26	M10	22,0	10	10
	350	50	5	70	45,0	10	35	32	M35x1,5	28	M12	28,0	12	12
	400	63	10/20/40	82	56,0	10	40	44	M40x1,5	28	M16	36,0	12	12
	500	80	10/20/40	94	66,5	10	50	52	M50x1,5	32	M16	36,0	19	19

1) A través de las ejecuciones se determinan y ordenan exactamente los extremos de husillos con el módulo de los rodamientos.

Apoyos para extremos de husillos según formas K1, K1A

Rodamiento axial de contacto angular LGF



Rodamiento axial de contacto angular LGN



Tuerca con muescas NMZ

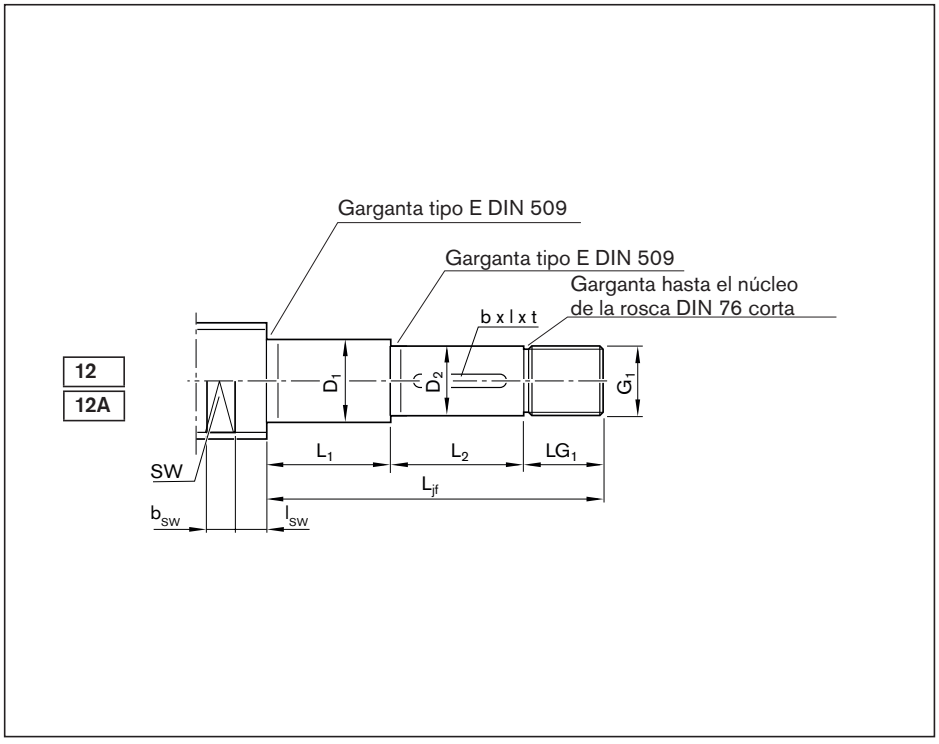


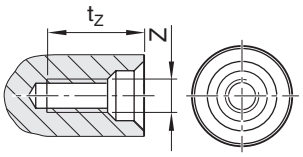
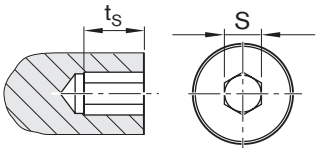
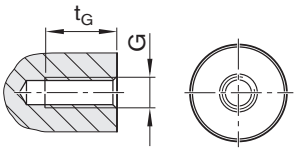
Tuerca con muesca NMA



						Rodamiento axial de contacto angular				Tuerca con muescas	
Ejecución[1)]	Rosca		Ancho de llave			LGF		LGN		NMZ/NMA	
	G	t_g	SW	b_{SW}	l_{SW}	Abreviatura	Referencia	Abreviatura	Referencia	Abreviatura	Referencia
100	M4	6	11	10	8,5	–	–	LGN-B-1034	R3414 003 06	NMZ 10x1	R3446 002 04
120	M5	8	15	10	8,5	LGF-B-1255	R3414 009 06	LGN-B-1242	R3414 004 06	NMZ 12x1	R3446 003 04
170	M6	9	19	10	10,5	LGF-B-1762	R3414 010 06	LGN-B-1747	R3414 005 06	NMA 17x1	R3446 014 04
200	M8	12	24	15	10,5	LGF-B-2068	R3414 001 06	LGN-B-2052	R3414 006 06	NMA 20x1	R3446 015 04
250	M10	15	30	15	12,5	LGF-C-2575	R3414 015 06	LGN-C-2557	R3414 014 06	NMA 25x1,5	R3446 011 04
300	M12	18	30	15	12,5	LGF-B-3080	R3414 011 06	LGN-B-3062	R3414 007 06	NMA 30x1,5	R3446 016 04
301	M12	18	41	22	15,5	LGF-C-3080	R3414 027 06	LGN-C-3062	R3414 023 06	NMA 30x1,5	R3446 016 04
350	M12	18	41	22	15,5	LGF-B-3590	R3414 026 06	LGN-B-3572	R3414 022 06	NMA 35x1,5	R3446 012 04
400	M16	24	50	27	16,5	LGF-B-40115	R3414 028 06	LGN-A-4090	R3414 024 06	NMA 40x1,5	R3446 018 04
500	M20	30	60	27	18,5	LGF-A-50140	R3414 029 06	LGN-A-50110	R3414 025 06	NMA 50x1,5	R3446 019 04

Forma 12, 12A



Opción (mecanizado frontal)	
K	Ninguna
Z	
S	
G	

Datos de pedido:

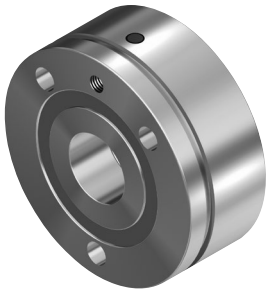
BASA	20 x 5R x 3	SEM-E-S - 4	00	1	2	T7	R	12AZ120	41Z120	1250	0	1

Forma	Ejecución[1]	Tamaño		(mm)							Chavetero según DIN 6885			Taladro de centrado		Exágono interior	
		d_0	P	L_{jf}	D_1 h6	L_1	D_2 h7	L_2	G_1	LG_1	b P9	l	t	Z	t_Z	S	t_S
12/12A	**100**	16	5/10/16	48	10	18	8	20	M6x0,5	10	2	14	1,2	–	–	–	–
	120	20	5/10/20/40	60	12	23	10	25	M10x1	12	3	20	1,8	M3	9,0	4	4
	170	25	5/10/25	75	17	23	15	30	M15x1	22	5	25	3,0	M5	12,5	4	4
	200	32	5/10/20/32/64	88	20	26	18	40	M17x1	22	6	28	3,5	M6	16,0	5	5
	250	40	5/10/12/16/20/25/30/40	126	25	54	22	50	M20x1	22	6	36	3,5	M6	16,0	5	5
	300	40	5/10/12/16/20/25/30/40	101	30	25	28	50	M25x1,5	26	8	36	4,0	M10	22,0	8	8
	301	50	5/10/12/16/20/25/30/40	130	30	54	28	50	M25x1,5	26	8	36	4,0	M10	22,0	8	8
	350	50	5	118	35	32	32	60	M30x1,5	26	10	40	5,0	M10	22,0	10	10
	400	63	10/20/40	132	40	44	38	60	M35x1,5	28	10	40	5,0	M12	28,0	12	12
	500	80	10/20/40	160	50	52	48	80	M40x1,5	28	14	63	5,5	M16	36,0	12	12

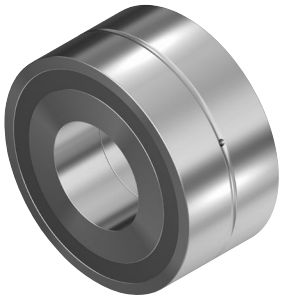
1) A través de las ejecuciones se determinan y ordenan exactamente los extremos de husillos con el módulo de los rodamientos.

Apoyos para extremos de husillos según formas 12, 12A

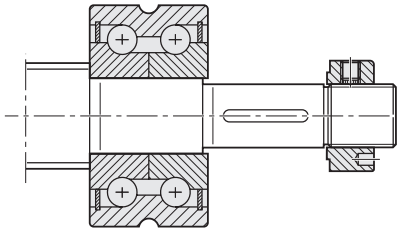
Rodamiento axial de contacto angular LGF



Rodamiento axial de contacto angular LGN



Aplicación



Se requiere un dimensionamiento técnico independiente del momento de accionamiento admisible.

Tuerca con muescas NMZ

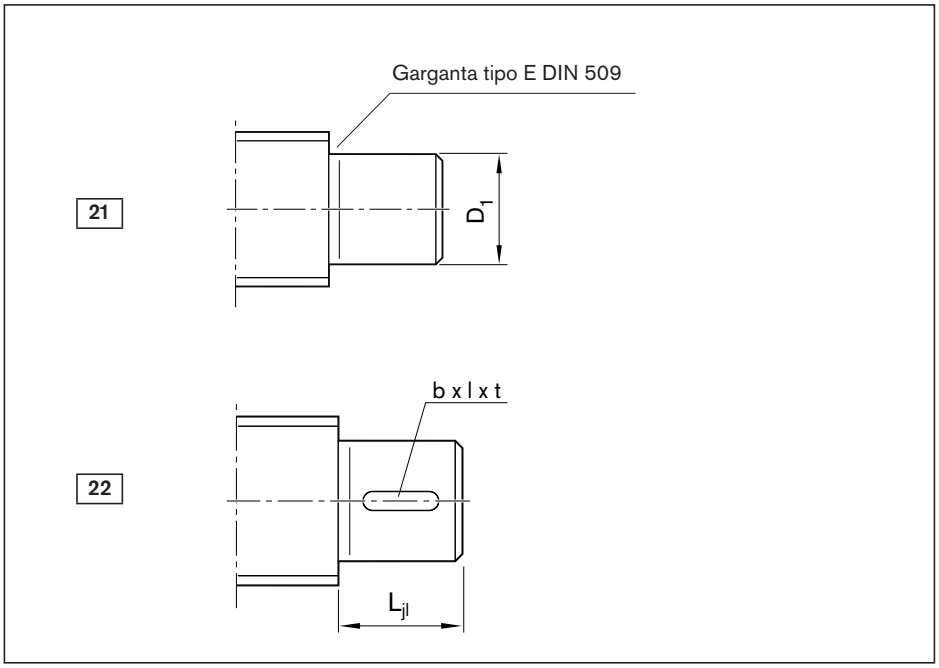


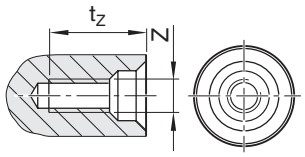
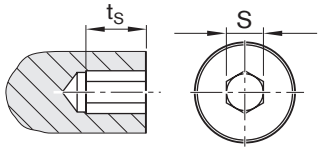
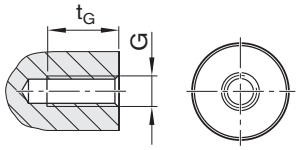
Tuerca con muesca NMA



Ejecución[1)]	Rosca		Ancho de llave			Rodamiento axial de contacto angular LGF		LGN		Tuerca con muescas NMZ/NMA	
	G	t_G	SW	b_{SW}	l_{SW}	Abreviatura	Referencia	Abreviatura	Referencia	Abreviatura	Referencia
100	–	–	11	10	8,5	–	–	LGN-B-1034	R3414 003 06	NMZ6x0,5	R3446 001 04
120	M4	6	15	10	8,5	LGF-B-1255	R3414 009 06	LGN-B-1242	R3414 004 06	NMZ10x1	R3446 002 04
170	M6	9	19	10	10,5	LGF-B-1762	R3414 010 06	LGN-B-1747	R3414 005 06	NMA15x1	R3446 020 04
200	M6	9	24	15	10,5	LGF-B-2068	R3414 001 06	LGN-B-2052	R3414 006 06	NMA17x1	R3446 014 04
250	M8	12	30	15	12,5	LGF-B-2575	R3414 015 06	LGN-C-2557	R3414 014 06	NMA20x1	R3446 015 04
300	M10	15	30	15	12,5	LGF-B-3080	R3414 011 06	LGN-B-3062	R3414 007 06	NMA25x1,5	R3446 011 04
301	M10	15	41	22	15,5	LGF-C-3080	R3414 027 06	LGN-C-3062	R3414 023 06	NMA25x1,5	R3446 011 04
350	M12	18	41	22	15,5	LGF-B-3590	R3414 026 06	LGN-B-3572	R3414 022 06	NMA30x1,5	R3446 016 04
400	M12	18	50	27	16,5	LGF-B-40115	R3414 028 06	LGN-A-4090	R3414 024 06	NMA35x1,5	R3446 012 04
500	M16	24	60	27	18,5	LGF-A-50140	R3414 029 06	LGN-A-50110	R3414 025 06	NMA40x1,5	R3446 018 04

Forma 21, 22



Opción (mecanizado frontal)	
K	Ninguna
Z	
S	
G	

Datos de pedido:

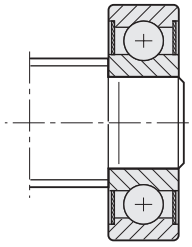
BASA	20 x 5R x 3	SEM-E-S - 4	00	1	2	T7	R	21Z120	82Z120	1250	0	1

Forma	Ejecución[1]	Tamaño		(mm)							
						Chavetero según DIN 6885			Taladro centrado		
		d_0	P	L_{jl}	D_1 j6	b P9	l	t	G	t_Z	
21	**050**	8	1/2/2,5/5	5	5	–	–	–	–	–	
	060	12	2/5/10	6	6	–	–	–	–	–	
	100	16	5/10/16	9	10	–	–	–	M3	9,0	
	120	20	5/10/20/40	10	12	–	–	–	M4	10,0	
	150	20	5/10/20/40	11	15	–	–	–	M5	12,5	
	170	25	5/10/25	12	17	–	–	–	M6	16,0	
	200	32	5/10/20/32/64	14	20	–	–	–	M6	16,0	
	250	32	5/10/20/32/64	15	25	–	–	–	M10	22,0	
	300	40	5/10/12/16/20/25/30/40	16	30	–	–	–	M10	22,0	
	350	50	5/10/12/16/20/25/30/40	17	35	–	–	–	M12	28,0	
	500	63	10/20/40	20	50	–	–	–	M16	36,0	
	600	80	10/20/40	22	60	–	–	–	M20	42,0	
22	**100**	16	5/10/16	11	10	3	6	1,8	M3	9,0	
	120	20	5/10/20/40	13	12	4	8	2,5	M4	10,0	
	150	20	5/10/20/40	15	15	5	10	3,0	M5	12,5	
	170	25	5/10/25	15	17	5	10	3,0	M6	16,0	
	200	32	5/10/20/32/64	24	20	6	14	3,5	M6	16,0	
	250	32	5/10/20/32/64	28	25	8	18	4,0	M10	22,0	
	300	40	5/10/12/16/20/25/30/40	28	30	8	18	4,0	M10	22,0	
	350	50	5/10/12/16/20/25/30/40	32	35	10	22	5,0	M12	28,0	
	500	63	10/20/40	46	50	14	36	5,5	M16	36,0	
	600	80	10/20/40	60	60	18	50	7,0	M20	42,0	

1) A través de las ejecuciones se determinan y ordenan exactamente los extremos de husillos con el módulo de los rodamientos.

Apoyos para extremos de husillos según la forma 21

Aplicación



Se requiere un dimensionamiento técnico independiente del momento de accionamiento admisible.

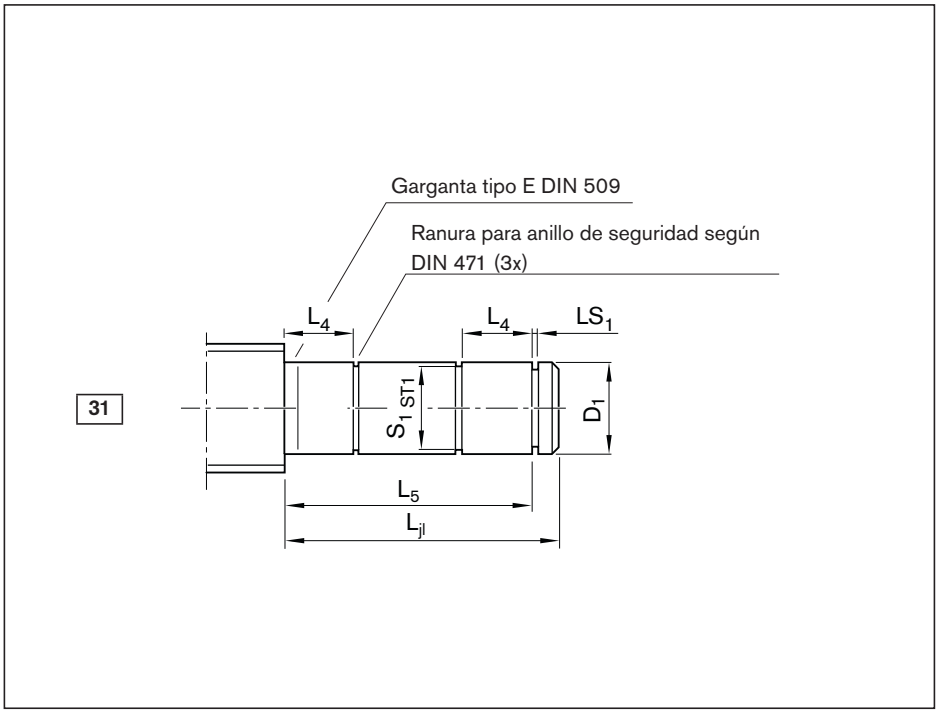
Módulo del rodamiento LAD[2)]

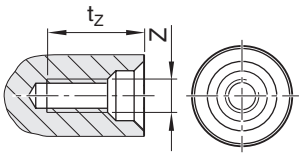
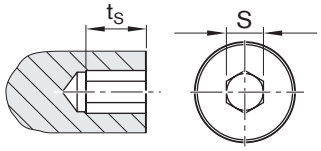
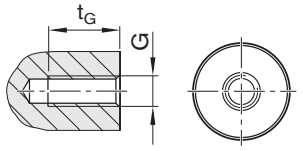


Ejecución[1)]	Hexágono interior		Rosca		Módulo del rodamiento (rodamiento rígido de bolas según DIN 625)	
	S	t_S	G	t_Z	LAD	
					Abreviatura	Referencia
050	–	–	–	–	625.2RS	R3414 048 00
060	–	–	–	–	626.2RS	R3414 043 00
100	4	4	M4	6	6200.2RS	R3414 049 00
120	4	4	M5	8	6201.2RS	R3414 042 00
150	4	4	M6	9	6202.2RS	R3414 074 00
170	5	5	M6	9	6203.2RS	R3414 050 00
200	5	5	M8	12	6204.2RS	R3414 038 00
250	8	8	M10	15	6205.2RS	R3414 063 00
300	10	10	M12	18	6206.2RS	R3414 051 00
350	12	12	M12	18	6207.2RS	R3414 075 00
500	19	19	M20	30	6210.2RS	R3414 077 00
600	19	19	M24	36	6212.2RS	R3414 078 00
100	4	4	M4	6	–	–
120	4	4	M5	8	–	–
150	4	4	M6	9	–	–
170	5	5	M6	9	–	–
200	5	5	M8	12	–	–
250	8	8	M10	15	–	–
300	10	10	M12	18	–	–
350	12	12	M12	18	–	–
500	19	19	M20	30	–	–
600	19	19	M24	36	–	–

2) Se suministra: 1 rodamiento, 2 anillos de seguridad

Forma 31



Opción (mecanizado frontal)	
K	Ninguna
Z	
S	
G	

Datos de pedido:

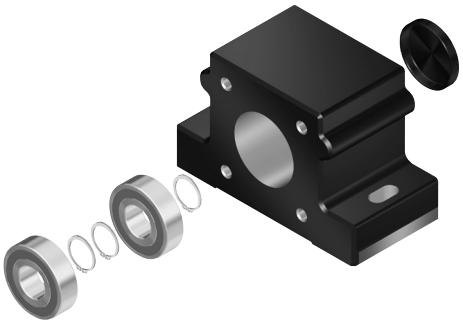
BASA	20 x 5R x 3	SEM-E-S - 4	00	1	2	T7	R	31Z120	82Z120	1250	0	1

Forma	Ejecución[1]	Tamaño		(mm)							Taladro centrado	
		d_0	P	L_{jl}	D_1 j6	L_4	L_5	S_1	ST1	LS_1 H13	Z	t_Z
31	**050**	8	1/2/2,5/5	22	5	5	20	4,8	h10	0,70	–	–
	060	12	2/5/10	26	6	6	24	5,7	h10	0,80	–	–
	100	16	5/10/16	39	10	9	36	9,6	h10	1,10	M3	9,0
	120	20	5/10/20/40	43	12	10	40	11,5	h11	1,10	M4	10,0
	150	20	5/10/20/40	47	15	11	44	14,3	h11	1,10	M5	12,5
	170	25	5/10/25	51	17	12	48	16,2	h11	1,10	M6	16,0
	200	32	5/10/20/32/64	60	20	14	56	19,0	h11	1,30	M6	16,0
	250	32	5/10/20/32/64	64	25	15	60	23,9	h12	1,30	M10	22,0
	300	40	5/10/12/16/20/25/30/40	68	30	16	64	28,6	h12	1,60	M10	22,0
	350	50	5/10/12/16/20/25/30/40	73	35	17	68	33,0	h12	1,60	M12	28,0
	500	63	10/20/40	87	50	20	80	47,0	h12	2,15	M16	36,0
	600	80	10/20/40	95	60	22	88	57,0	h12	2,15	M20	42,0

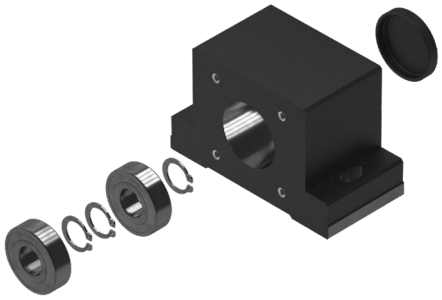
1) A través de las ejecuciones se determinan y ordenan exactamente los extremos de husillos con el módulo de los rodamientos.
Nota: La forma 31 con dos apoyos flotantes aumenta las revoluciones críticas n_{cr}. Véase “Revoluciones críticas n_{cr}” en la página 174.

Apoyos para extremos de husillos según forma 31

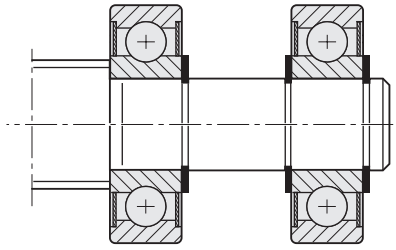
Módulo del soporte SEC-L



Módulo del soporte SES-L



Aplicación



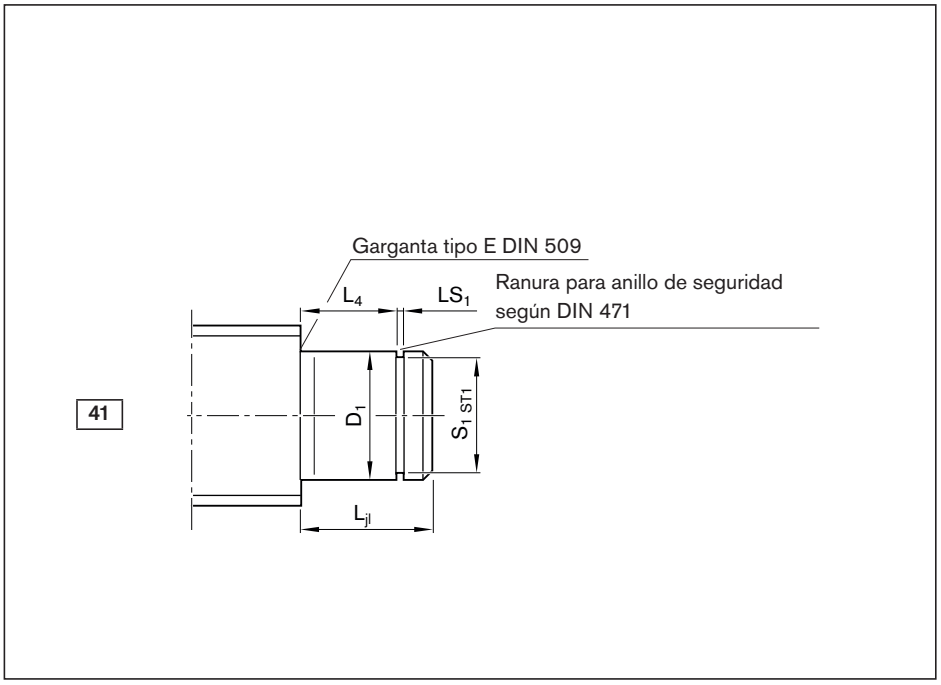
Módulo del rodamiento LAD[2)]

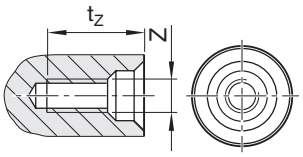
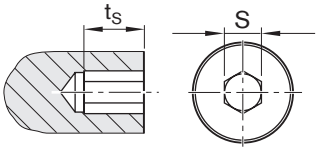
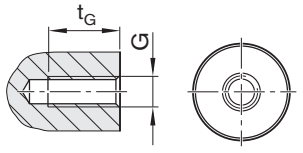


Ejecución[1)]	Hexágono interior		Rosca		Módulo Grupo de componentes del soporte		Rodamientos
	S	t_S	G	t_g	SEC-L N.º de material	SES-L N.º de material	LAD[2)] N.º de material
050	–	–	–	–	–	–	R1590 605 00
060	–	–	–	–	–	–	R1590 606 00
100	4	4	M4	6	–	–	R1590 610 00
120	4	4	M5	8	–	–	R1590 612 00
150	4	4	M6	9	R1594 615 00	R1595 615 00	R1590 615 00
170	5	5	M6	9	–	R1595 617 00	R1590 617 00
200	5	5	M8	12	R1594 620 00	R1595 620 00	R1590 620 00
250	8	8	M10	15	–	–	R1590 625 00
300	10	10	M12	18	R1594 630 00	R1595 630 00	R1590 630 00
350	12	12	M12	18	–	–	R1590 635 00
500	19	19	M20	30	–	–	R1590 650 00
600	19	19	M24	36	–	–	R1590 660 00

2) Se suministra por cada módulo LAD: 1 rodamiento, 2 anillos de seguridad. Para la aplicación según la forma 31: hacen falta 2 módulos.

Forma 41



Opción (mecanizado frontal)	
K	Ninguna
Z	
S	
G	

Datos de pedido:

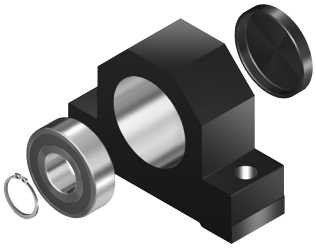
BASA	20 x 5R x 3	SEM-E-S - 4	00	1	2	T7	R	41Z120	82Z120	1250	0	1

Forma	Ejecución[1]	Tamaño		(mm)						Taladro centrado	
		d_0	P	L_{jl}	D_1 j6	L_4	S_1	ST1	LS_1 H13	Z	t_Z
41	**050**	8	1/2/2,5/5	7	5	5	4,8	h10	0,70	–	–
	060	12	2/5/10	8	6	6	5,7	h10	0,80	–	–
	100	16	5/10/16	12	10	9	9,6	h10	1,10	M3	9,0
	120	20	5/10/20/40	13	12	10	11,5	h11	1,10	M4	10,0
	150	20	5/10/20/40	14	15	11	14,3	h11	1,10	M5	12,5
	151	20	5/10/20/40	14	15	9	14,3	h11	1,10	M5	12,5
	170	25	5/10/25	15	17	12	16,2	h11	1,10	M6	16,0
	200	32	5/10/20/32/64	18	20	14	19,0	h11	1,30	M6	16,0
	202	25	5/10/25	19	20	14	19,0	h11	1,30	M6	16,0
	250	32	5/10/20/32/64	19	25	15	23,9	h12	1,30	M10	22,0
	252	32	5/10/20/32/64	20	25	15	23,9	h12	1,30	M10	22,0
	300	40	5/10/12/16/20/25/30/40	20	30	16	28,6	h12	1,60	M10	22,0
	350	50	5/10/12/16/20/25/30/40	22	35	17	33,0	h12	1,60	M12	28,0
	500	63	10/20/40	27	50	20	47,0	h12	2,15	M16	36,0
	600	80	10/20/40	29	60	22	57,0	h12	2,15	M20	42,0

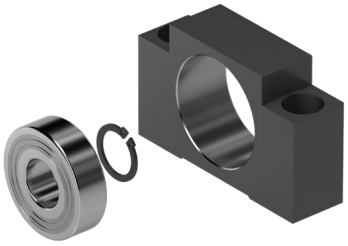
1) A través de las ejecuciones se determinan y ordenan exactamente los extremos de husillos con el módulo de los rodamientos.

Apoyos para extremos de husillos según forma 41

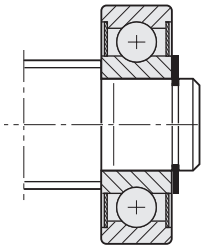
Módulo de grupo de componentes del soporte SEB-L



Módulo del grupo de componentes del soporte SED-L-S



Aplicación



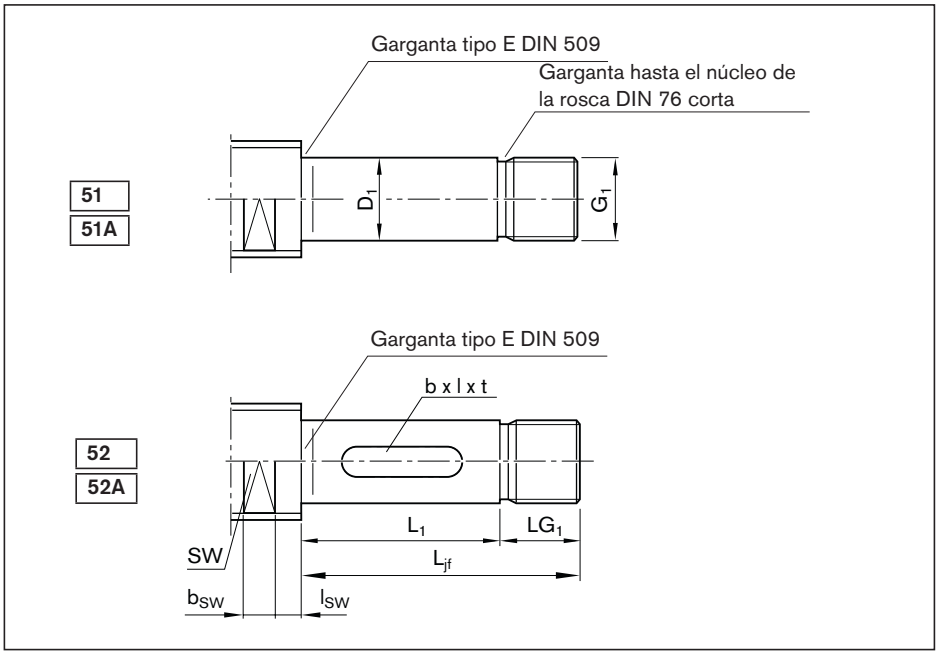
Módulo del rodamiento LAD[2)]

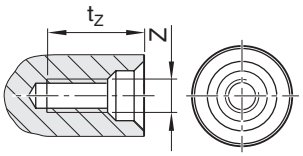
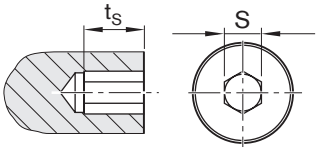
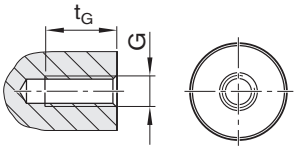


Ejecución[1)]	Hexágono interior		Rosca		Módulo Rodamientos	Grupo de componentes del soporte	
	S	t_S	G	t_g	LAD[2)]	SEB-L	SED-L-S
					N.º de material	N.º de material	N.º de material
050	–	–	–	–	R1590 605 00	R1591 605 00	–
060	–	–	–	–	R1590 606 00	R1591 606 20	–
100	4	4	M4	6	R1590 610 00	R1591 610 20	–
120	4	4	M5	8	R1590 612 00	R1591 612 20	–
150	4	4	M6	9	R1590 615 00	–	–
151	4	4	M6	9	–	–	R1596 615 00
170	5	5	M6	9	R1590 617 00	R1591 617 20	–
200	5	5	M8	12	R1590 620 00	R1591 620 20	–
202	5	5	M8	12	–	–	R1596 620 00
250	8	8	M10	15	R1590 625 00	–	–
252	8	8	M10	15	–	–	R1596 625 00
300	10	10	M12	18	R1590 630 00	R1591 630 20	–
350	12	12	M12	18	R1590 635 00	R1591 635 20	–
500	19	19	M20	30	R1590 650 00	R1591 650 20	–
600	19	19	M24	36	R1590 660 00	R1591 660 20	–

2) Se suministra: 1 rodamiento, 2 anillos de seguridad

Formas 51, 51A, 52, 52A



Opción (mecanizado frontal)	
K	Ninguna
Z	
S	
G	

Datos de pedido:

BASA	20 x 5R x 3	SEM-E-S - 4	00	1	2	T7	R	52AZ120	82Z120	1250	0	1

Forma	Ejecución[1]	Tamaño		(mm)					Chavetero según DIN 6885		
		d_0	P	L_{jf}	D_1 h6	L_1	G_1	LG_1	b P9	l	t
51/51A	**060**	12	2/5/10	24	6	14	M6x0,5	10	–	–	–
	100	16	5/10/16	30	10	18	M10x1	12	–	–	–
	120	20	5/10/20/40	35	12	23	M12x1	12	–	–	–
	170	25	5/10/25	45	17	23	M17x1	22	–	–	–
	200	32	5/10/20/32/64	48	20	26	M20x1	22	–	–	–
	209	32	5/10/20/32/64	108	20	77	M20x1	31	–	–	–
	250	40	5/10/12/16/20/25/30/40	80	25	54	M25x1,5	26	–	–	–
	300	40	5/10/12/16/20/25/30/40	51	30	25	M30x1,5	26	–	–	–
	301	50	5/10/12/16/20/25/30/40	80	30	54	M30x1,5	26	–	–	–
	309	40	5/10/12/16/20/25/30/40	117	30	83	M30x1,5	34	–	–	–
	350	50	5	60	35	32	M35x1,5	28	–	–	–
	359	50	5/10/20/30/40	145	35	109	M35x1,5	36	–	–	–
	400	63	10/20/40	72	40	44	M40x1,5	28	–	–	–
	409	63	10/20/40	183	40	147	M40x1,5	36	–	–	–
	500	80	10/20/40	84	50	52	M50x1,5	32	–	–	–
52/52A	**080**	12	2/5/10	30	8	20	M8x0,75	10	2	14	1,2
	100	16	5/10/16	37	10	25	M10x1	12	3	20	1,8
	120	20	5/10/20/40	37	12	25	M12x1	12	4	20	2,5
	170	25	5/10/25	52	17	30	M17x1	22	5	25	3,0
	200	32	5/10/20/32/64	62	20	40	M20x1	22	6	28	3,5
	250	40	5/10/12/16/20/25/30/40	76	25	50	M25x1,5	26	8	36	4,0
	300	40	5/10/12/16/20/25/30/40	76	30	50	M30x1,5	26	8	36	4,0
	350	50	5/10/12/16/20/25/40	78	35	50	M35x1,5	28	10	40	5,0
	400	63	10/20/40	88	40	60	M40x1,5	28	12	50	5,0
	500	80	10/20/40	112	50	80	M50x1,5	32	14	63	5,5

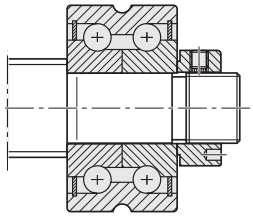
1) A través de las ejecuciones se determinan y ordenan exactamente los extremos de husillos con el módulo de los rodamientos.

Apoyos para extremos de husillos según formas 51, 51A

Módulo de grupo de componentes del soporte SEB-F

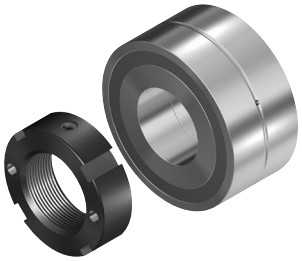


Aplicación



Se requiere un dimensionamiento técnico independiente del momento de accionamiento admisible.

Módulo del rodamiento LAN

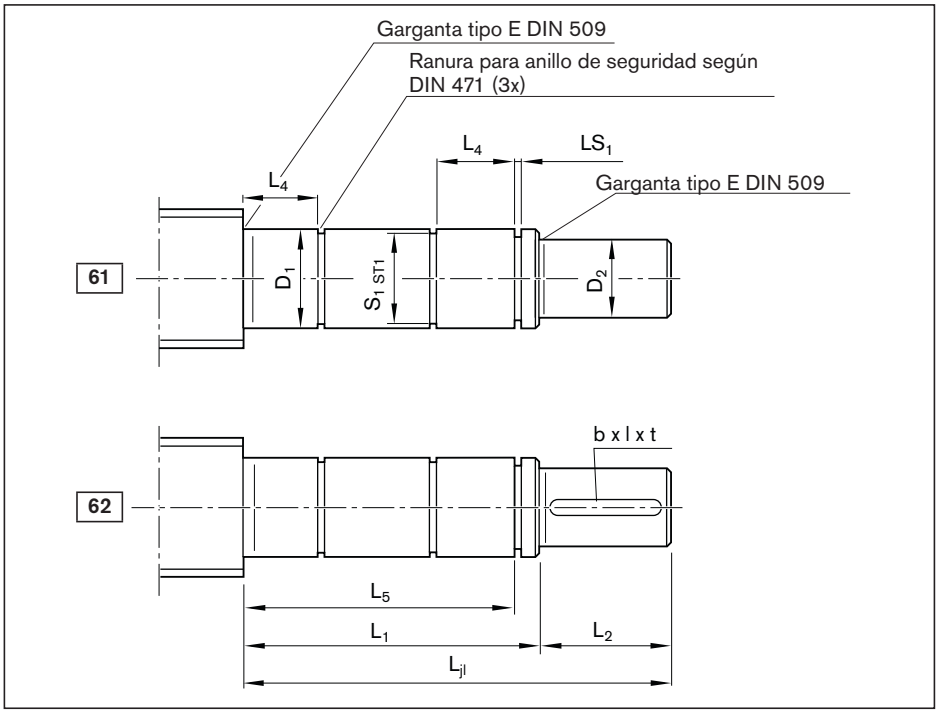


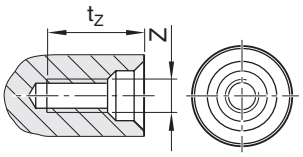
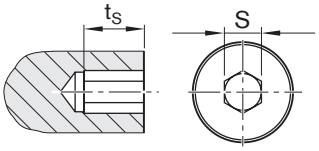
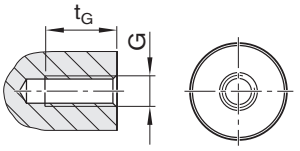
Módulo del rodamiento LAF



Ejecución[1)]	Taladro centrado		Exágono interior		Rosca		Ancho de llave			Módulo Grupo de componentes del soporte	Rodamientos	
	Z	tz	S	t_S	G	t_g	SW	b_{SW}	l_{SW}	SEB-F N.º de material	LAF N.º de material	LAN N.º de material
060	–	–	–	–	–	–	9	10	8,5	R1591 106 20	–	R1590 106 00
100	M3	9	4	4	M4	6	11	10	8,5	R1591 110 20	–	R1590 110 00
120	M4	10	4	4	M5	8	15	10	8,5	R1591 112 20	R1590 012 00	R1590 112 00
170	M6	16	5	5	M6	9	19	10	10,5	R1591 117 30	R1590 017 30	R1590 117 30
200	M6	16	5	5	M8	12	24	15	10,5	R1591 120 30	R1590 020 30	R1590 120 30
209	M6	16	5	5	M8	12	24	15	10,5	–	–	–
250	M10	22	8	8	M10	15	30	15	12,5	R1591 225 30	R1590 325 30	R1590 225 30
300	M10	22	10	10	M12	18	30	15	12,5	R1591 130 30	R1590 030 30	R1590 130 30
301	M10	22	10	10	M12	18	41	22	15,5	R1591 230 30	R1590 330 30	R1590 230 30
309	M10	22	10	10	M12	18	30	15	12,5	–	–	–
350	M12	28	12	12	M12	18	41	22	15,5	R1591 135 30	R1590 035 30	R1590 135 30
359	M12	28	12	12	M12	18	41	22	15,5	–	–	–
400	M16	36	12	12	M16	24	50	27	16,5	R1591 140 30	R1590 040 30	R1590 140 30
409	M16	36	12	12	M16	24	50	27	16,5	–	–	–
500	M16	36	19	19	M20	30	60	27	18,5	R1591 150 30	R1590 050 30	R1590 150 30
080	M3	9	–	–	M3	5	9	10	8,5	–	–	–
100	M3	9	4	4	M4	6	11	10	8,5	–	–	–
120	M4	10	4	4	M5	8	15	10	8,5	–	–	–
170	M6	16	5	5	M6	9	19	10	10,5	–	–	–
200	M6	16	5	5	M8	12	24	15	10,5	–	–	–
250	M10	22	8	8	M10	15	30	15	12,5	–	–	–
300	M10	22	10	10	M12	18	30	15	12,5	–	–	–
350	M12	28	12	12	M12	18	41	22	15,5	–	–	–
400	M16	36	12	12	M16	24	50	27	16,5	–	–	–
500	M16	36	19	19	M20	30	60	27	18,5	–	–	–

Forma 61, 62



Opción (mecanizado frontal)	
K	Ninguna
Z	
S	
G	

Datos de pedido:

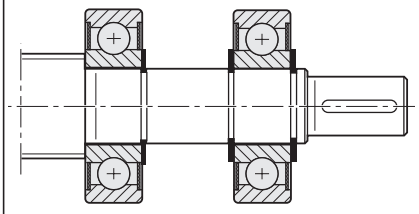
BASA	20 x 5R x 3	SEM-E-S - 4	00	1	2	T7	R	62Z120	51Z120	1250	0	1

Forma	Ejecución[1]	Tamaño		(mm)									
		d_0	P	L_{jl}	D_1 j6	L_1	D_2 h7	L_2	L_4	L_5	S_1	ST1	LS_1 H13
61	**050**	8	1/2/2,5/5	34	5	22	4	12	5	20	4,8	h10	0,70
	060	12	2/5/10	42	6	26	5	16	6	24	5,7	h10	0,80
	100	16	5/10/16	59	10	39	8	20	9	36	9,6	h10	1,10
	120	20	5/10/20/40	68	12	43	10	25	10	40	11,5	h11	1,10
	150	20	5/10/20/40	72	15	47	12	25	11	44	14,3	h11	1,10
	170	25	5/10/25	81	17	51	15	30	12	48	16,2	h11	1,10
	200	32	5/10/20/32/64	100	20	60	18	40	14	56	19,0	h11	1,30
	250	32	5/10/20/32/64	114	25	64	22	50	15	60	23,9	h12	1,30
	300	40	5/10/12/16/20/25/30/40	118	30	68	28	50	16	64	28,6	h12	1,60
	350	50	5/10/12/16/20/25/30/40	133	35	73	32	60	17	68	33,0	h12	1,60
	500	63	10/20/40	167	50	87	48	80	20	80	47,0	h12	2,15
	600	80	10/20/40	175	60	95	58	80	22	88	57,0	h12	2,15
62	**100**	16	5/10/16	59	10	39	8	20	9	36	9,6	h10	1,10
	120	20	5/10/20/40	68	12	43	10	25	10	40	11,5	h11	1,10
	150	20	5/10/20/40	72	15	47	12	25	11	44	14,3	h11	1,10
	170	25	5/10/25	81	17	51	15	30	12	48	16,2	h11	1,10
	200	32	5/10/20/32/64	100	20	60	18	40	14	56	19,0	h11	1,30
	250	32	5/10/20/32/64	114	25	64	22	50	15	60	23,9	h12	1,30
	300	40	5/10/12/16/20/25/30/40	118	30	68	28	50	16	64	28,6	h12	1,60
	350	50	5/10/12/16/20/25/30/40	133	35	73	32	60	17	68	33,0	h12	1,60
	500	63	10/20/40	167	50	87	48	80	20	80	47,0	h12	2,15
	600	80	10/20/40	175	60	95	58	80	22	88	57,0	h12	2,15

1) A través de las ejecuciones se determinan y ordenan exactamente los extremos de husillos con el módulo de los rodamientos.

Apoyos para extremos de husillos según formas 61, 62

Aplicación



Se requiere un dimensionamiento técnico independiente del momento de accionamiento admisible.

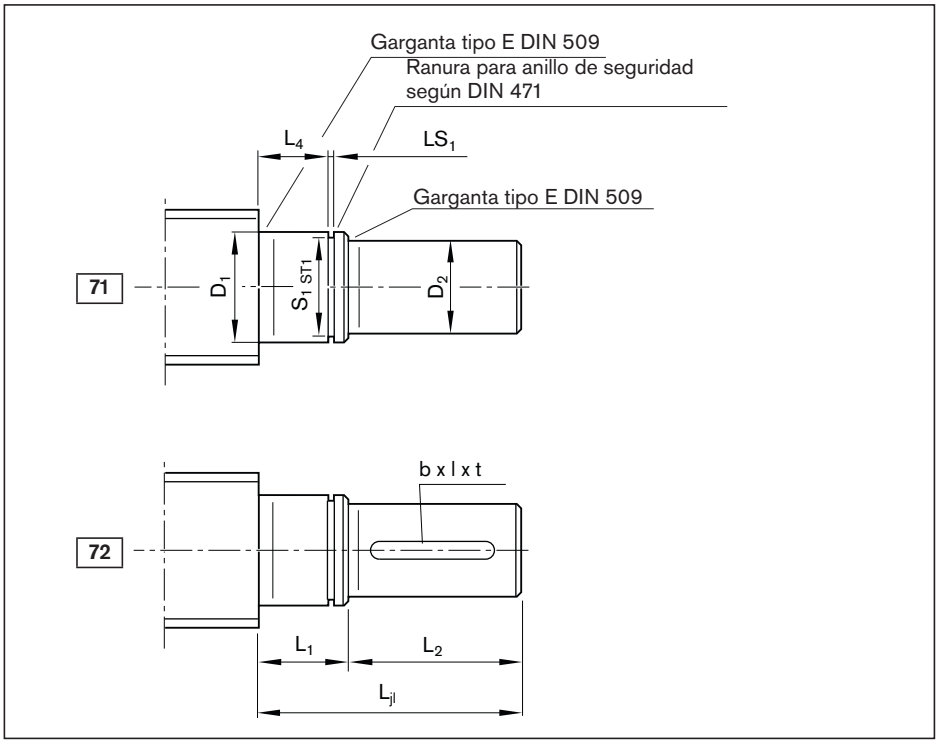
Módulo del rodamiento LAD[2)]

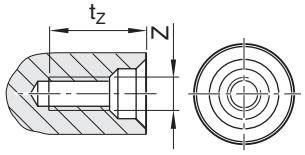
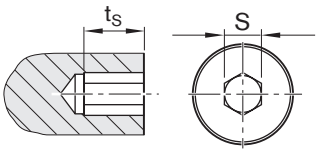
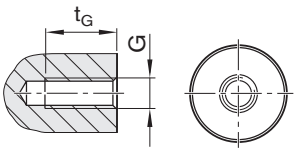


Ejecución[1)]	Chavetero según DIN 6885			Taladro centrado		Exágono interior		Rosca		Módulo Rodamiento LAD[2)] N.º de material
	b P9	l	t	Z	t_Z	S	t_S	G	t_g	
050	–	–	–	–	–	–	–	–	–	R1590 605 00
060	–	–	–	–	–	–	–	–	–	R1590 606 00
100	–	–	–	M3	9,0	–	–	M3	5	R1590 610 00
120	–	–	–	M3	9,0	4	4	M4	6	R1590 612 00
150	–	–	–	M4	10,0	4	4	M5	8	R1590 615 00
170	–	–	–	M5	12,5	4	4	M6	9	R1590 617 00
200	–	–	–	M6	16,0	5	5	M6	9	R1590 620 00
250	–	–	–	M8	19,0	6	6	M8	12	R1590 625 00
300	–	–	–	M10	22,0	10	10	M10	15	R1590 630 00
350	–	–	–	M12	28,0	10	10	M12	18	R1590 635 00
500	–	–	–	M16	36,0	17	17	M16	24	R1590 650 00
600	–	–	–	M20	42,0	19	19	M20	42	R1590 660 00
100	2	14	1,2	M3	9,0	–	–	M3	5	R1590 610 00
120	3	20	1,8	M3	9,0	4	4	M4	6	R1590 612 00
150	4	20	2,5	M4	10,0	4	4	M5	8	R1590 615 00
170	5	25	3,0	M5	12,5	4	4	M6	9	R1590 617 00
200	6	28	3,5	M6	16,0	5	5	M6	9	R1590 620 00
250	6	36	3,5	M8	19,0	6	6	M8	12	R1590 625 00
300	8	36	4,0	M10	22,0	10	10	M10	15	R1590 630 00
350	10	40	5,0	M12	28,0	10	10	M12	18	R1590 635 00
500	14	63	5,5	M16	36,0	17	17	M16	24	R1590 650 00
600	16	63	6,0	M20	42,0	19	19	M20	42	R1590 660 00

2) Se suministra por cada módulo: 1 rodamiento, 2 anillos de seguridad. Para la aplicación según las formas 61-62: hacen falta 2 módulos.

Forma 71, 72



Opción (mecanizado frontal)	
K	Ninguna
Z	
S	
G	

Datos de pedido:

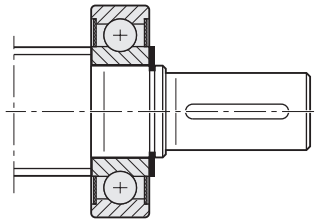
BASA	20 x 5R x 3	SEM-E-S - 4	00	1	2	T7	R	72Z120	51Z120	1250	0	1

Forma	Ejecución[1]	Tamaño		(mm)								
		d_0	P	L_{jl}	D_1 j6	L_1	D_2 h7	L_2	L_4	S_1	ST1	LS_1 H13
71	**050**	8	1/2/2,5/5	19	5	7	4	12	5	4,8	h10	0,70
	060	12	2/5/10	24	6	8	5	16	6	5,7	h10	0,80
	100	16	5/10/16	32	10	12	8	20	9	9,6	h10	1,10
	120	20	5/10/20/40	38	12	13	10	25	10	11,5	h11	1,10
	150	20	5/10/20/40	39	15	14	12	25	11	14,3	h11	1,10
	170	25	5/10/25	45	17	15	15	30	12	16,2	h11	1,10
	200	32	5/10/20/32/64	58	20	18	18	40	14	19,0	h11	1,30
	250	32	5/10/20/32/64	69	25	19	22	50	15	23,9	h12	1,30
	300	40	5/10/12/16/20/25/30/40	70	30	20	28	50	16	28,6	h12	1,60
	350	50	5/10/12/16/20/25/30/40	82	35	22	32	60	17	33,0	h12	1,60
	500	63	10/20/40	107	50	27	48	80	20	47,0	h12	2,15
	600	80	10/20/40	109	60	29	58	80	22	57,0	h12	2,15
72	**100**	16	5/10/16	32	10	12	8	20	9	9,6	h10	1,10
	120	20	5/10/20/40	38	12	13	10	25	10	11,5	h11	1,10
	150	20	5/10/20/40	39	15	14	12	25	11	14,3	h11	1,10
	170	25	5/10/25	45	17	15	15	30	12	16,2	h11	1,10
	200	32	5/10/20/32/64	58	20	18	18	40	14	19,0	h11	1,30
	250	32	5/10/20/32/64	69	25	19	22	50	15	23,9	h12	1,30
	300	40	5/10/12/16/20/25/30/40	70	30	20	28	50	16	28,6	h12	1,60
	350	50	5/10/12/16/20/25/30/40	82	35	22	32	60	17	33,0	h12	1,60
	500	63	10/20/40	107	50	27	48	80	20	47,0	h12	2,15
	600	80	10/20/40	109	60	29	58	80	22	57,0	h12	2,15

1) A través de las ejecuciones se determinan y ordenan exactamente los extremos de husillos con el módulo de los rodamientos.

Apoyos para extremos de husillos según formas 71, 72

Aplicación



Se requiere un dimensionamiento técnico independiente del momento de accionamiento admisible.

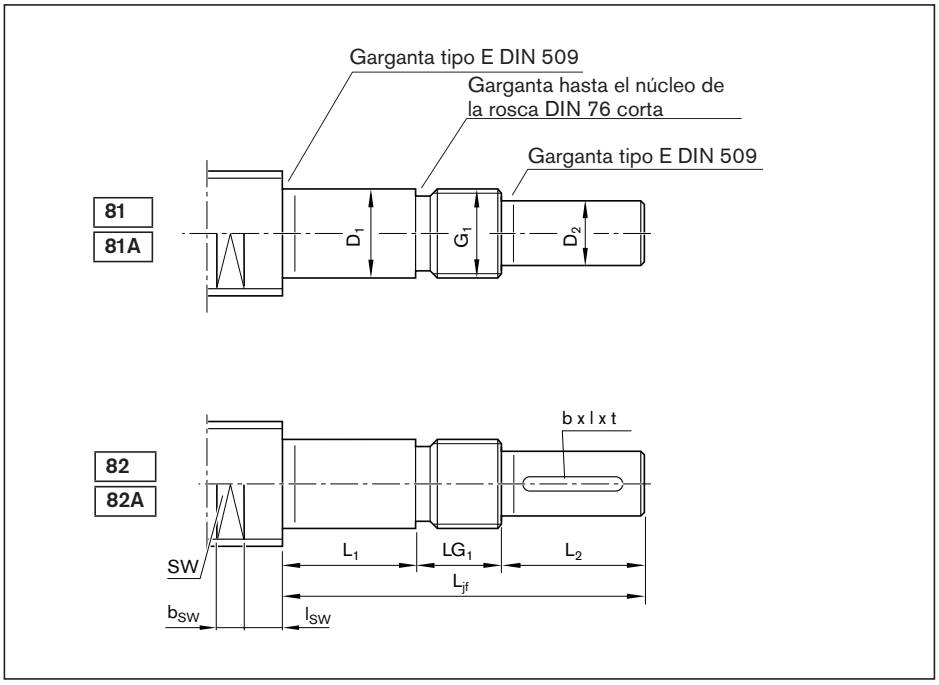
Módulo del rodamiento LAD[2)]

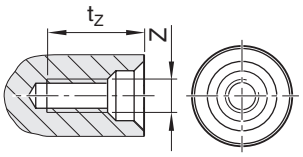
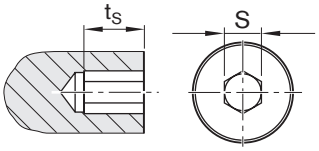
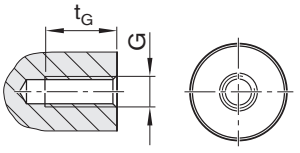


Ejecución[1)]	Chavetero según DIN 6885			Taladro centrado		Exágono interior		Rosca		Módulo Rodamiento LAD[2)] N.º de material
	b P9	l	t	Z	t_Z	S	t_S	G	t_G	
050	–	–	–	–	–	–	–	–	–	R1590 605 00
060	–	–	–	–	–	–	–	–	–	R1590 606 00
100	–	–	–	M3	9,0	–	–	M3	5	R1590 610 00
120	–	–	–	M3	9,0	4	4	M4	6	R1590 612 00
150	–	–	–	M4	10,0	4	4	M5	8	R1590 615 00
170	–	–	–	M5	12,5	4	4	M6	9	R1590 617 00
200	–	–	–	M6	16,0	5	5	M6	9	R1590 620 00
250	–	–	–	M8	19,0	6	6	M8	12	R1590 625 00
300	–	–	–	M10	22,0	10	10	M10	15	R1590 630 00
350	–	–	–	M12	28,0	10	10	M12	18	R1590 635 00
500	–	–	–	M16	36,0	17	17	M16	24	R1590 650 00
600	–	–	–	M20	42,0	19	19	M20	30	R1590 660 00
100	2	14	1,2	M3	9,0	–	–	M3	5	R1590 610 00
120	3	20	1,8	M3	9,0	4	4	M4	6	R1590 612 00
150	4	20	2,5	M4	10,0	4	4	M5	8	R1590 615 00
170	5	25	3,0	M5	12,5	4	4	M6	9	R1590 617 00
200	6	28	3,5	M6	16,0	5	5	M6	9	R1590 620 00
250	6	36	3,5	M8	19,0	6	6	M8	12	R1590 625 00
300	8	36	4,0	M10	22,0	10	10	M10	15	R1590 630 00
350	10	40	5,0	M12	28,0	10	10	M12	18	R1590 635 00
500	14	63	5,5	M16	36,0	17	17	M16	24	R1590 650 00
600	16	63	6,0	M20	42,0	19	19	M20	30	R1590 660 00

2) Volumen de suministro: 1 rodamiento, 2 anillos de seguridad.

Formas 81, 81A, 82, 82A



Opción (mecanizado frontal)	
K	Ninguna
Z	
S	
G	

Datos de pedido:

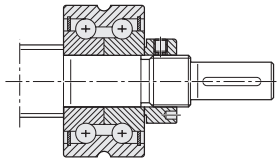
BASA	20 x 5R x 3	SEM-E-S - 4	00	1	2	T7	R	81AZ120	41Z120	1250	0	1

Forma	Ejecución[1]	Tamaño		(mm)							Taladro centrado		Exágono interior		Rosca	
		d_0	P	L_{jf}	d_1 h6	L_1	d_2 h7	L_2	G_1	LG_1	Z	t_Z	S	t_S	G	t_g
81/81A	**060**	12	2/5/10	40	6	14	5	16	M6x0,5	10	–	–	–	–	–	–
	061	12	2/5/10	41	6	10	5	16	M6x0,5	15	–	–	–	–	–	–
	100	16	5/10/16	50	10	18	8	20	M10x1	12	M3	9,0	–	–	M3	5
	104	16	5/10/16	66	10	34	8	20	M10x1	12	M3	9,0	–	–	M3	5
	120	20	5/10/20/40	60	12	23	10	25	M12x1	12	M3	9,0	4	4	M4	6
	122	20	5/10/20/40	60	12	17	10	25	M12x1	18	M3	9,0	4	4	M4	6
	123	20	5/10/20/40	60	12	23	10	25	M12x1	12	M3	9,0	4	4	M4	6
	124	20	5/10/20/40	75	12	38	10	25	M12x1	12	M3	9,0	4	4	M4	6
	151	25	5/10/25	60	15	19	12	25	M15x1	16	M4	10,0	4	4	M5	8
	170	25	5/10/25	75	17	23	15	30	M17x1	22	M5	12,5	4	4	M6	9
	173[2]	25	5/10/25	75	17	23	15	30	M17x1	22	M5	12,5	4	4	M6	9
	175	25	5/10/25	78	17	26	15	30	M17x1	22	M5	12,5	4	4	M6	9
	200	32	5/10/20/32/64	88	20	26	18	40	M20x1	22	M6	16,0	5	5	M6	9
	203	32	5/10/20/32/64	78	20	26	16	35	M20x1	17	M5	12,5	4	4	M6	9
	204	32	5/10/20/32/64	80	20	25	18	40	M20x1	15	M6	16,0	5	5	M6	9
	206	32	5/10/20/32/64	116	20	54	18	40	M20x1	22	M6	16,0	5	5	M6	9
	250	40	10/12/16/20/25/30/40	130	25	54	22	50	M25x1,5	26	M8	19,0	6	6	M8	12
	300	40	5/10/12/16/20/25/30/40	101	30	25	25	50	M30x1,5	26	M10	22,0	8	8	M10	15
	301	40	5/10/12/16/20/25/30/40	93	30	25	25	50	M30x1,5	18	M10	22,0	8	8	M10	15
	302	40	10/12/16/20/25/30/40	130	30	54	25	50	M30x1,5	26	M10	22,0	8	8	M10	15
	305	40	10/12/16/20/25/30/40	121	30	53	25	50	M30x1,5	18	M10	22,0	8	8	M10	15
	306	50	10/12/16/20/25/30/40	130	30	54	25	50	M30x1,5	26	M10	22,0	8	8	M10	15
	309	40	5/10/12/16/20/40	150	30	74	25	50	M30x1,5	26	M10	22,0	8	8	M10	15
	350	50	5	110	35	32	30	50	M35x1,5	28	M10	22,0	10	10	M12	18
	351	50	5/10/12/16/20/25	158	35	82	30	50	M35x1,5	26	M10	22,0	10	10	M12	18
	400	63	10/20/40	132	40	44	36	60	M40x1,5	28	M12	28,0	12	12	M12	18
	401	63	10/20/40	178	40	90	36	60	M40x1,5	28	M12	28,0	12	12	M12	18
	500	80	10/20/40	154	50	52	40	70	M50x1,5	32	M16	36,0	12	12	M16	24
	501	80	10/20/40	208	50	106	40	70	M50x1,5	32	M16	36,0	12	12	M16	24
	601	80	10/20/40	234	60	122	55	80	M60x2	32	M20	42,0	19	19	M20	30

1) A través de las ejecuciones se determinan y ordenan exactamente los extremos de husillos con el módulo de los rodamientos.
2) Ejecución 173 solo disponible con forma 81A/82A.

Apoyos para extremos de husillos según formas 81, 81A, 82, 82A

Aplicación



Se requiere un dimensionamiento técnico independiente del momento de accionamiento admisible.

Módulo grupo de componentes del soporte SEC-F



Módulo grupo de componentes del soporte SEB-F



Módulo grupo de componentes del soporte SES-F



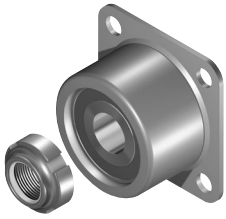
Módulo rodamiento LAF



Módulo rodamiento LAN



Módulo rodamiento LAL



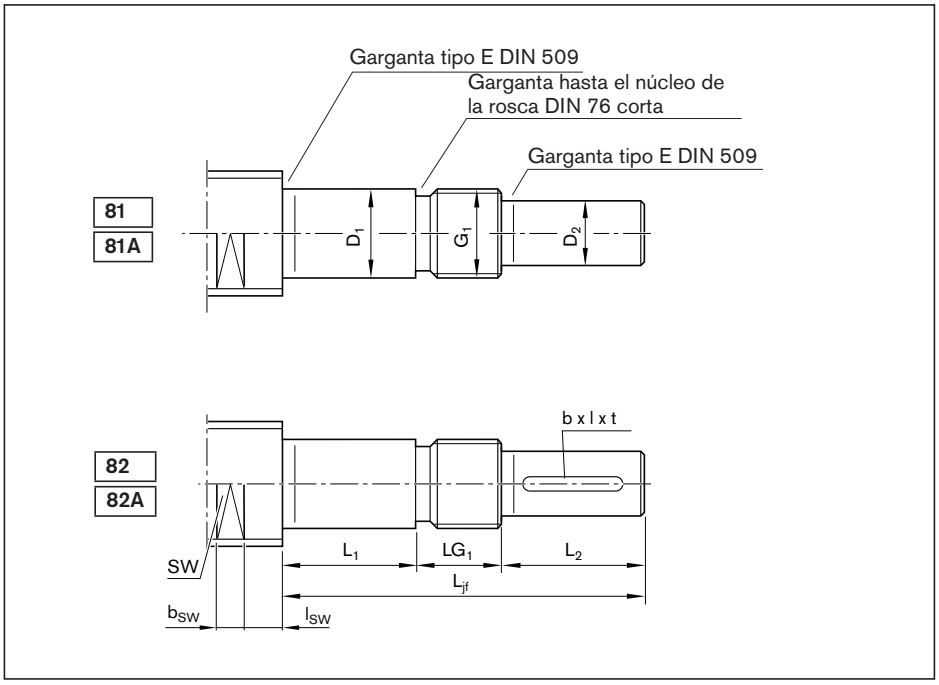
Módulo rodamiento LAS

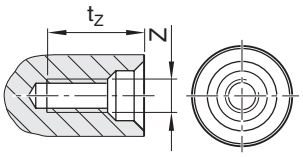
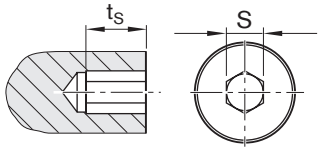
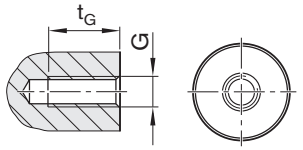


Ejecución[1]	Ancho de llave			Grupo de componentes del soporte para montaje del motor N.º de material			Módulo N.º de material Rodamiento			
	SW	b_{SW}	l_{SW}	SEC-F	SEB-F	SES-F	LAF	LAN	LAL	LAS
060	9	10	8,5	–	R1591 106 20	–	–	R1590 106 00	–	–
061	9	10	8,5	–	–	–	–	–	R1590 406 00	–
100	11	10	8,5	–	R1591 110 20	–	–	R1590 110 00	–	–
104	11	10	8,5	–	–	–	–	–	–	R159A 410 01
120	15	10	42,0	R1594 012 00	R1591 112 20	R1595 012 20	R1590 012 00	R1590 112 00	–	–
122	15	10	8,5	–	–	–	–	–	R1590 412 00	–
123	15	10	8,5	–	R1591 112 20	–	R1590 012 00	R1590 112 00	–	–
124	15	10	8,5	–	–	–	–	–	–	R159A 412 01
151	19	10	10,5	–	–	–	–	–	R1590 415 00	–
170	19	10	42,0	–	R1591 117 30	R1595 017 20	R1590 017 30	R1590 117 30	–	–
173[2]	19	10	10,5	–	R1591 117 30	–	R1590 017 30	R1590 117 30	–	–
175	19	10	10,5	–	–	–	–	–	–	R159A 417 01[3]
200	24	15	10,5	–	R1591 120 30	–	R1590 020 30	R1590 120 30	–	–
203	24	15	40,0	R1594 020 00	–	R1595 020 20	R1590 020 00	R1590 120 00	–	–
204	24	15	10,5	–	–	–	–	–	R1590 420 00	–
206	24	15	10,5	–	–	–	–	–	–	R159A 420 01
250	30	15	12,5	–	R1591 225 30	–	R1590 325 30	R1590 225 30	–	–
300	30	15	12,5	–	R1591 130 30	–	R1590 030 30	R1590 130 30	–	–
301	30	15	45,0	R1594 030 00	–	R1595 030 20	–	–	–	–
302	30	15	37,0	–	–	R1595 330 20	–	–	–	–
305	30	15	37,0	–	–	–	–	–	–	–
306	41	22	15,5	–	R1591 230 30	–	R1590 330 30	R1590 230 30	–	–
309	30	15	12,5	–	–	–	–	–	–	R159A 430 01
350	41	22	15,5	–	R1591 135 30	–	R1590 035 30	R1590 135 30	–	–
351	41	22	15,5	–	–	–	–	–	–	R159A 435 01
400	50	27	16,5	–	R1591 140 30	–	R1590 040 30	R1590 140 30	–	–
401	50	27	16,5	–	–	–	–	–	–	R159A 440 01
500	60	27	18,5	–	R1591 150 30	–	R1590 050 30	R1590 150 30	–	–
501	60	27	18,5	–	–	–	–	–	–	R159A 450 01
601	60	27	18,5	–	–	–	–	–	–	R159A 460 01

3) Ejecución LAS 1+1 solo en tamaño 25 ejecución 175

Formas 81, 81A, 82, 82A



Opción (mecanizado frontal)	
K	Ninguna
Z	
S	
G	

Datos de pedido:

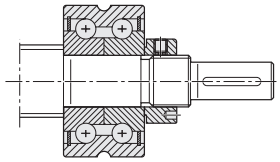
BASA	20 x 5R x 3	SEM-E-S - 4	00	1	2	T7	R	82AZ120	41Z120	1250	0	1

Forma	Ejecución [1]	Tamaño		(mm)							Chavetero según DIN 6885			Taladro centrado		Exágono interior	
		d_0	P	L_{jf}	d_1 h6	L_1	d_2 h7	L_2	G_1	LG_1	b P9	l	t	Z	t_Z	S	t_S
82/82A	**100**	16	5/10/16	50	10	18	8	20	M10x1	12	2	14	1,2	M3	9,0	–	–
	104	16	5/10/16	66	10	34	8	20	M10x1	12	2	14	1,2	M3	9,0	–	–
	120	20	5/10/20/40	60	12	23	10	25	M12x1	12	3	20	1,8	M3	9,0	4	4
	123	20	5/10/20/40	60	12	23	10	25	M12x1	12	3	20	1,8	M3	9,0	4	4
	124	20	5/10/20/40	75	12	38	10	25	M12x1	12	3	20	1,8	M3	9,0	4	4
	170	25	5/10/25	75	17	23	15	30	M17x1	22	5	25	3,0	M5	12,5	4	4
	173 [2]	25	5/10/25	75	17	23	15	30	M17x1	22	5	25	3,0	M5	12,5	4	4
	175	25	5/10/25	78	17	26	15	30	M17x1	22	5	25	3,0	M5	12,5	4	4
	200	32	5/10/20/32/64	88	20	26	18	40	M20x1	22	6	28	3,5	M6	16,0	5	5
	203	32	5/10/20/32/64	78	20	26	16	35	M20x1	17	5	28	3,0	M5	12,5	4	4
	206	32	5/10/20/32/64	116	20	54	18	40	M20x1	22	6	36	3,5	M6	16,0	5	5
	250	40	10/12/16/20/25/30/40	130	25	54	22	50	M25x1,5	26	6	36	3,5	M8	19,0	6	6
	300	40	5/10/12/16/20/25/30/40	101	30	25	25	50	M30x1,5	26	8	36	4,0	M10	22,0	8	8
	301	40	5/10/12/16/20/25/30/40	93	30	25	25	50	M30x1,5	18	8	36	4,0	M10	22,0	8	8
	302	40	10/12/16/20/25/30/40	130	30	54	25	50	M30x1,5	26	8	36	4,0	M10	22,0	8	8
	305	40	10/12/16/20/25/30/40	121	30	53	25	50	M30x1,5	18	8	36	4,0	M10	22,0	8	8
	306	50	10/12/16/20/25/30/40	130	30	54	25	50	M30x1,5	26	8	36	4,0	M10	22,0	8	8
	309	40	5/10/12/16/20/40	150	30	74	25	50	M30x1,5	26	8	36	4,0	M10	22,0	8	8
	350	50	5	110	35	32	30	50	M35x1,5	28	8	36	4,0	M10	22,0	10	10
	351	50	5/10/12/16/20/25	158	35	82	30	50	M35x1,5	26	8	36	4,0	M10	22,0	10	10
	400	63	10/20/40	132	40	44	36	60	M40x1,5	28	10	40	5,0	M12	28,0	12	12
	401	63	10/20/40	178	40	90	36	60	M40x1,5	28	10	40	5,0	M12	28,0	12	12
	500	80	10/20/40	154	50	52	40	70	M50x1,5	32	12	50	5,0	M16	36,0	12	12
	501	80	10/20/40	208	50	106	40	70	M50x1,5	32	12	50	5,0	M16	36,0	12	12
	601	80	10/20/40	234	60	122	55	80	M60x2	32	16	63	6,0	M20	42,0	19	19

1) A través de las ejecuciones se determinan y ordenan exactamente los extremos de husillos con el módulo de los rodamientos.
2) Ejecución 173 solo disponible con forma 81A/82A.
3) Ejecución LAS 1+1 solo en tamaño 25 ejecución 175

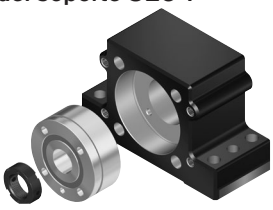
Apoyos para extremos de husillos según formas 81, 81A, 82, 82A

Aplicación



Se requiere un dimensionamiento técnico independiente del momento de accionamiento admisible.

Módulo grupo de componentes del soporte SEC-F



Módulo grupo de componentes del soporte SEB-F



Módulo grupo de componentes del soporte SES-F



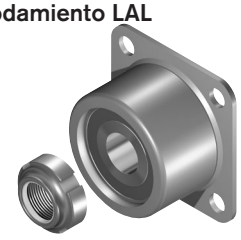
Módulo rodamiento LAF



Módulo rodamiento LAN



Módulo rodamiento LAL

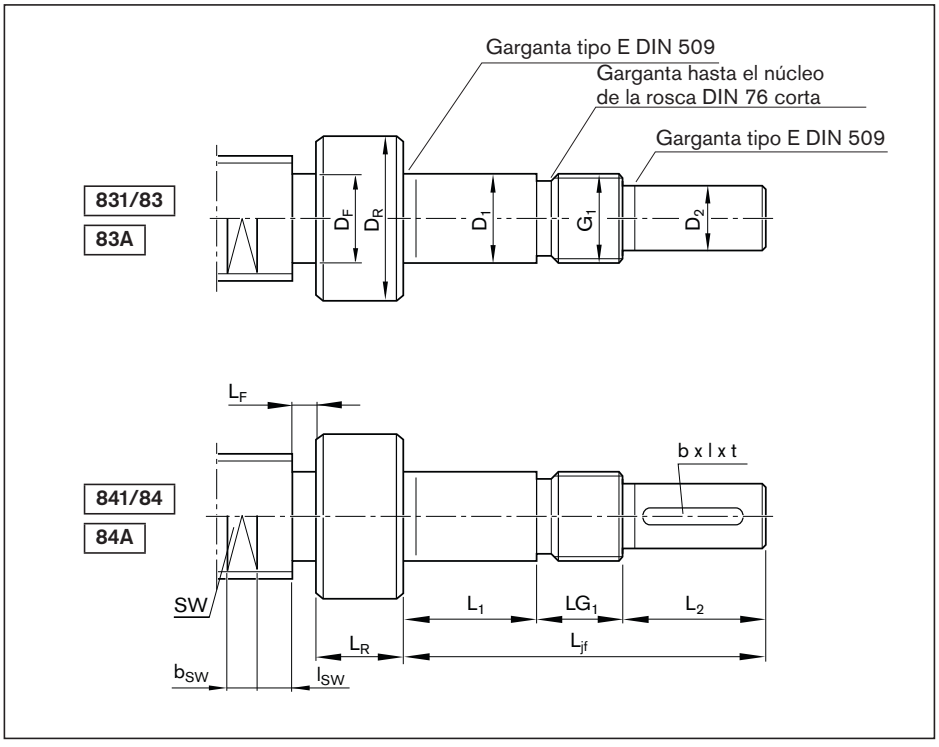


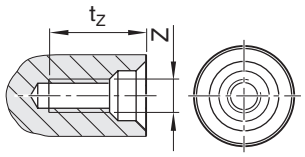
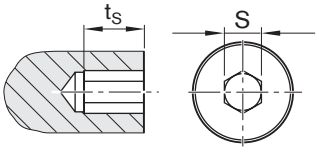
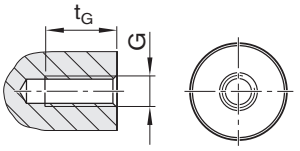
Módulo rodamiento LAS



Ejecución [1]	Rosca		Ancho de llave			Grupo de componentes del soporte para montaje del motor N.º de material			Módulo N.º de material Rodamiento		
	G	t_g	SW	b_{SW}	l_{SW}	SEC-F	SEB-F	SES-F	LAF	LAN	LAS
100	M3	5	11	10	8,5	–	R1591 110 20	–	–	R1590110 00	–
104	M3	5	11	10	8,5	–	–	–	–	–	R159A 410 01
120	M4	6	15	10	42,0	R1594 012 00	R1591 112 20	R1595 012 20	R1590 012 00	R1590 112 00	–
123	M4	6	15	10	8,5	–	R1591 112 20	–	R1590 012 00	R1590 112 00	–
124	M4	6	15	10	8,5	–	–	–	–	–	R159A 412 01
170	M6	9	19	10	42,0	–	R1591 117 30	R1595 017 20	R1590 017 30	R1590 117 30	–
173 [2]	M6	9	19	10	10,5	–	R1591 117 30	–	R1590 017 30	R1590 117 30	–
175	M6	9	19	10	10,5	–	–	–	–	–	R159A 417 01 [3]
200	M6	9	24	15	10,5	–	R1591 120 30	–	R1590 020 30	R1590 120 30	–
203	M6	9	24	15	40,0	R1594 020 00	–	R1595 020 20	R1590 020 00	R1590 120 00	–
206	M6	9	24	15	10,5	–	–	–	–	–	R159A 420 01
250	M8	12	30	15	12,5	–	R1591 225 30	–	R1590 325 30	R1590 225 30	–
300	M10	15	30	15	12,5	–	R1591 130 30	–	R1590 030 30	R1590 130 30	–
301	M10	15	30	15	45,0	R1594 030 00	–	R1595 030 20	–	–	–
302	M10	15	30	15	37,0	–	–	R1595 330 20	–	–	–
305	M10	15	30	15	37,0	–	–	–	–	–	–
306	M10	15	41	22	15,5	–	R1591 230 30	–	R1590 330 30	R1590 230 30	–
309	M10	15	30	15	12,5	–	–	–	–	–	R159A 430 01
350	M12	18	41	22	15,5	–	R1591 135 30	–	R1590 035 30	R1590 135 30	–
351	M12	18	41	22	15,5	–	–	–	–	–	R159A 435 01
400	M12	18	50	27	16,5	–	R1591 140 30	–	R1590 040 30	R1590 140 30	–
401	M12	18	50	27	16,5	–	–	–	–	–	R159A 440 01
500	M16	24	60	27	18,5	–	R1591 150 30	–	R1590 050 30	R1590 150 30	–
501	M16	24	60	27	18,5	–	–	–	–	–	R159A 450 01
601	M20	30	60	27	18,5	–	–	–	–	–	R159A 460 01

Formas 831, 83, 83A, 841, 84, 84A



Opción (mecanizado frontal)	
K	Ninguna
Z	
S	
G	

Datos de pedido:

BASA	20 x 5R x 3	SEM-E-S - 4	00	1	2	T7	R	83Z200	51Z120	1250	0	1

Forma	Ejecución[1]	Tamaño		(mm)													
																Taladro centrado	
		d_0	P	L_{jf}	d_1 h6	L_1	d_2 h7	L_2	G_1	LG_1	D_R	L_R	D_F	L_F	Z	t_Z
831	**060**	6	1/2	40	6	14	5	16	M6x0,5	10	12	15	5,0	1	–	–
	061	6	1/2	41	6	10	5	16	M6x0,5	15	12	15	5,0	1	–	–
	062	8	1/2/2,5/5	41	6	10	5	16	M6x0,5	15	12	15	6,0	1	–	–
	065	8	1/2/2,5/5	40	6	14	5	16	M6x0,5	10	12	15	6,0	1	–	–
	120	12	2/5/10	60	12	23	10	25	M12x1	12	16	15	8,0	1	M3	9,0
	121	12	2/5/10	60	12	17	10	25	M12x1	18	15	15	8,0	1	M3	9,0
	122	16	5/10/16	60	12	17	10	25	M12x1	18	18	17	12,0	1	M3	9,0
	170	16	5/10/16	75	17	23	15	30	M17x1	22	23	17	12,0	1	M5	12,5
83/83A	**200**	20	5/10/20	88	20	26	18	40	M20x1	22	25	15	16,5	8	M6	16,0
	250	25	5/10/25	102	25	26	22	50	M25x1,5	26	32	15	21,0	8	M8	19,0
	300	32	5/10/20/32	101	30	25	25	50	M30x1,5	26	40	20	28,0	8	M10	22,0
	400	40	5/10/12/16/20	132	40	44	36	60	M40x1,5	28	50	20	33,5	8	M12	28,0
	500	50	10/12/20	154	50	52	40	70	M50x1,5	32	60	20	43,5	10	M16	36,0
841	**120**	12	2/5/10	60	12	23	10	25	M12x1	12	16	15	8,0	1	M3	9,0
	170	16	5/10/16	75	17	23	15	30	M17x1	22	23	17	12,0	1	M5	12,5
84/84A	**200**	20	5/10/20	88	20	26	18	40	M20x1	22	25	15	16,5	8	M6	16,0
	250	25	5/10/25	102	25	26	22	50	M25x1,5	26	32	15	21,0	8	M8	19,0
	300	32	5/10/20/32	101	30	25	25	50	M30x1,5	26	40	20	28,0	8	M10	22,0
	400	40	5/10/12/16/20/40	132	40	44	36	60	M40x1,5	28	50	20	33,5	8	M12	28,0
	500	50	10/12/20	154	50	52	40	70	M50x1,5	32	60	20	43,5	10	M16	36,0

1) A través de las ejecuciones se determinan y ordenan exactamente los extremos de husillos con el módulo de los rodamientos.

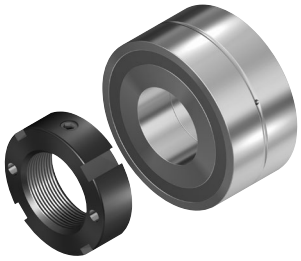
Apoyos para extremos de husillos según formas 831, 83, 83A, 841, 84, 84A

Módulo del rodamiento LAF



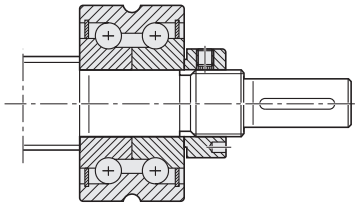
con tuerca con muesca NMA

Módulo del rodamiento LAN



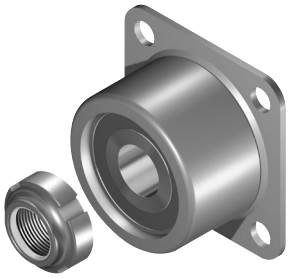
con tuerca con muesca NMZ

Aplicación



Se requiere un dimensionamiento técnico independiente del momento de accionamiento admisible.

Módulo del rodamiento LAL



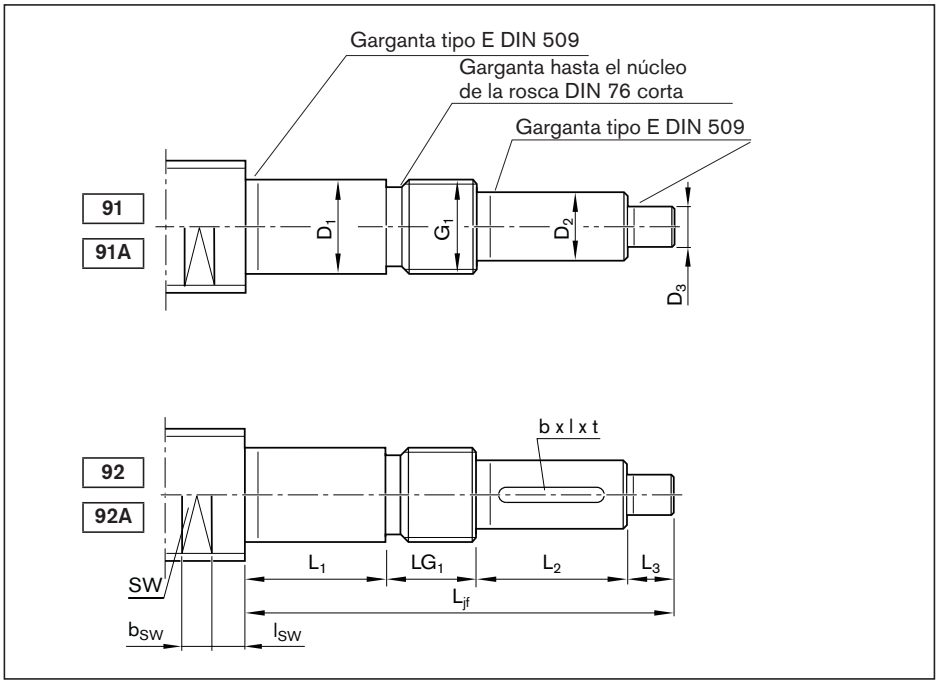
representación con tuerca con muescas NMG

Módulo de grupo de componentes del soporte SEB-F



Ejecución[1)]	Exágono interior S	Exágono interior t_S	Rosca G	Rosca t_G	Ancho de llave SW	Ancho de llave b_{SW}	Ancho de llave l_{SW}	Chavetero según DIN 6885 b P9	Chavetero según DIN 6885 l	Chavetero según DIN 6885 t	Módulo del número de material Rodamiento LAF	Módulo del número de material Rodamiento LAN	Módulo del número de material Rodamiento LAL	Grupo de componentes del soporte N.º de material SEB-F
060	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	R1591 106 20
061	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	R1590 406 00	–
062	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	R1590 406 00	–
065	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	R1590 106 00	–	–
120	4	4	M4	6	–	–	–	–	–	–	–	R1590 112 00	–	R1591 112 20
121	4	4	M4	6	–	–	–	–	–	–	–	–	R1590 412 00	–
122	4	4	M4	6	–	–	–	–	–	–	–	–	R1590 412 00	–
170	4	4	M6	9	–	–	–	–	–	–	R1590 017 30	R1590 117 30	–	R1591 117 30
200	5	5	M6	9	15	10	8,5	–	–	–	R1590 020 30	R1590 120 30	–	R1591 120 30
250	6	6	M8	12	19	10	10,5	–	–	–	–	–	–	–
300	8	8	M10	15	24	15	10,5	–	–	–	R1590 030 30	R1590 130 30	–	R1591 130 30
400	12	12	M12	18	30	15	12,5	–	–	–	R1590 040 30	R1590 140 30	–	R1591 140 30
500	12	12	M16	24	41	22	15,5	–	–	–	R1590 050 30	R1590 150 30	–	R1591 150 30
120	4	4	M4	6	–	–	–	3	20	1,8	–	R1590 112 00	–	R1591 112 20
170	4	4	M6	9	–	–	–	5	25	3,0	R1590 017 30	R1590 117 30	–	R1591 117 30
200	5	5	M6	9	15	10	8,5	6	28	3,5	R1590 020 30	R1590 120 30	–	R1591 120 30
250	6	6	M8	12	19	10	10,5	6	36	3,5	–	–	–	–
300	8	8	M10	15	24	15	10,5	8	36	4,0	R1590 030 30	R1590 130 30	–	R1591 130 30
400	12	12	M12	18	30	15	12,5	10	40	5,0	R1590 040 30	R1590 140 30	–	R1591 140 30
500	12	12	M16	24	41	22	15,5	12	50	5,0	R1590 050 30	R1590 150 30	–	R1591 150 30

Formas 91, 91A, 92, 92A



Opción (mecanizado frontal)	
K	Ninguna

Datos de pedido:

BASA	**20 x 5R x 3**	**SEM-E-S - 4**	**00**	**1**	**2**	**T7**	**R**	**92AK120**	**41Z120**	**1250**	**0**	**1**

Forma	Ejecución[1]	Tamaño		(mm)								
		d_0	P	L_{jf}	D_1 h6	L_1	D_2 h7	L_2	D_3 h7	L_3	G_1	LG_1
91/91A	060	12	2/5/10	50	6	14	5	16	4	10	M6x0,5	10
	100	16	5/10/16	60	10	18	8	20	4	10	M10x1	12
	120	20	5/10/20/40	75	12	23	10	25	6	15	M12x1	12
	170	25	5/10/25	90	17	23	15	30	6	15	M17x1	22
	200	32	5/10/20/32/64	103	20	26	18	40	6	15	M20x1	22
	250	40	10/12/16/20/25/30/40	145	25	54	22	50	6	15	M25x1,5	26
	300	40	5/10/12/16/20/25/30/40	116	30	25	25	50	6	15	M30x1,5	26
	301	50	10/12/16/20/25/30/40	145	30	54	25	50	6	15	M30x1,5	26
	350	50	5	125	35	32	30	50	6	15	M35x1,5	28
	400	63	10/20/40	147	40	44	36	60	6	15	M40x1,5	28
	500	80	10/20/40	169	50	52	40	70	6	15	M50x1,5	32
92/92A	100	16	5/10/16	60	10	18	8	20	4	10	M10x1	12
	120	20	5/10/20/40	75	12	23	10	25	6	15	M12x1	12
	170	25	5/10/25	90	17	23	15	30	6	15	M17x1	22
	200	32	5/10/20/32/64	103	20	26	18	40	6	15	M20x1	22
	250	40	10/12/16/20/25/30/40	145	25	54	22	50	6	15	M25x1,5	26
	300	40	5/10/12/16/20/25/30/40	116	30	25	25	50	6	15	M30x1,5	26
	301	50	10/12/16/20/25/30/40	145	30	54	25	50	6	15	M30x1,5	26
	350	50	5	125	35	32	30	50	6	15	M35x1,5	28
	400	63	10/20/40	147	40	44	36	60	6	15	M40x1,5	28
	500	80	10/20/40	169	50	52	40	70	6	15	M50x1,5	32

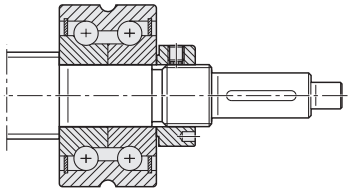
1) A través de las ejecuciones se determinan y ordenan exactamente los extremos de husillos con el módulo de los rodamientos.

Apoyos para extremos de husillos según formas 91, 91A, 92, 92A

Módulo de grupo de componentes del soporte SEB-F



Aplicación



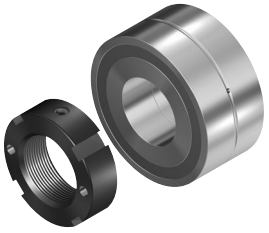
Se requiere un dimensionamiento técnico independiente del momento de accionamiento admisible.

Módulo del rodamiento LAF



con tuerca con muesca NMA

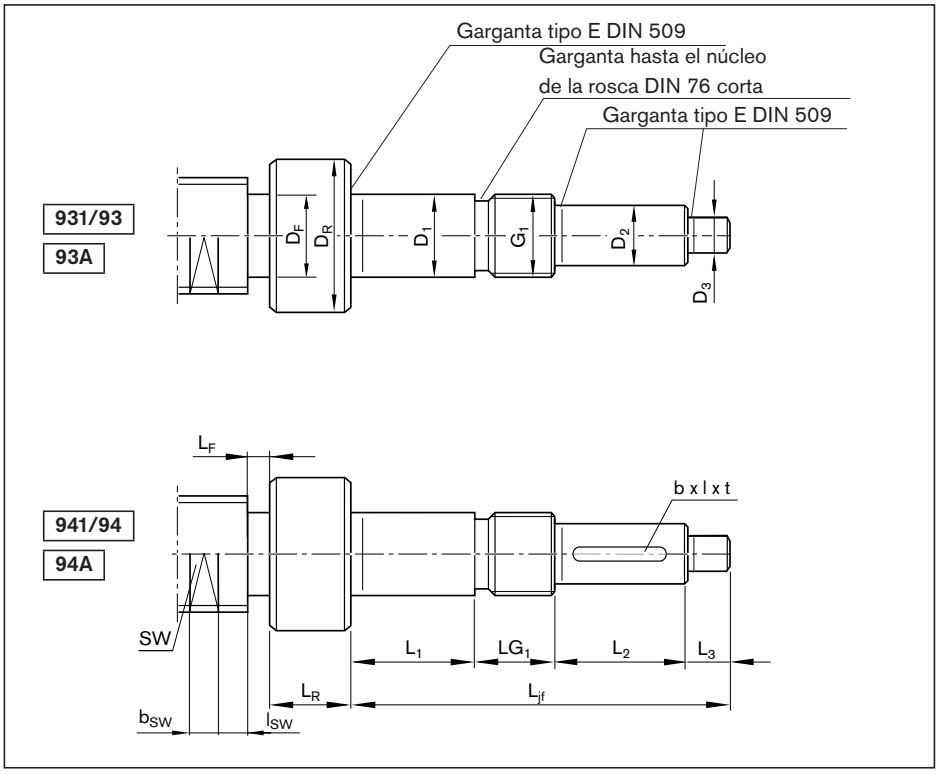
Módulo del rodamiento LAN



con tuerca con muesca NMZ

							Módulo		
Ejecución[1)]	Chavetero según DIN 6885			Ancho de llave			Grupo de componentes del soporte	Rodamientos	
	b	l	t	SW	b_{SW}	l_{SW}	SEB-F	LAF	LAN
	P9						N.º de material	N.º de material	N.º de material
060	–	–	–	9	10	8,5	R1591 106 20	–	R1590 106 00
100	–	–	–	11	10	8,5	R1591 110 20	–	R1590 110 00
120	–	–	–	15	10	8,5	R1591 112 20	R1590 012 00	R1590 112 00
170	–	–	–	19	10	10,5	R1591 117 30	R1590 017 30	R1590 117 30
200	–	–	–	24	15	10,5	R1591 120 30	R1590 020 30	R1590 120 30
250	–	–	–	30	15	12,5	R1591 225 30	R1590 325 30	R1590 225 30
300	–	–	–	30	15	12,5	R1591 130 30	R1590 030 30	R1590 130 30
301	–	–	–	41	22	15,5	R1591 230 30	R1590 330 30	R1590 230 30
350	–	–	–	41	22	15,5	R1591 135 30	R1590 035 30	R1590 135 30
400	–	–	–	50	27	16,5	R1591 140 30	R1590 040 30	R1590 140 30
500	–	–	–	60	27	18,5	R1591 150 30	R1590 050 30	R1590 150 30
100	2	14	1,2	11	10	8,5	R1591 110 20	–	R1590 110 00
120	3	20	1,8	15	10	8,5	R1591 112 20	R1590 012 00	R1590 112 00
170	5	25	3,0	19	10	10,5	R1591 117 30	R1590 017 30	R1590 117 30
200	6	28	3,5	24	15	10,5	R1591 120 30	R1590 020 30	R1590 120 30
250	6	36	3,5	30	15	12,5	R1591 225 30	R1590 325 30	R1590 225 30
300	8	36	4,0	30	15	12,5	R1591 130 30	R1590 030 30	R1590 130 30
301	8	36	4,0	41	22	15,5	R1591 230 30	R1590 330 30	R1590 230 30
350	8	36	4,0	41	22	15,5	R1591 135 30	R1590 035 30	R1590 135 30
400	10	40	5,0	50	27	16,5	R1591 140 30	R1590 040 30	R1590 140 30
500	12	50	5,0	60	27	18,5	R1591 150 30	R1590 050 30	R1590 150 30

Formas 931, 93, 93A, 941, 94, 94A



Opción (mecanizado frontal)	
K	Ninguna

Datos de pedido:

BASA	20 x 5R x 3	SEM-E-S - 4	00	1	2	T7	R	93K200	41Z120	1250	0	1

Forma	Ejecución[1)]	Tamaño		(mm)													
		d_0	P	L_{jf}	D_1 h6	L_1	D_2 h7	L_2	D_3 h7	L_3	G_1	LG_1	D_R	L_R	D_F	$L_{F\,max}$	
931	**060**	8	1/2/2,5/5	50	6	14	5	16	4	10	M6x0,5	10	12	15	6,0	1	
	120	12	2/5/10	75	12	23	10	25	6	15	M12x1	12	16	15	8,0	1	
	170	16	5/10/16	90	17	23	15	30	6	15	M17x1	22	23	17	12,0	1	
93/93A	**200**	20	5/10/20	103	20	26	18	40	6	15	M20x1	22	25	15	16,5	8	
	250	25	5/10/25	117	25	26	22	50	6	15	M25x1,5	26	32	15	21,0	8	
	300	32	5/10/20/32	116	30	25	25	50	6	15	M30x1,5	26	40	20	28,0	8	
	400	40	5/10/12/16/20	147	40	44	36	60	6	15	M40x1,5	28	50	20	33,5	8	
	500	50	10/12/20	169	50	52	40	70	6	15	M50x1,5	32	60	20	43,5	10	
941	**120**	12	2/5/10	75	12	23	10	25	6	15	M12x1	12	16	15	8,0	1	
	170	16	5/10/16	90	17	23	15	30	6	15	M17x1	22	23	17	12,0	1	
94/94A	**200**	20	5/10/20	103	20	26	18	40	6	15	M20x1	22	25	15	16,5	8	
	250	25	5/10/25	117	25	26	22	50	6	15	M25x1,5	26	32	15	21,0	8	
	300	32	5/10/20/32	116	30	25	25	50	6	15	M30x1,5	26	40	20	28,0	8	
	400	40	5/10/12/16/20	147	40	44	36	60	6	15	M40x1,5	28	50	20	33,5	8	
	500	50	10/12/20	169	50	52	40	70	6	15	M50x1,5	32	60	20	43,5	10	

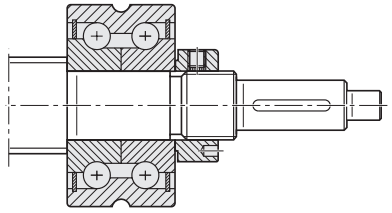
1) A través de las ejecuciones se determinan y ordenan exactamente los extremos de husillos con el módulo de los rodamientos.

Apoyos para extremos de husillos según formas 931, 93, 93A, 941, 94, 94A

Módulo de grupo de componentes del soporte SEB-F



Aplicación



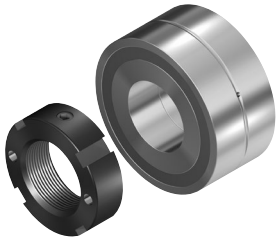
Se requiere un dimensionamiento técnico independiente del momento de accionamiento admisible.

Módulo del rodamiento LAF



con tuerca con muesca NMA

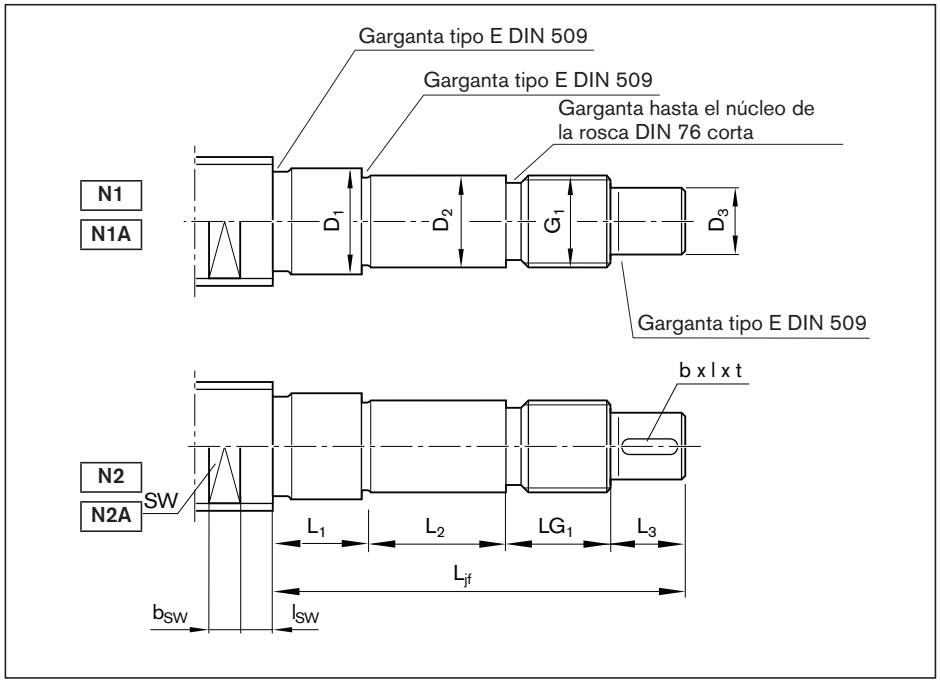
Módulo del rodamiento LAN

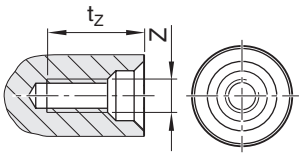
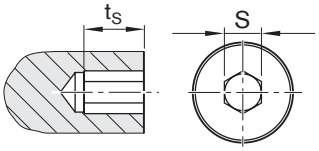
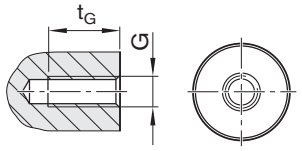


con tuerca con muesca NMZ

Ejecución[1)]	Chavetero según DIN 6885			Ancho de llave			Módulo Grupo de componentes del soporte	Rodamientos	
	b P9	l	t	SW	b_{SW}	l_{SW}	SEB-F N.º de material	LAF N.º de material	LAN N.º de material
060	–	–	–	–	–	–	R1591 106 20	–	R1590 106 00
120	–	–	–	–	–	–	R1591 112 20	–	R1590 112 00
170	–	–	–	–	–	–	R1591 117 30	R1590 017 30	R1590 117 30
200	–	–	–	15	10	8,5	R1591 120 30	R1590 020 30	R1590 120 30
250	–	–	–	19	10	10,5	–	–	–
300	–	–	–	24	15	10,5	R1591 130 30	R1590 030 30	R1590 130 30
400	–	–	–	30	15	12,5	R1591 140 30	R1590 040 30	R1590 140 30
500	–	–	–	41	22	15,5	R1591 150 30	R1590 050 30	R1590 150 30
120	3	20	1,8	–	–	–	R1591 112 20	–	R1590 112 00
170	5	25	3,0	–	–	–	R1591 117 30	R1590 017 30	R1590 117 30
200	6	28	3,5	15	10	8,5	R1591 120 30	R1590 020 30	R1590 120 30
250	6	36	3,5	19	10	10,5	–	–	–
300	8	36	4,0	24	15	10,5	R1591 130 30	R1590 030 30	R1590 130 30
400	10	40	5,0	30	15	12,5	R1591 140 30	R1590 040 30	R1590 140 30
500	12	50	5,0	41	22	15,5	R1591 150 30	R1590 050 30	R1590 150 30

Forma N1, N1A, N2, N2A



Opción (mecanizado frontal)	
K	Ninguna
Z	
S	
G	

Datos de pedido:

BASA	25x5R x 3	SEM-E-S - 4	00	1	2	T7	R	N1K170	41Z170	1250	0	1

Forma	Ejecución [1]	Tamaño		(mm)								
		d_0	P	L_{jf}	D_1 h6	L_1	D_2 h7	L_2	D_3 h7	L_3	G_1	LG_1
N1/N1A	**170**	25	5/10/25	85	21,0	10	17	23	15	30	M17x1	22
	200	32	5/10/20/32	98	27,5	10	20	26	18	40	M20x1	22
	250	40	10/12/16/20/25/30/40	140	33,5	10	25	54	22	50	M25x1,5	26
	300	40	5	111	36,0	10	30	25	25	50	M30x1,5	26
	301	50	10/12/16/20/25/30/40	103	43,0	10	30	25	25	50	M30x1,5	18
	350	50	5	120	46,0	10	35	32	30	50	M35x1,5	28
	400	63	10/20/40	142	56,0	10	40	44	36	60	M40x1,5	28
	500	80	10/20/40	164	66,5	10	50	52	40	70	M50x1,5	32
N2/N2A	**170**	25	5/10/25	85	21,0	10	17	23	15	30	M17x1	22
	200	32	5/10/20/32	98	27,5	10	20	26	18	40	M20x1	22
	250	40	10/12/16/20/25/30/40	140	33,5	10	25	54	22	50	M25x1,5	26
	300	40	5	111	36,0	10	30	25	25	50	M30x1,5	26
	301	50	10/12/16/20/25/30/40	103	43,0	10	30	25	25	50	M30x1,5	18
	350	50	5	120	46,0	10	35	32	30	50	M35x1,5	28
	400	63	10/20/40	142	56,0	10	40	44	36	60	M40x1,5	28
	500	80	10/20/40	164	66,5	10	50	52	40	70	M50x1,5	32

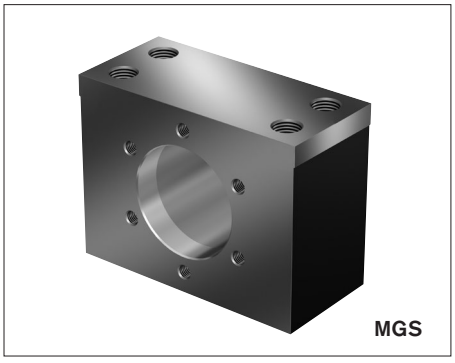
1) A través de las ejecuciones se determinan y ordenan exactamente los extremos de husillos con el módulo de los rodamientos.

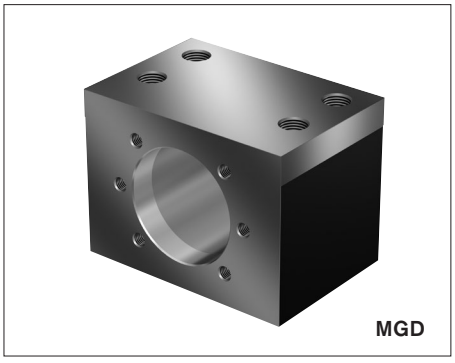
Se requiere un dimensionamiento técnico independiente del momento de accionamiento admisible.

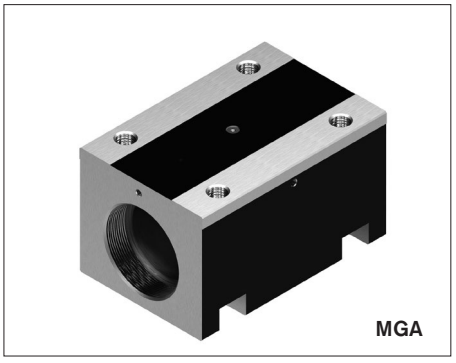
Ejecución [1]	Chavetero			Taladro de centrado		Exágono interior		Rosca		Ancho de llave		
	b P9	l	t	Z	t_z	S	t_s	G	t_g	SW	b_{SW}	l_{SW}
170	–	–	–	M5	12,5	4	4	M6	9	19	10	10,5
200	–	–	–	M6	16,0	5	5	M6	9	24	15	10,5
250	–	–	–	M8	19,0	6	6	M8	12	30	15	12,5
300	–	–	–	M10	22,0	8	8	M10	15	30	15	12,5
301	–	–	–	M10	22,0	8	8	M10	15	41	22	15,5
350	–	–	–	M10	22,0	10	10	M12	18	41	22	15,5
400	–	–	–	M12	28,0	12	12	M12	18	50	27	16,5
500	–	–	–	M16	36,0	12	12	M16	24	60	27	18,5
170	5	25	3,0	M5	12,5	4	4	M6	9	19	10	10,5
200	6	28	3,5	M6	16,0	5	5	M6	9	24	15	10,5
250	6	36	3,5	M8	19,0	6	6	M8	12	30	15	12,5
300	8	36	4,0	M10	22,0	8	8	M10	15	30	15	12,5
301	8	36	4,0	M10	22,0	8	8	M10	15	41	22	15,5
350	8	36	4,0	M10	22,0	10	10	M12	18	41	22	15,5
400	10	40	5,0	M12	28,0	12	12	M12	18	50	27	16,5
500	12	50	5,0	M16	36,0	12	12	M16	24	60	27	18,5

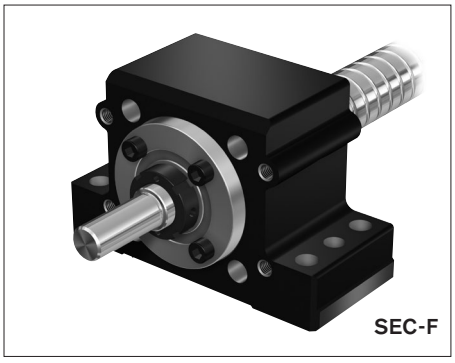
Resumen

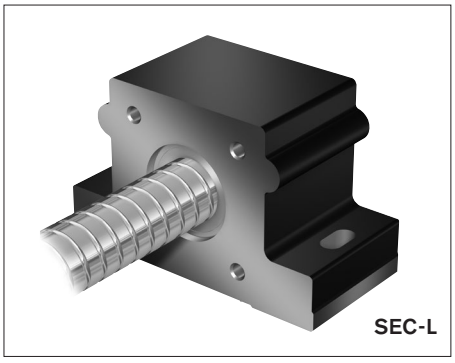
Rexroth ofrece una amplia gama de accesorios para husillos de bolas. Puede elegir, por ejemplo, entre portatuercas, grupos de componentes del soporte, rodamientos, tuercas con muescas, unidades de lubricación adicional. Para la selección del tamaño, se debe prestar atención a que las capacidades de carga del rodamiento y del husillo de bola sean proporcionales.
Encontrará más información en este capítulo.

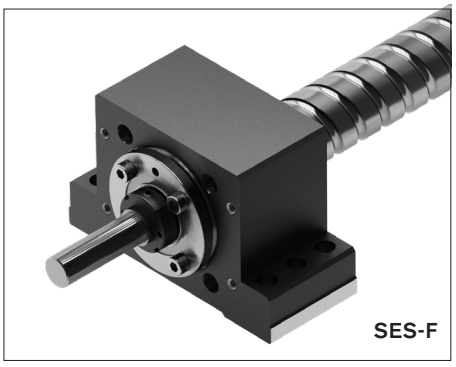

MGS

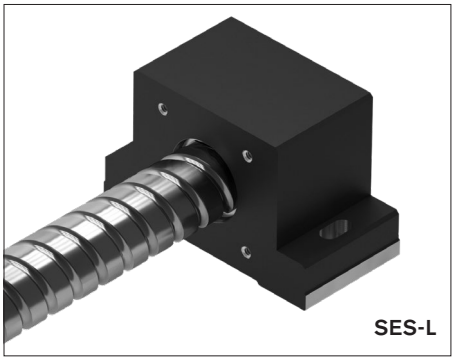

MGD

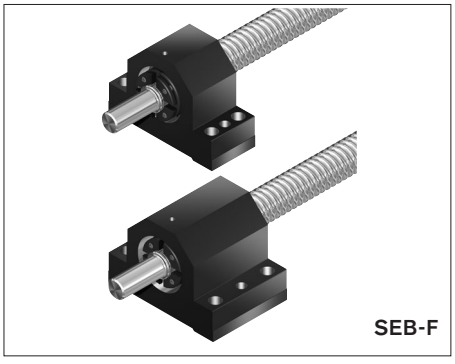

MGA

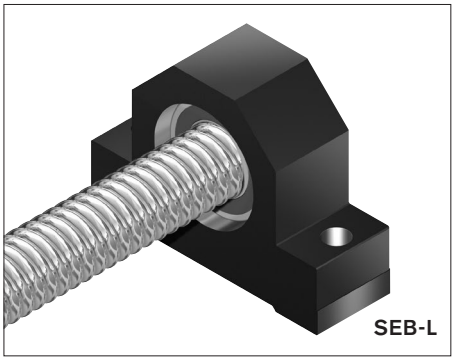

SEC-F

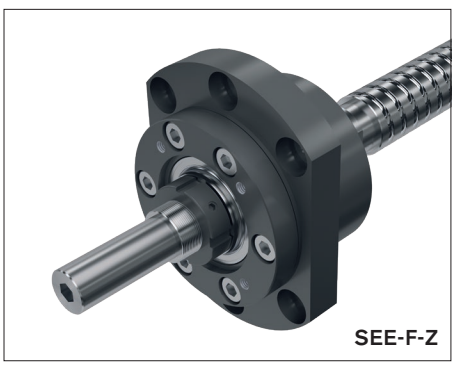

SEC-L

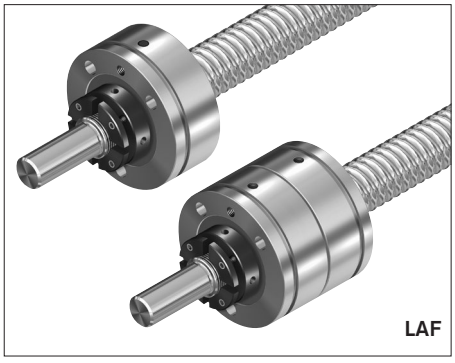

SES-F

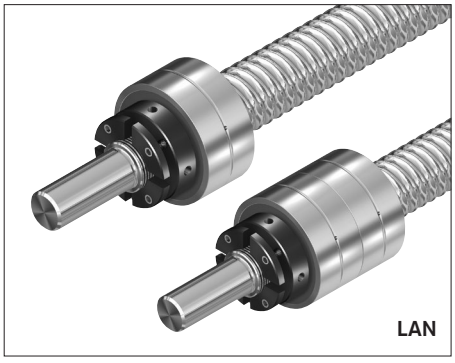

SES-L

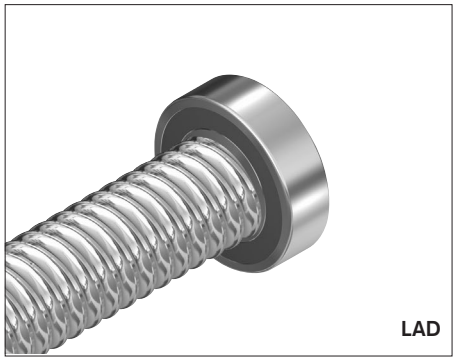

SEB-F

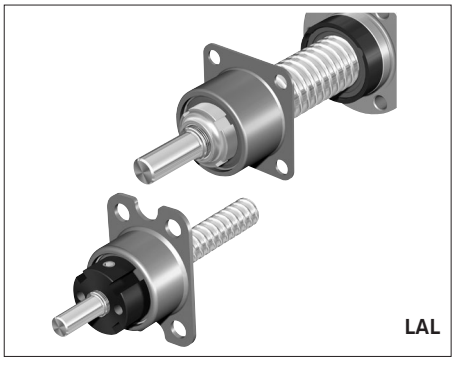

SEB-L


SEE-F-Z

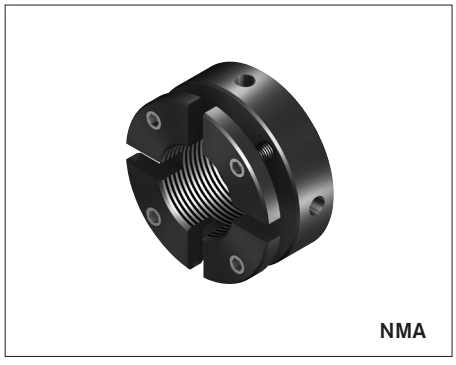

LAF


LAN

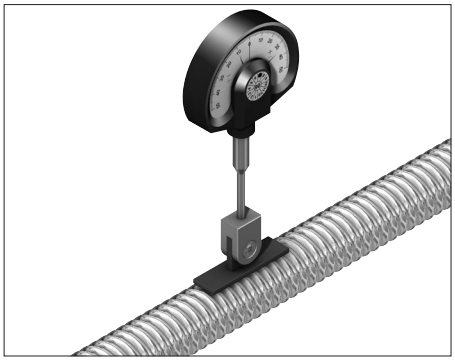

LAD


LAL


LAS


NMA


VSE





Portatuercas MGS

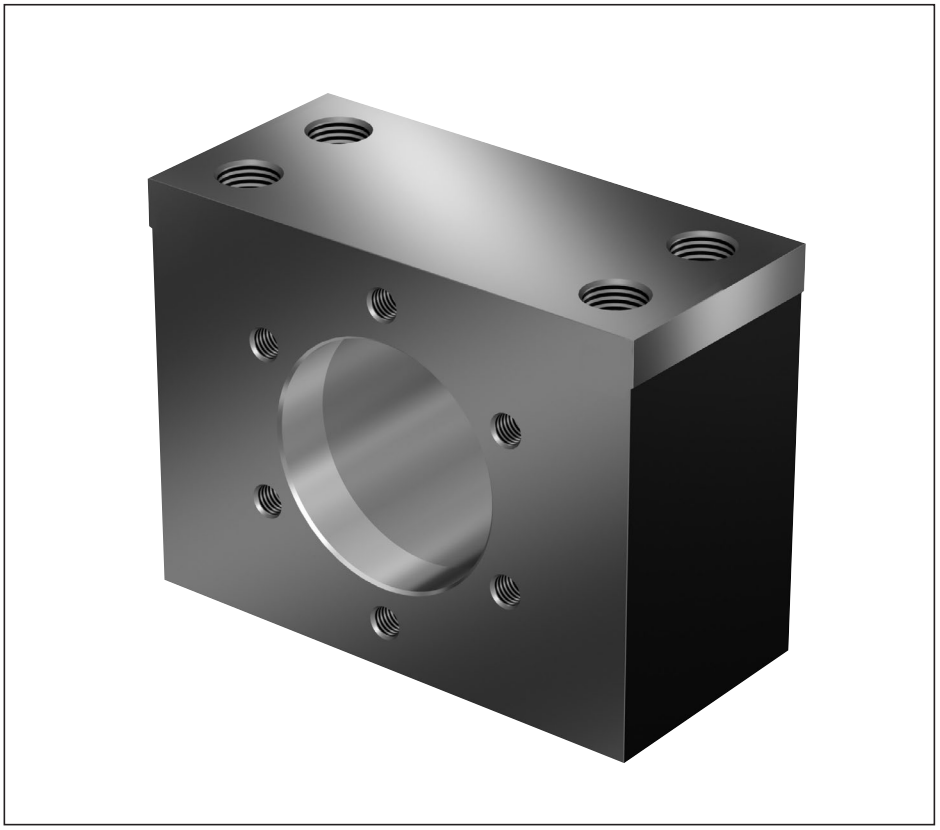
Los portatuercas MGS de acero son adecuadas para tuercas FEM-E-S, FDM-E-S, FEP-E-S, SEM-E-S

Además de atornilladas, las carcasas deben ser fijadas firmemente.
(por ej. dos pasadores, diámetro = diámetro de los tornillos S_2).
Recomendamos utilizar tornillos de la clase de resistencia 8.8 para la sujeción.

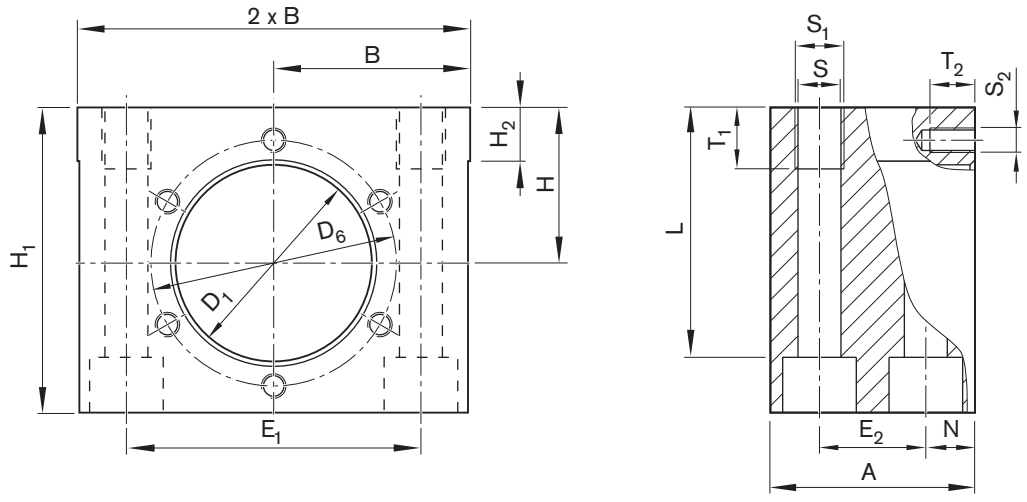
Par de apriete
véase “Montaje en máquina” en la página 147

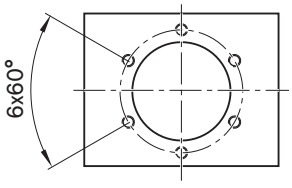
Se dispone de bordes de referencia en ambos lados.

⚠ **Si se utiliza un husillo de bolas con la unidad de lubricación adicional, esta última puede sobresalir de la portatuerca. Debe considerarlo en el cálculo de la carrera.**



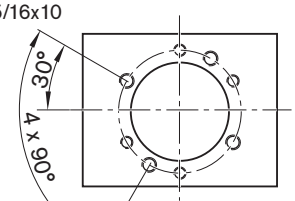
Tamaño d_0 x P x D_w	Referencia	Masa (kg)	Esquema de taladros FEM-E-S, FDM-E-S FEP-E-S	 SEM-E-S	Tornillo cilíndrico ISO 4762
16x5R/L x 3	R1506 000 20	0,850	BB3	BB7	M8
16x10R x 3					
16x16R x 3	R1506 100 20	1,050	BB4	BB7	M8
20 x 5R/L x 3					
20x10R x 3					
20x20R x 3,5	R1506 200 20	1,178	BB4	BB7	M8
20x40R x 3,5					
25x5R/L x 3					
25x10R x 3					
25x25R x 3,5	R1506 300 20	1,746	BB4	BB7	M10
32x5R/L x 3,5					
32x10R x 3,969					
32x20R x 3,969	R1506 400 20	2,367	BB4	BB7	M12
32x32R x 3,969					
32x64R x 3,969					
40x5R/L x 3,5					
40x10R/L x 6	R1506 400 21	3,587	BB4	BB7	M14
40x20R x 6					
40x40R x 6	R1506 500 21	6,187	BB4	BB7	M16
50x5R x 3,5	R1506 500 20	4,000	BB4	BB7	M14
50x10R x 6 **50x16R x 6**	R1506 500 21	6,187	BB4	BB7	M16
50x20R x 6,5	R1506 600 20	7,173	BB4	BB7	M16
50x40R x 6,5					
63x10R x 6					
80x10R x 6,5	R1506 700 20	9,334	BB4	BB7	M16





BB4/BB7

para tamaños 16x5/16x10



BB3 / BB7

Tamaño d_0 x P x D_w	(mm) d_1 H7	d_6	A	B ±0,01	H ±0,01	H_1	H_2	E_1	E_2	N	S	S_1	T_1	S_2	T_2	Longitud de apriete L
16x5R/L x 3	28	40	40	35,0	28	55	10	$52^{\pm0,1}$	$20^{\pm0,1}$	10	8,4	M10	15	M6	10	44,0
16x10R x 3																
16x16R x 3	33	45	40	37,5	32	62	10	$56^{\pm0,1}$	$20^{\pm0,1}$	10	8,4	M10	15	M6	10	51,0
20 x 5R/L x 3																
20x10R x 3																
20x20R x 3,5	38	50	40	42,5	34	65	10	$63^{\pm0,1}$	$20^{\pm0,1}$	10	8,4	M10	15	M6	10	54,0
20x40R x 3,5																
25x5R/L x 3																
25x10R x 3																
25x25R x 3,5	48	60	50	47,5	38	75	10	$72^{\pm0,1}$	$26^{\pm0,1}$	12	10,5	M12	15	M6	10	61,0
32x5R/L x 3,5																
32x10R x 3,969																
32x20R x 3,969	56	68	60	52,5	42	82	12	$82^{\pm0,1}$	$30^{\pm0,1}$	15	13,0	M16	20	M6	12	64,0
32x32R x 3,969																
32x64R x 3,969																
40x5R/L x 6																
40x10R/L x 6	63	78	65	60,0	50	98	12	$93^{\pm0,1}$	$35^{\pm0,1}$	15	15,0	M18	25	M8	14	79,5
40x20R x 6																
40x40R x 6	72	90	80	70,0	58	113	12	$108^{\pm0,15}$	$46^{\pm0,15}$	17	17,0	M20	30	M10	18	92,0
50x5R x 3,5	68	82	65	65,0	52	101	12	$100^{\pm0,15}$	$35^{\pm0,15}$	15	15,0	M18	30	M8	14	82,5
50x10R x 6 **50x16R x 6**	72	90	80	70,0	58	113	12	$108^{\pm0,15}$	$46^{\pm0,15}$	17	17,0	M20	30	M10	18	92,0
50x20R x 6,5	85	105	80	75,0	65	128	15	$121^{\pm0,15}$	$46^{\pm0,15}$	17	17,0	M20	30	M10	18	107,0
50x40R x 6,5																
63x10R x 6																
80x10R x 6,5	105	125	80	85,0	78	153	15	$140^{\pm0,20}$	$46^{\pm0,15}$	17	17,0	M20	30	M12	20	132,0

Portatuercas MGD

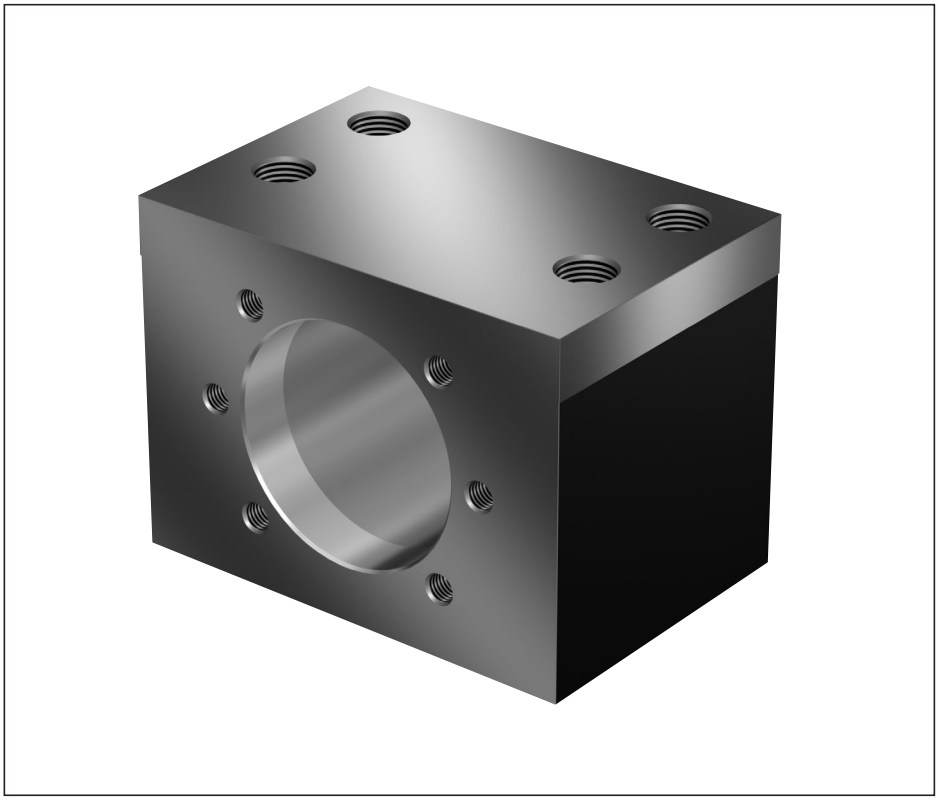
Los portatuercas MGD de acero son adecuados para tuercas FEM-E-B, FDM-E-B, SEM-E-C y FED-E-B.

Además de atornilladas, las carcasas deben ser fijadas firmemente.
(p. ej. dos pasadores, diámetro = diámetro de los tornillos).
Recomendamos utilizar tornillos de la clase de resistencia 8.8 para la sujeción.

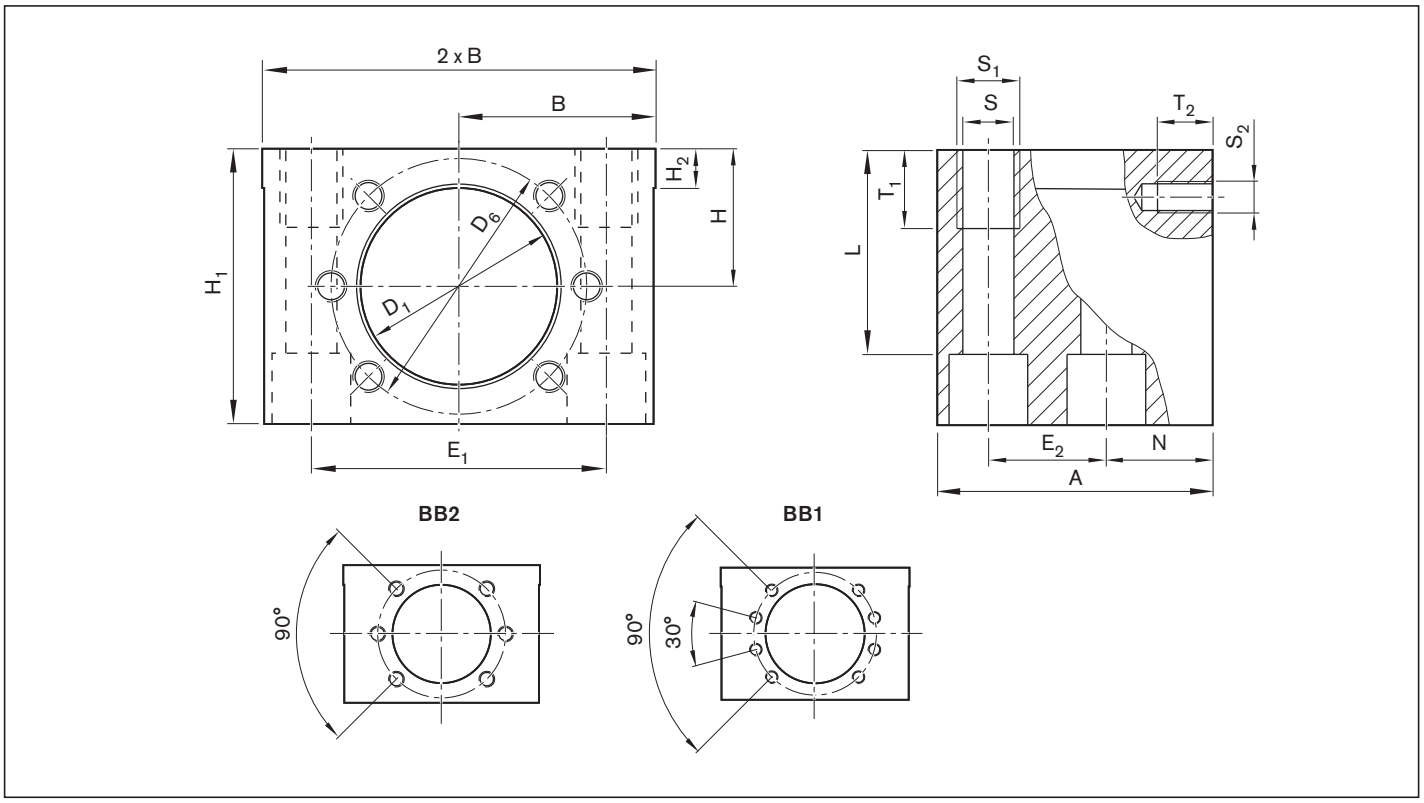
Par de apriete
véase “Montaje en máquina” en la página 147

Se dispone de bordes de referencia en ambos lados.

⚠ Si se utiliza un husillo de bolas con la unidad de lubricación adicional, esta última puede sobresalir de la portatuerca. Debe considerarlo en el cálculo de la carrera.



Tamaño d_0 x P x D_w	Referencia	Masa (kg)	Esquema de taladros	Tornillo cilíndrico ISO 4762
16 x 5R/L x 3	R1506 000 50	0,91	BB2	M8
16 x 10R x 3				
16 x 16R x 3				
20 x 5R/L x 3	R1506 100 50	1,18	BB2	M8
20 x 10R x 3				
20 x 20R x 3,5				
25 x 5R/L x 3	R1506 200 50	1,33	BB2	M8
25 x 10R x 3				
25 x 25R x 3,5				
32 x 5R/L x 3,5	R1506 300 50	2,27	BB2	M12
32 x 10R x 3,969				
32 x 20R x 3,969				
32 x 32R x 3,969				
40 x 5R/L x 3,5	R1506 400 50	3,61	BB1	M14
40 x 10R/L x 6				
40 x 12R x 6				
40 x 16R x 6				
40 x 20R x 6				
40 x 25R x 6				
40 x 30R x 6				
40 x 40R x 6				
50 x 5R x 3,5	R1506 500 50	5,63	BB1	M16
50 x 10R x 6				
50 x 12R x 6				
50 x 16R x 6				
50 x 20R x 6,5				
50 x 25R x 6,5				
50 x 30R x 6,5				
50 x 40R x 6,5				
63 x 10R x 6	R1506 600 50	6,72	BB1	M16
63 x 20R x 6,5	R1506 600 51	7,67	BB1	M16
63 x 40R x 6,5				
80 x 10R x 6,5	R1506 700 50	8,60	BB1	M16
80 x 20R x 12,7	R1506 700 51	10,53	BB1	M16
80 x 40R x 12,7				



Tamaño	(mm)															
	D_1	D_6	A	B	H	H_1	H_2	E_1	E_2	N	S	S_1	T_1	S_2	T_2	Longitud de apriete
d_0 x P x D_w	H7			±0,01	±0,01											L
16 x 5R/L x 3	28	38	50	35	24	48	10	$50^{\pm0,1}$	$20^{\pm0,1}$	20	8,4	M10	15	M5	10	37,0
16 x 10R x 3																
16 x 16R x 3																
20 x 5R/L x 3	36	47	55	37,5	28	56	10	$55^{\pm0,1}$	$23^{\pm0,1}$	22	8,4	M10	15	M6	11	45,0
20 x 10R x 3																
20 x 20R x 3,5																
25 x 5R x 3	40	51	55	40	30	60	10	$60^{\pm0,1}$	$23^{\pm0,1}$	22	8,4	M10	15	M6	11	49,0
25 x 10R x 3																
25 x 25R x 3,5																
32 x 5R/L x 3,5	50	65	70	50	35	70	10	$75^{\pm0,1}$	$30^{\pm0,1}$	27	13,0	M16	20	M8	14	52,0
32 x 10R x 3,969																
32 x 20R x 3,969																
32 x 32R x 3,969																
40 x 5R/L x 3,5	63	78	80	60	42	84	12	$90^{\pm0,1}$	$35^{\pm0,1}$	31	15,0	M18	25	M8	17	65,5
40 x 10R/L x 6																
40 x 12R x 6																
40 x 16R x 6																
40 x 20R x 6																
40 x 25R x 6																
40 x 30R x 6																
40 x 40R x 6																
50 x 5R x 3,5	75	93	95	70	48	96	12	$110^{\pm0,15}$	$45^{\pm0,15}$	34	17,0	M20	30	M10	17	75,0
50 x 10R x 6																
50 x 12R x 6																
50 x 16R x 6																
50 x 20R x 6,5																
50 x 25R x 6,5																
50 x 30R x 6,5																
50 x 40R x 6,5																
63 x 10R x 6	90	108	100	75	55	110	15	$120^{\pm0,2}$	$46^{\pm0,15}$	37	17,0	M20	30	M10	20	89,0
63 x 20R x 6,5	95	115	100	80	58	116	15	$130^{\pm0,2}$	$46^{\pm0,15}$	37	17,0	M20	30	M12	20	95,0
63 x 40R x 6,5																
80 x 10R x 6,5	105	125	100	85	63	126	15	$140^{\pm0,2}$	$46^{\pm0,15}$	37	17,0	M20	30	M12	20	105,0
80 x 20R x 12,7	125	145	100	95	73	146	15	$160^{\pm0,2}$	$46^{\pm0,15}$	37	17,0	M20	30	M12	22	125,0
80 x 40R x 12,7																

Portatuercas MGA

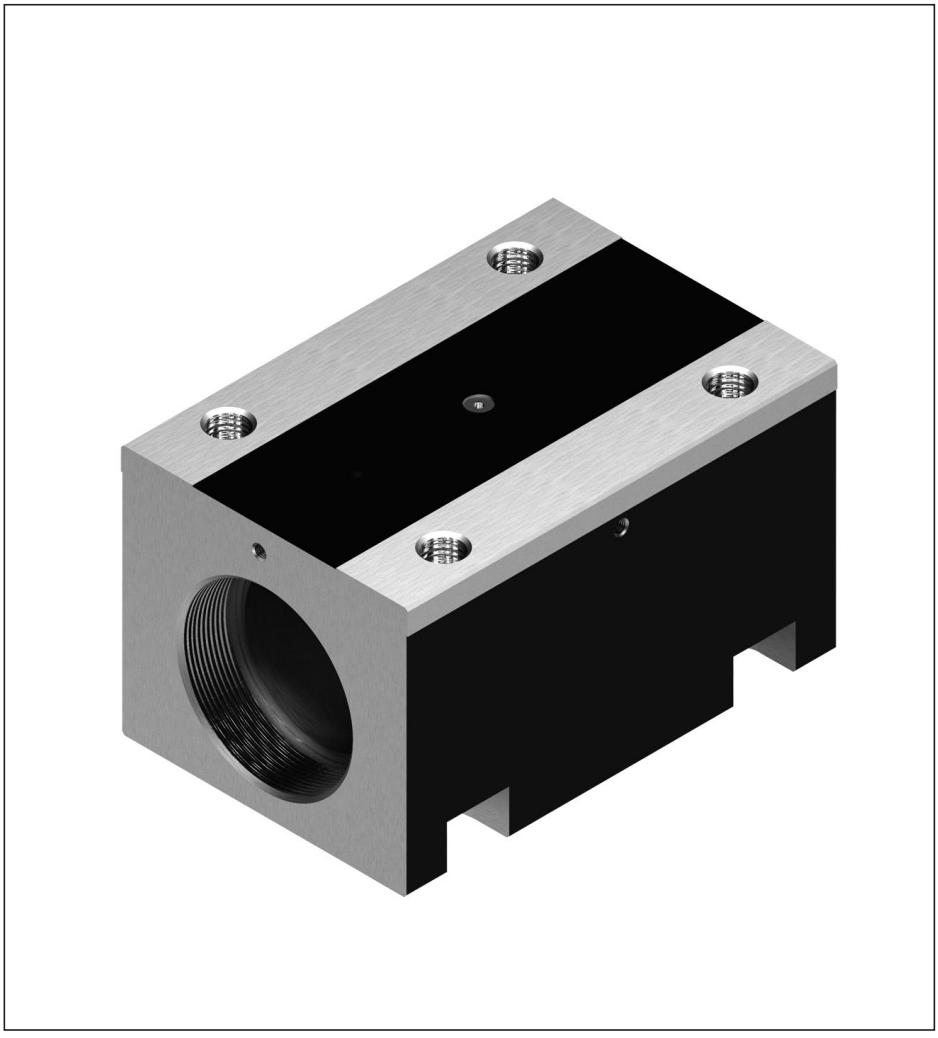
Las portatuercas MGA de aluminio son adecuadas para tuercas ZEM-E-S, ZEM-E-K y ZEM-E-A

Recomendamos utilizar tornillos de la clase de resistencia 8.8 para la sujeción.

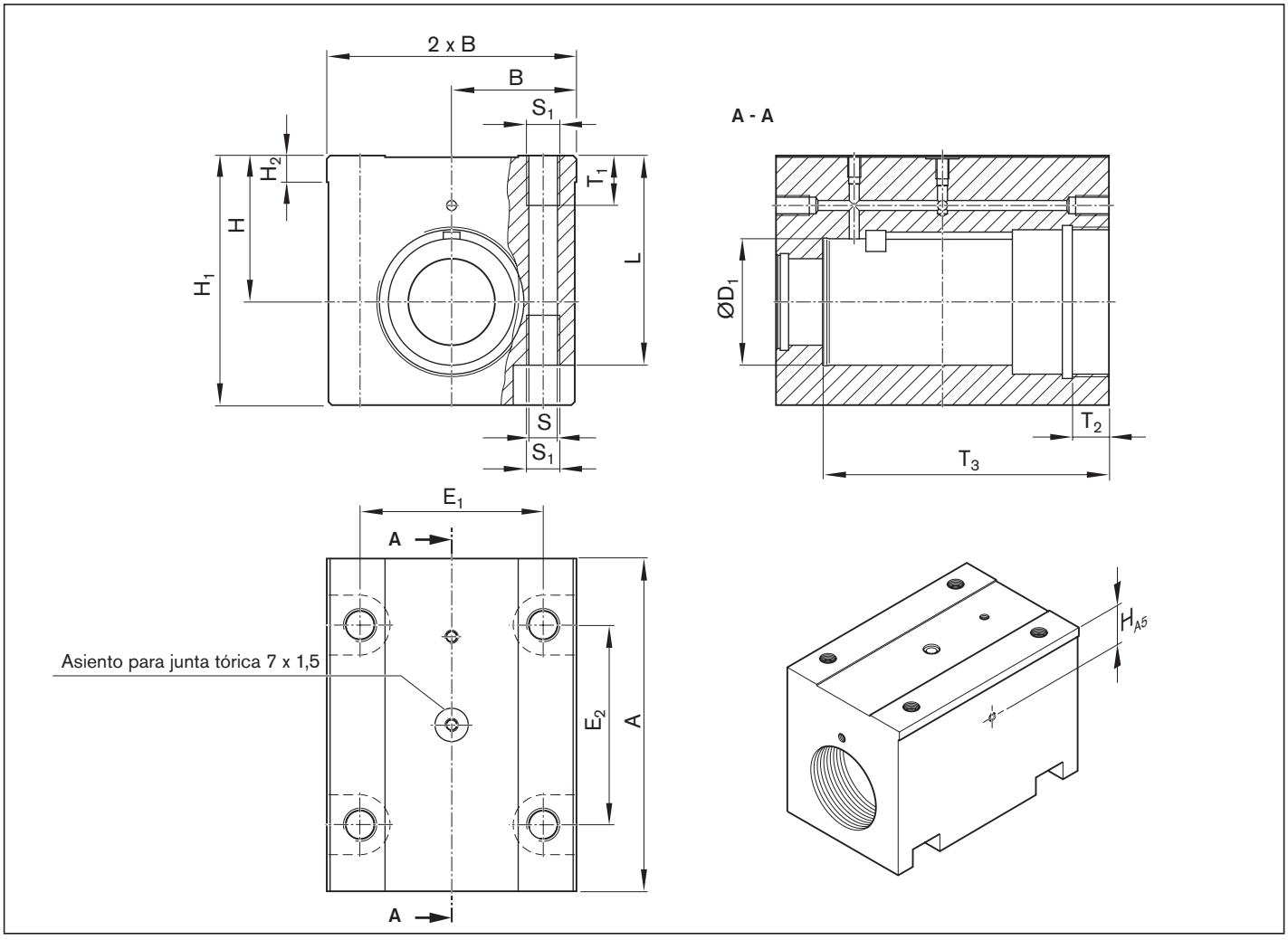
Par de apriete
véase “Montaje en máquina” en la página 147

Se dispone de bordes de referencia en ambos lados.

Se suministra: Inclusive pasadores roscados, anillo distanciador, anillo roscado, chavetero



Tamaño d_0 x P x D_W	Referencia	Masa (kg)	Tornillo cilíndrico para la fijación por debajo ISO 4762	
20 x 5R x 3	R1506 100 70	1,10	M8	
20 x 10R x 3				
20 x 20R x 3,5				
32 x 5R x 3,5	R1506 300 70	2,31	M10	
32 x 10R x 3,969				
32 x 20R x 3,969				
32 x 32R x 3,969				
40 x 5R x 3,5	R1506 400 70	4,32	M14	
40 x 10R x 6				
40 x 20R x 6				
40 x 40R x 6				



(mm)

A	B ±0,01	ØD1 H6	E1	E2	H ±0,01	H1	H2	HA5	S	S1	T1	T2	T3	Longitud de apriete L
100	37,5	38	55	60	44	75	8	15	8,6	M10	15	11	86	63
150	50,0	50	75	100	49	80	9	16	10,5	M12	18	15	131	66
180	60,0	63	90	120	59	105	10	18	14,5	M16	24	20	155	86

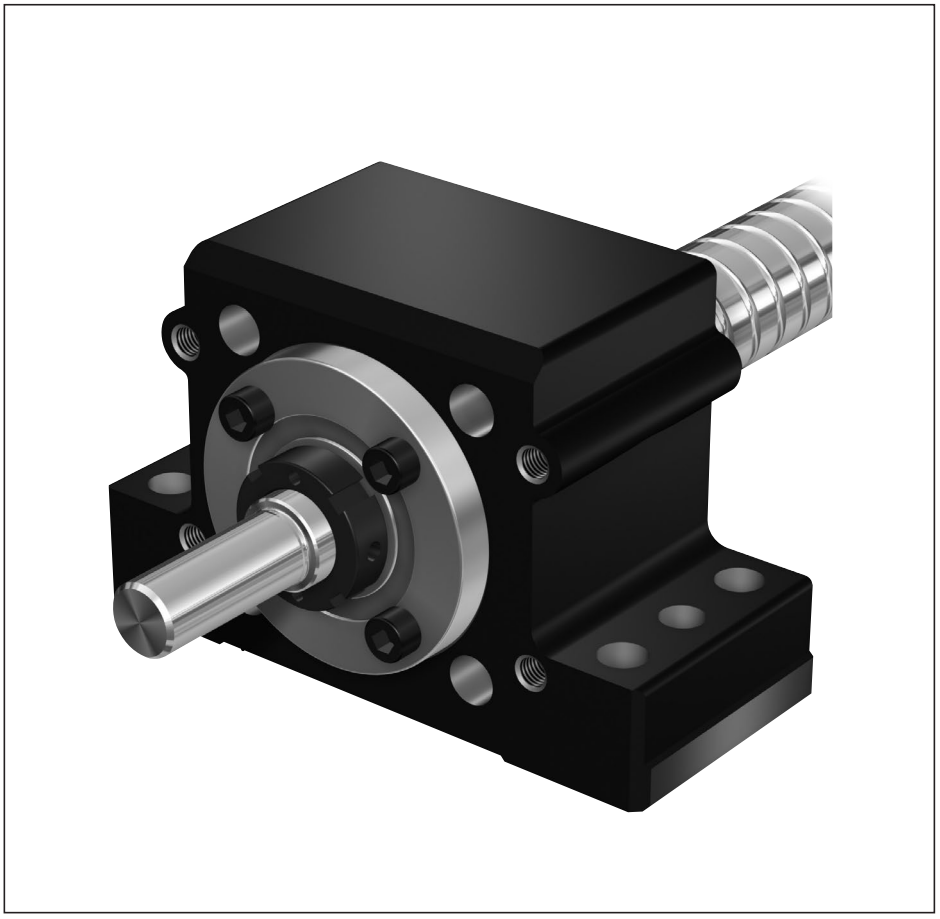
Módulo de grupo de componentes del soporte SEC-F, aluminio

Apoyo fijo con rodamiento axial de contacto angular LGF-B-...

La unidad de soporte consta de:
- soporte en aluminio de alta precisión, con bordes de referencia en ambos lados
- rodamiento axial de contacto angular LGF...
- Tuerca con muescas NMZ

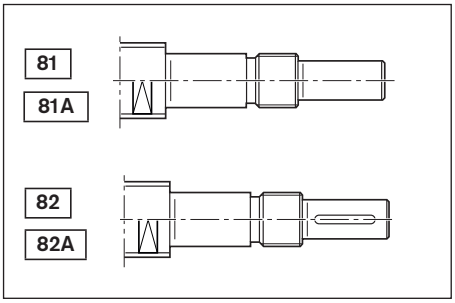
La tuerca con muesca se suministra suelta.

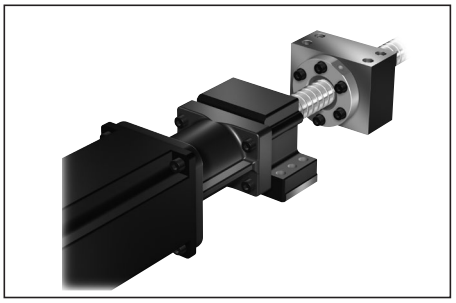
Se requiere un dimensionamiento técnico independiente para determinar los valores límite para todas las piezas de montaje (p.ej. grupos de componentes del soporte, módulo del rodamiento, etc.).

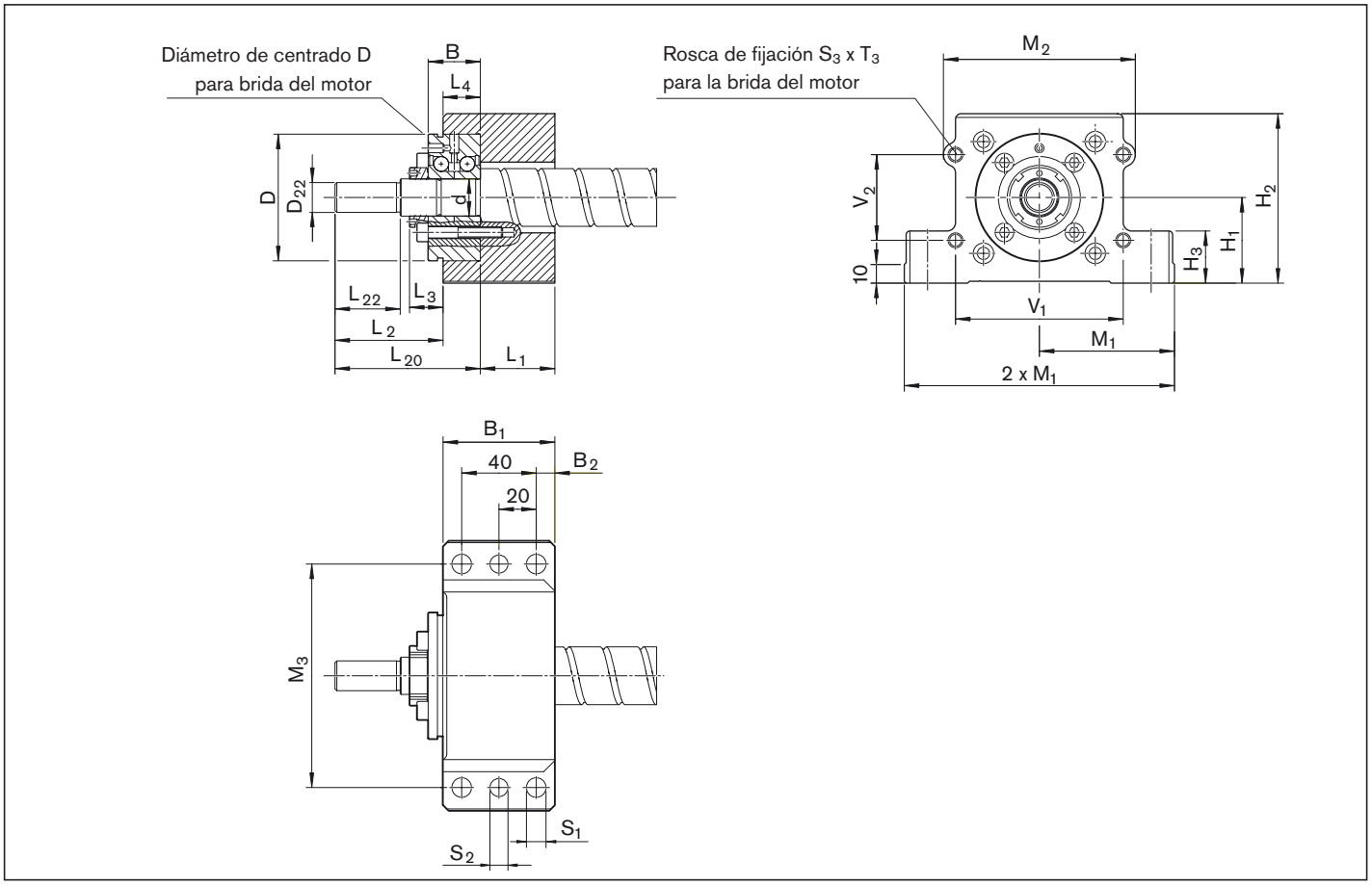


Tamaño	Soporte completo	Rodamiento axial de contacto angular						Tuerca con muescas		Peso total
		Cap. de carga (axial)		(mm)			Abreviatura		Abreviatura	
		din. C	estát. C_0					M_A		
d_0 x P	Referencia	(N)	(N)	d	D	B		(Nm)		(kg)
20x5/10/20/40	R1594 012 00	17 000	24 700	12	55	25	LGF-B-1255	8,0	NMZ 12x1	1,49
32x5/10/20/32/64	R1594 020 00	26 000	47 000	20	68	28	LGF-B-2068	18,0	NMZ 20x1	1,88
40x5/10/12/16/20/25/30/40	R1594 030 00	29 000	64 000	30	80	28	LGF-B-3080	32,0	NMZ 30x1,5	2,75

Extremo del husillo según forma 81, 81A, 82, 82A adecuado para el montaje del motor.







Tamaño	(mm)																				
d_0 x P	B_1	B_2	L_1	L_2	L_3	L_4	L_{20}	L_{22}	D_{22}	M_1 ±0,015	M_2	M_3	H_1 ±0,015	H_2	H_3	S_1	S_2	S_3	T_3	V_1	V_2
20x5/10/20/40	60	10,0	42	42	15	18	60	25	10	72,5	80	120	41	81	28	10,5	9,7	M8	15	66	50
32x5/10/20/32/64	60	10,0	40	58	18	20	78	35	16	72,5	103	120	46	91	28	10,5	9,7	M8	15	90	46
40x5/10/12/16/20/25/30/40	65	12,5	45	73	20	20	93	50	25	90,0	116	150	56	111	33	13,0	11,7	M10	20	100	65

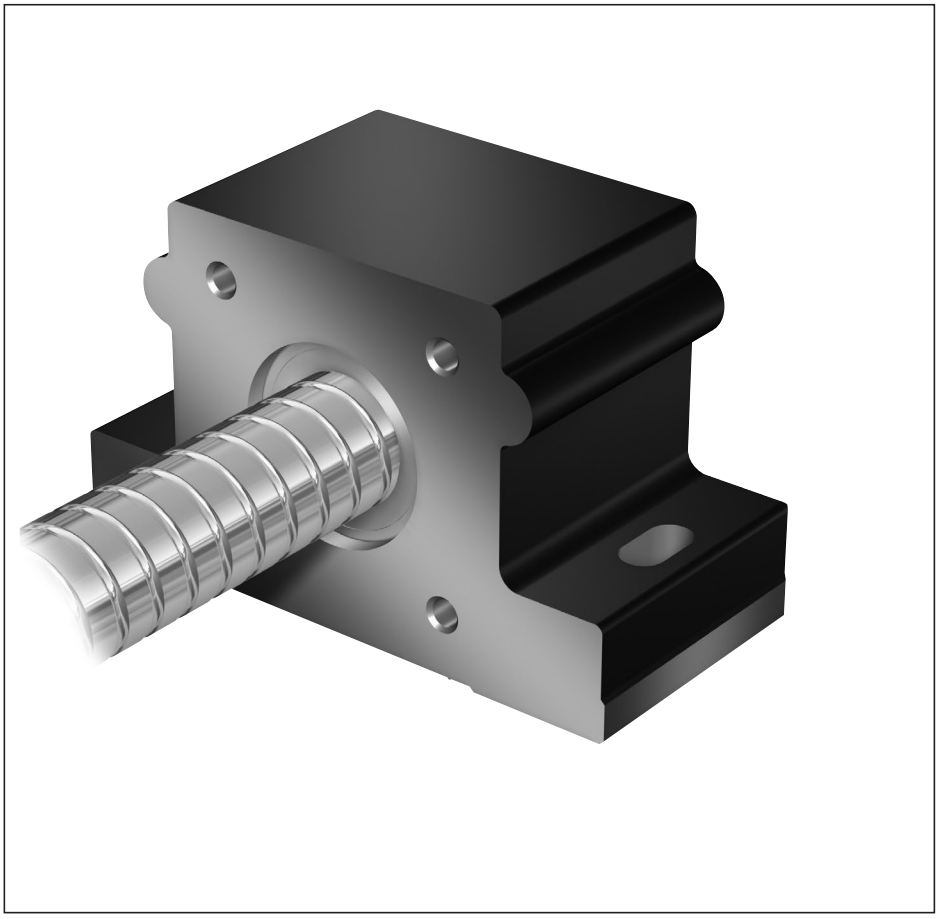
Módulo de grupo de componentes del soporte SEC-L, aluminio

Apoyo flotante con rodamiento rígido de bolas según DIN 625

La unidad de soporte consta de:
- soporte en aluminio de alta precisión, con bordes de referencia en ambos lados
- Rodamiento rígido de bolas DIN 625
- Anillo de seguridad DIN 471
- Tapa

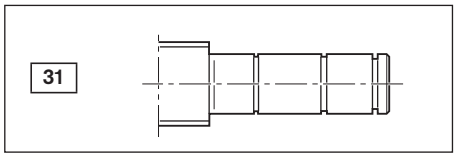
Todas las piezas se suministran sueltas.

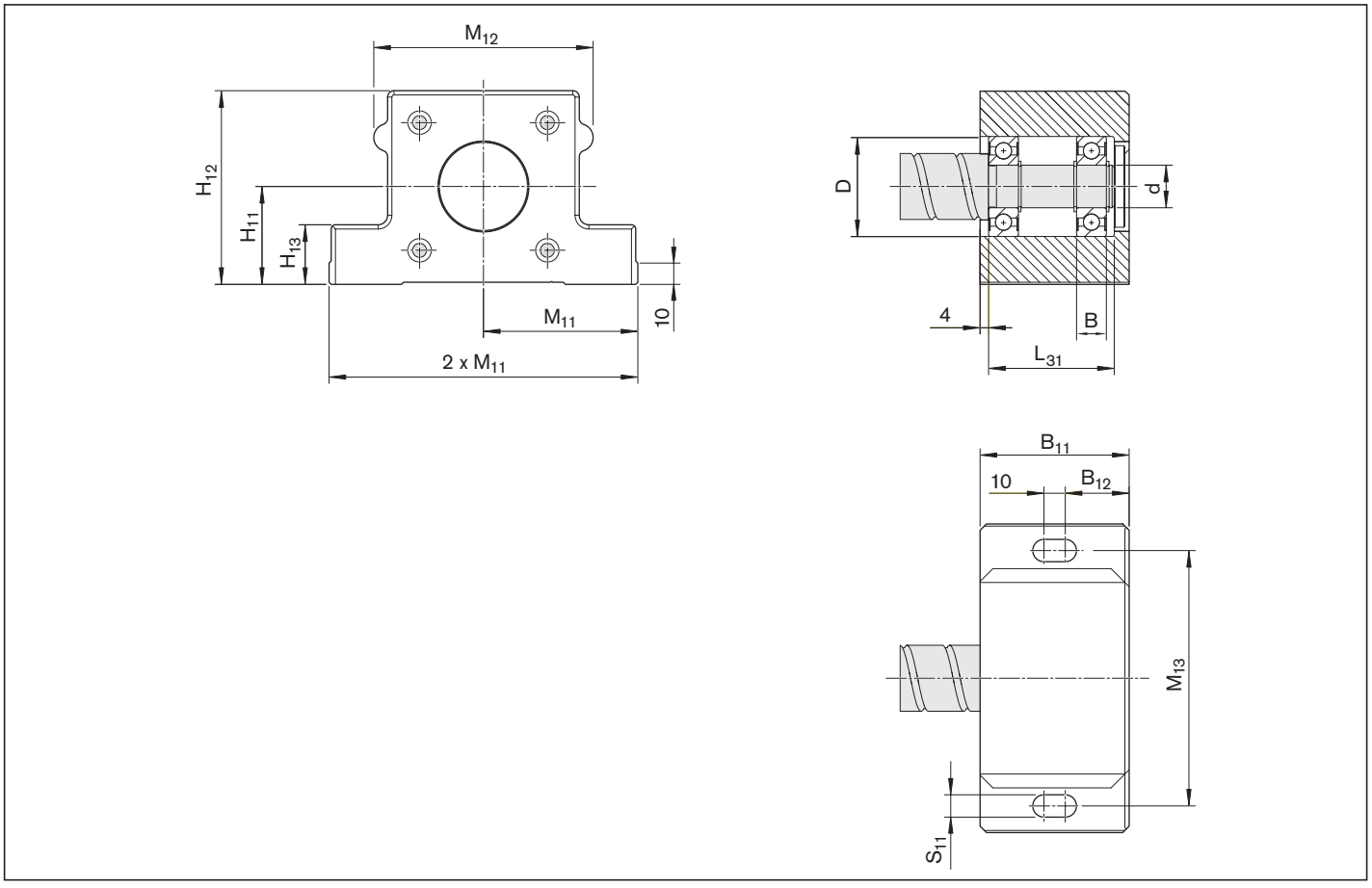
Se requiere un dimensionamiento técnico independiente para determinar los valores límite para todas las piezas de montaje (p.ej. grupos de componentes del soporte, módulo del rodamiento, etc.).



Tamaño	Soporte completo	Rodamiento rígido de bolas según DIN 625						Anillo de seguridad según DIN 471	Peso total
		Cap. de carga (radial)		(mm)			Abreviatura DIN 625...		
		din. C	estát. C_0						
d_0 x P	Referencia	(N)	(N)	d	D	B			(kg)
20x5/10/20/40	R1594 615 00	7 800	3 250	15	35	11	6202.2RS	15x1	1,24
32x5/10/20/32/64	R1594 620 00	12 700	5 700	20	47	14	6204.2RS	20x1,2	1,66
40x5/10/12/16/20/25/30/40	R1594 630 00	19 300	9 800	30	62	16	6206.2RS	30x1,5	2,74

Adecuado para extremos de husillos: Forma





Tamaño	(mm)									
d_0 x P	B_{11}	B_{12}	L_{31}	M_{11} ±0,015	M_{12}	M_{13}	H_{11} ±0,015	H_{12}	H_{13}	S_{11}
20x5/10/20/40	60	25	47	72,5	80	120	41	81	28	10,5
32x5/10/20/32/64	70	30	60	72,5	103	120	46	91	28	10,5
40x5/10/12/16/20/25/30/40	80	35	68	90,0	116	150	56	111	33	13,0

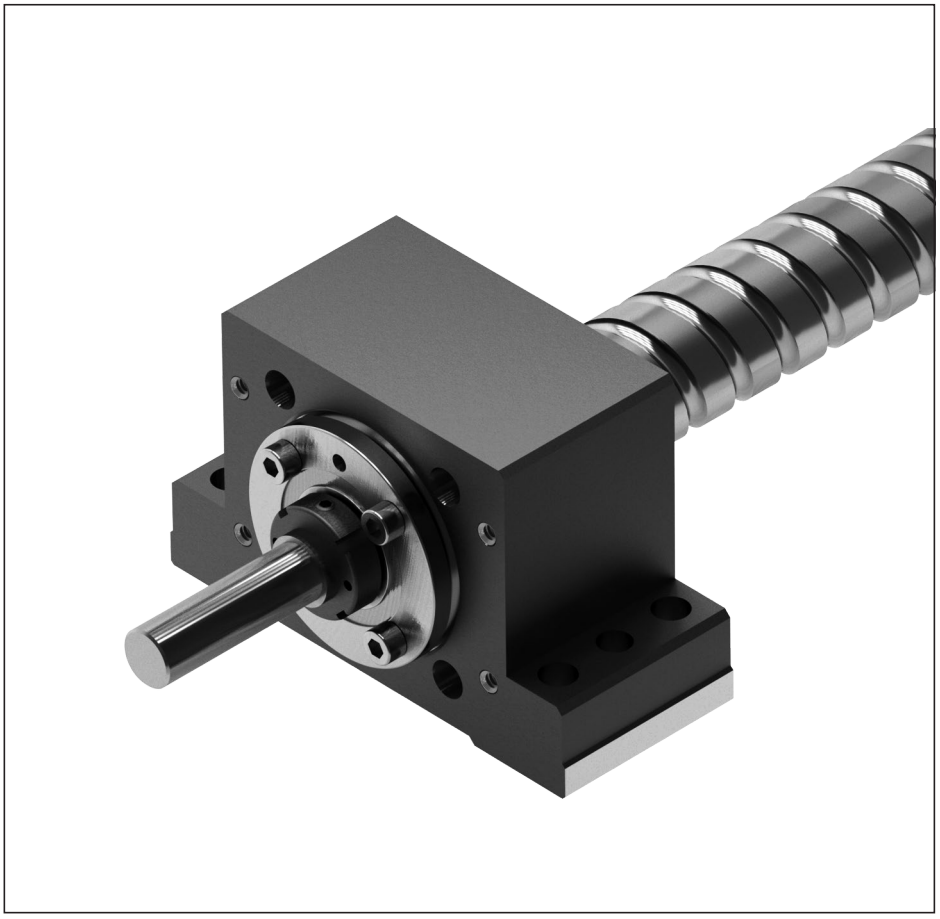
Módulo del soporte SES-F, acero

Apoyo fijo con rodamiento axial de contacto angular LGF-B-..., LGF-C-...

La unidad de soporte consta de:
- soporte en acero de alta precisión, con bordes de referencia en ambos lados
- rodamiento axial de contacto angular LGF...
- Tuerca con muescas NMZ

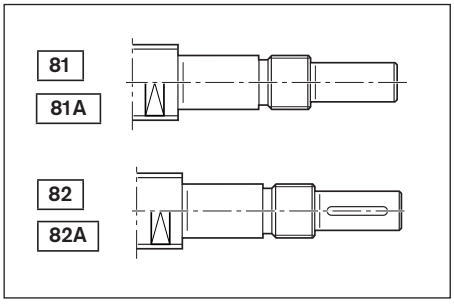
La tuerca con muesca se suministra suelta.

Se requiere un dimensionamiento técnico independiente para determinar los valores límite para todas las piezas de montaje (p.ej. grupos de componentes del soporte, módulo del rodamiento, etc.).

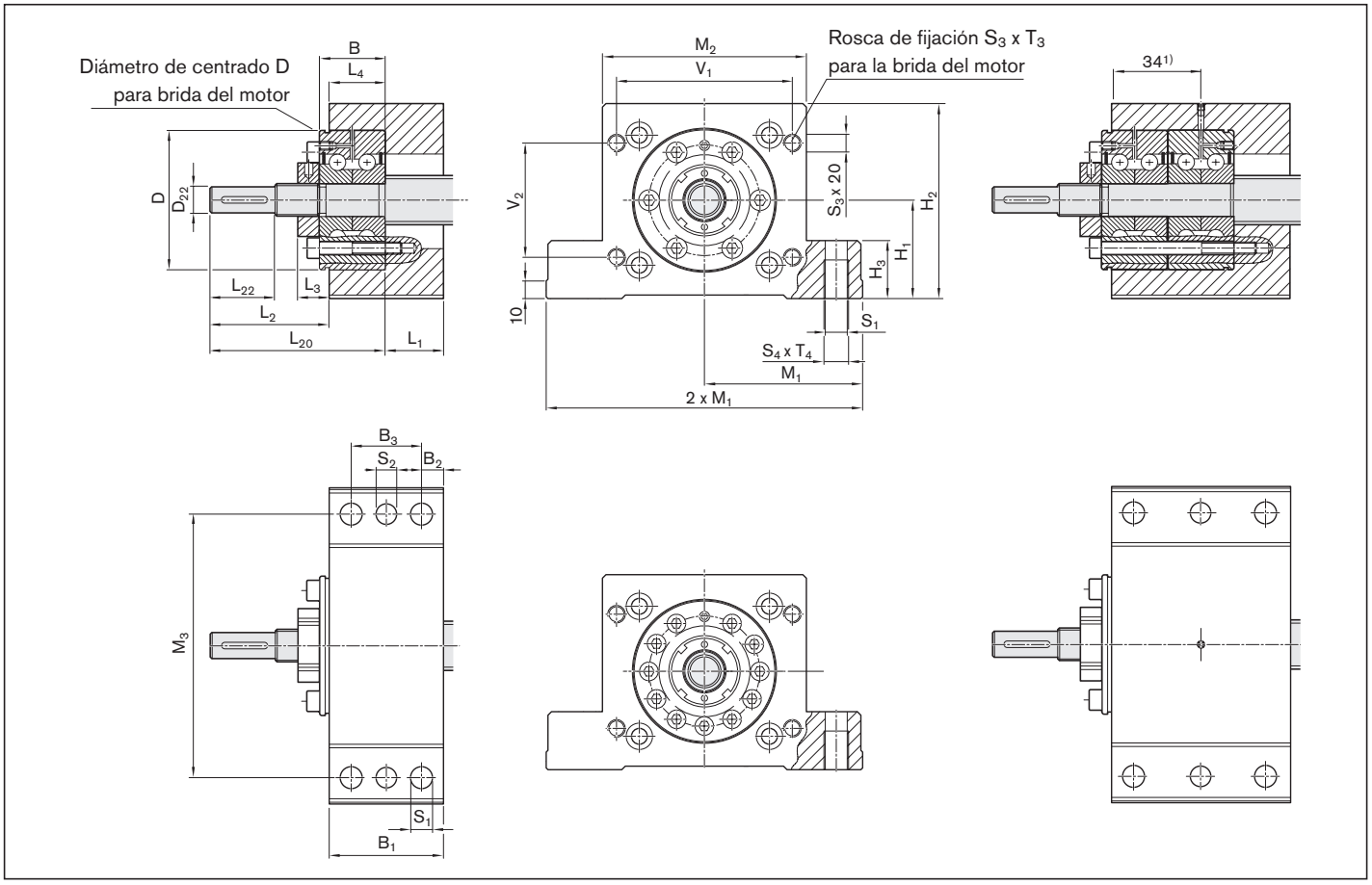


Tamaño	Soporte completo	Rodamiento axial de contacto angular						Tuerca con muescas		Masa completo
		Cap. de carga (axial)		(mm)			Abreviatura		Abreviatura	
		din. C	estát. C_0					M_A		
d_0 x P	N.º de material	(N)	(N)	d	D	B		(Nm)		(kg)
20x5/10/20/40	R1595 012 20	17 000	24 700	12	55	25	LGF-B-1255	8	NMZ 12x1	3,37
25x5/10/25	R1595 017 20	18 800	31 000	17	62	25	LGF-B-1762	15	NMZ 17x1	3,38
32x5/10/20/32/64	R1595 020 20	26 000	47 000	20	68	28	LGF-B-2068	18	NMZ 20x1	4,31
40x5	R1595 030 20	29 000	64 000	30	80	28	LGF-B-3080	32	NMZ 30x1,5	6,31
40x10/12/16/20/25/30/40	R1595 330 20	47 500	127 000	30	80	56	LGF-C-3080	32	NMZ 30x1,5	7,53

Extremo del husillo según forma 81, 81A, 82, 82A adecuado para el montaje del motor.



Encontrará más informaciones sobre rodamiento doble LGF en Página 114.



Tamaño d_0xP	(mm)																							
	B_1	B_2	B_3	L_1	L_2	L_3	L_4	L_{20}	L_{22}	D_{22}	M_1 ±0,015	M_2	M_3	H_1 ±0,015	H_2	H_3	S_1	S_2	S_3	S_4	T_3	T_4	V_1	V_2
20x5/10/20/40	60	10,0	40	42	42	15	18	60	25	10	72,5	80	120	41	81	28	10,5	9,7	M8	M12	20	20	66	50
25x5/10/25	60	10,0	40	42	57	17	18	75	30	15	72,5	80	120	41	81	28	10,5	9,7	M8	M12	20	20	66	50
32x5/10/20/32/64	60	10,0	40	40	58	18	20	78	35	16	72,5	103	120	46	91	28	10,5	9,7	M8	M12	20	20	90	46
40x5	65	12,5	40	45	73	20	20	93	50	25	90,0	116	150	56	111	33	12,5	11,7	M10	M14	20	22	100	65
40x10/12/16/20/25/30/40	85	12,5	60	37	82	20	48	130	50	25	90,0	116	150	56	111	33	12,5	11,7	M10	M14	20	22	100	65

1) solo con referencia R1595 330 20

Módulo de grupo de componentes del soporte SES-L, acero

Apoyo flotante con rodamiento rígido de bolas según DIN 625

La unidad de soporte consta de:
- soporte en acero de alta precisión, con bordes de referencia en ambos lados
- Rodamiento rígido de bolas DIN 625
- Anillo de seguridad DIN 471
- Tapa

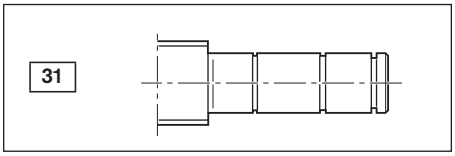
Todas las piezas se suministran sueltas.

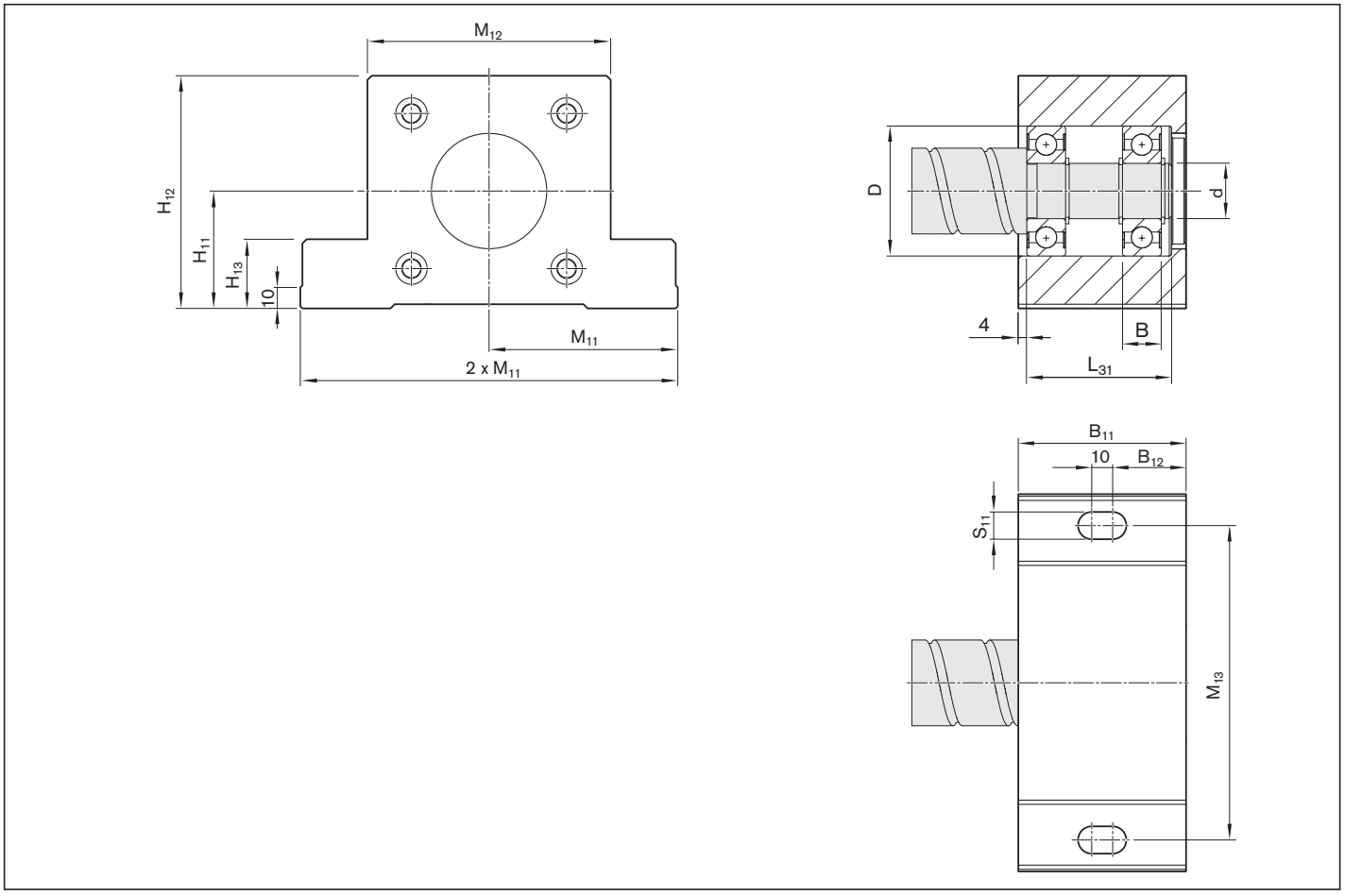
Se requiere un dimensionamiento técnico independiente para determinar los valores límite para todas las piezas de montaje (p.ej. grupos de componentes del soporte, módulo del rodamiento, etc.).



Tamaño	Soporte completo	Rodamiento rígido de bolas según DIN 625						Anillo de seguridad según DIN 471	Peso total
		Cap. de carga (radial)		(mm)			Abreviatura DIN 625...		
		din. C	estát. C_0						
d_0 x P	Referencia	(N)	(N)	d	D	B			(kg)
20x5/10/20/40	R1595 615 00	7 800	3 250	15	35	11	6202.2RS	15x1	3,26
25x5/10/25	R1595 617 00	9 500	4 150	17	40	12	6203.2RS	17x1	3,39
32x5/10/20/32/64	R1595 620 00	12 700	5 700	20	47	14	6204.2RS	20x1,2	4,74
40x5/10/12/16/20/25/30/40	R1595 630 00	19 300	9 800	30	62	16	6206.2RS	30x1,5	7,30

Adecuado para extremos de husillos: Forma





Tamaño	(mm)									
d_0 x P	B_{11}	B_{12}	L_{31}	M_{11} ±0,015	M_{12}	M_{13}	H_{11} ±0,015	H_{12}	H_{13}	S_{11}
20x5/10/20/40	60	25	47	72,5	80	120	41	81	28	10,5
25x5/10/25	64	27	51	72,5	80	120	41	81	28	10,5
32x5/10/20/32/64	70	30	60	72,5	103	120	46	91	28	10,5
40x5/10/12/16/20/25/30/40	80	35	68	90,0	116	150	56	111	33	13,0

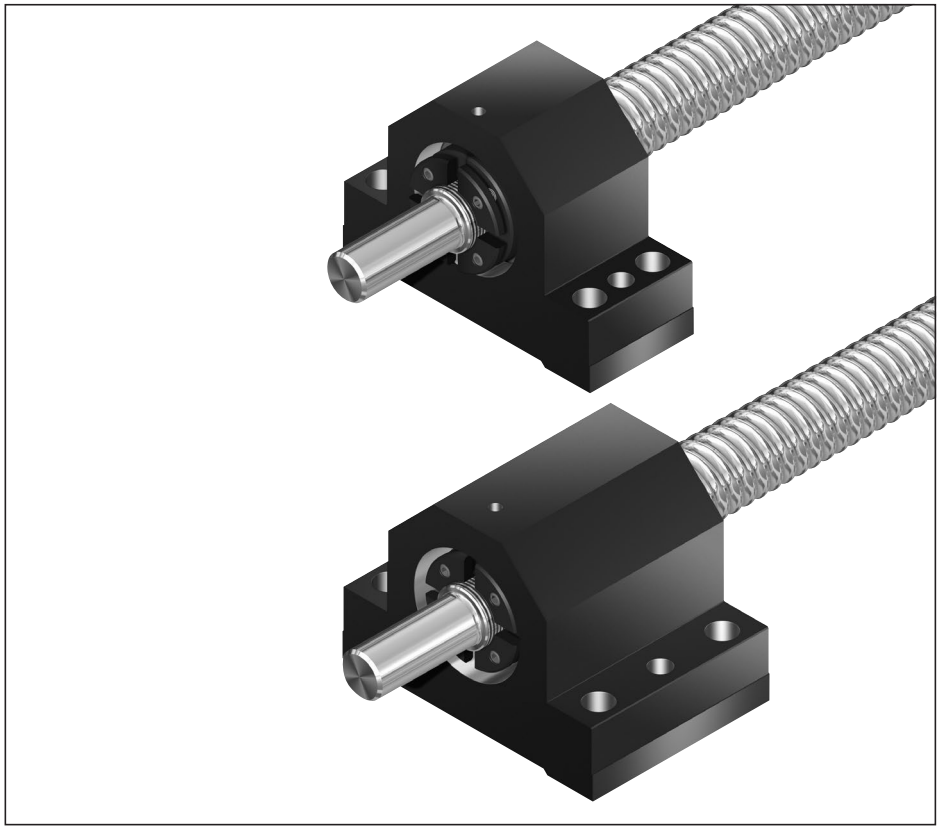
Módulo de grupo de componentes del soporte SEB-F

Apoyo fijo con rodamiento axial de contacto angular
LGN-B-…
LGN-C-…

La unidad de soporte consta de:
- soporte en acero de alta precisión, con bordes de referencia en ambos lados
- Rodamiento axial de contacto angular LGN
- tuerca con muesca NMA o NMZ
- Anillo roscado GWR

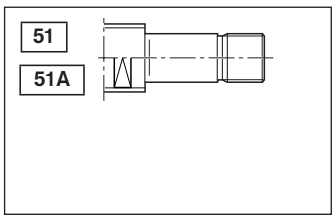
La tuerca con muesca se suministra suelta.

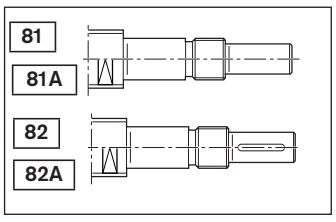
Se requiere un dimensionamiento técnico independiente para determinar los valores límite para todas las piezas de montaje (p.ej. grupos de componentes del soporte, módulo del rodamiento, etc.).

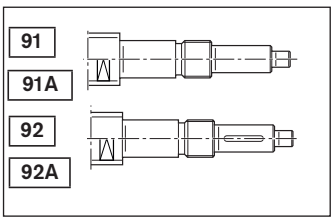


Tamaño	Soporte completo	Rodamiento axial de contacto angular						Tuerca con muescas		Peso total
		Cap. de carga (axial)		(mm)			Abreviatura		Abreviatura	
		din. C	estát. C_0					M_A		
d_0 x P	Referencia	(N)	(N)	d	D	B		(Nm)		(kg)
6 x 1/2	R1591 106 00	6 900	8 500	6	24	15	LGN-B-0624	2,0	NMZ 6x0,5	0,38
8 x 1/2/2,5/5	R1591 106 00	6 900	8 500	6	24	15	LGN-B-0624	2,0	NMZ 6x0,5	0,38
12 x 2/5/10	R1591 106 20	6 900	8 500	6	24	15	LGN-B-0624	2,0	NMZ 6x0,5	0,38
16 x 5/10/16	R1591 110 20	13 400	18 800	10	34	20	LGN-B-1034	6,0	NMZ 10x1	0,87
20 x 5/10/20/40	R1591 112 20	17 000	24 700	12	42	25	LGN-B-1242	8,0	NMZ 12x1	1,12
25 x 5/10/25	R1591 117 20	18 800	31 000	17	47	25	LGN-B-1747	15,0	NMZ 17x1	1,65
25 x 5/10/25	R1591 117 30	18 800	31 000	17	47	25	LGN-B-1747	15,0	NMA 17x1	1,69
32 x 5/10/20/32/64	R1591 120 20	26 000	47 000	20	52	28	LGN-B-2052	18,0	NMZ 20x1	1,93
32 x 5/10/20/32/64	R1591 120 30	26 000	47 000	20	52	28	LGN-B-2052	18,0	NMA 20x1	2,03
40 x 10/12/16/20/25/30/40	R1591 225 30	44 500	111 000	25	57	56	LGN-C-2557	25,0	NMA 25x1,5	5,13
40 x 5	R1591 130 20	29 000	64 000	30	62	28	LGN-B-3062	32,0	NMZ 30x1,5	2,64
40 x 5	R1591 130 30	29 000	64 000	30	62	28	LGN-B-3062	32,0	NMA 30x1,5	2,77
50 x 5	R1591 135 30	41 000	89 000	35	72	34	LGN-B-3572	40,0	NMA 35x1,5	4,66
50 x 10/12/16/20/25/30/40	R1591 230 30	47 500	127 000	30	62	56	LGN-C-3062	32,0	NMA 30x1,5	7,04
63 x 10/20/40	R1591 140 30	72 000	149 000	40	90	46	LGN-A-4090	55,0	NMA 40x1,5	10,49
80 x 10/20/40	R1591 150 30	113 000	250 000	50	110	54	LGN-A-50110	85,0	NMA 50x1,5	15,61

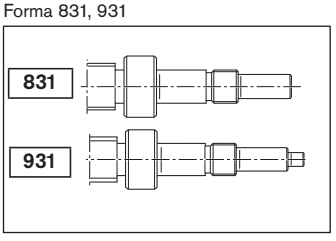
Adecuado para extremos de husillos: Forma

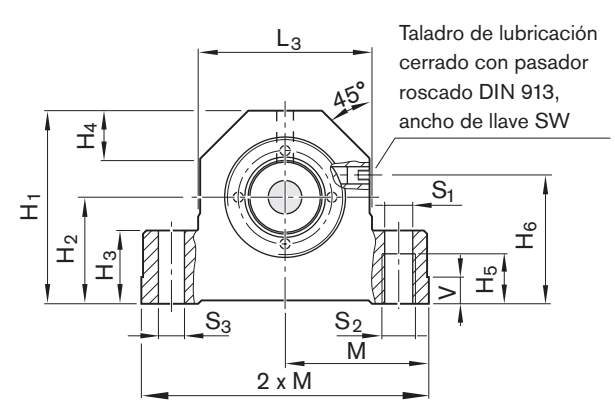


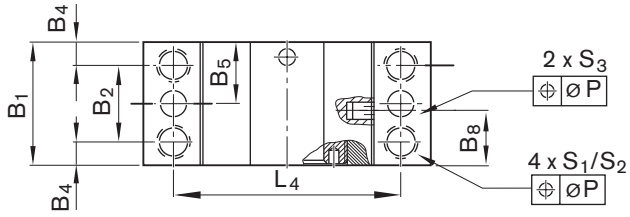




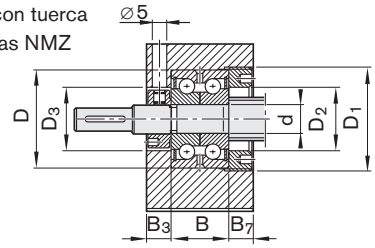
Para husillos 6 x 1/2 und 8 x 1/2/2,5/5:
Forma 831, 931



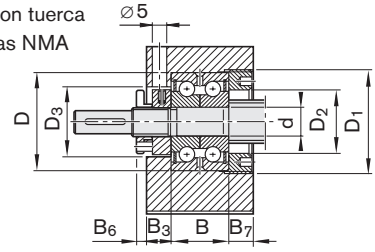




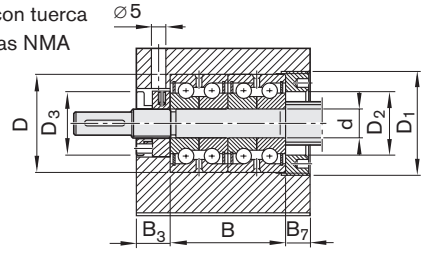
LGN-B-…con tuerca con muescas NMZ



LGN-B-…con tuerca con muescas NMA



LGN-C-…con tuerca con muescas NMA



Tamaño	(mm)																									
d_0 x P	**M** js7	**L_3**	**L_4**	**H_1**	**H_2** ±0,02	**H_3**	**H_4**	**H_5**	**H_6**	**B_1**	**B_2**	**B_3**	**B_4**	**B_5**	**B_6**	**B_7**	**B_8**	**V**	**S_1** H12	**S_2**	**S_3**	**SW**	**d_1**	**d_2**	**d_3**	**P**
6 x 1/2	31,0	38	50	34	18	13	8	9	22	32	16	8,5	8,0	16,0	–	8,5	16,0	6	5,3	M6	3,7	3	M26x1,5	16,5	18	0,10
8 x 1/2/2,5/5	31,0	38	50	34	18	13	8	9	22	32	16	8,5	8,0	16,0	–	8,5	16,0	6	5,3	M6	3,7	3	M26x1,5	16,5	18	0,10
12 x 2/5/10	31,0	38	50	41	22	13	8	9	22	32	16	8,5	8,0	16,0	–	8,5	16,0	6	5,3	M6	3,7	3	M26x1,5	16,5	18	0,10
16 x 5/10/16	43,0	52	68	58	32	22	14	15	37	37	23	8,5	7,0	18,5	–	8,5	18,5	8	8,4	M10	7,7	4	M36x1,5	22,0	27	0,15
20 x 5/10/20/40	47,0	60	77	64	34	22	16	15	40	42	25	8,5	8,5	21,0	–	8,5	21,0	8	8,4	M10	7,7	4	M45x1,5	28,0	32	0,15
25 x 5/10/25	54,0	66	88	72	39	27	18	18	45	46	29	10,5	8,5	23,0	–	10,5	23,0	10	10,5	M12	9,7	4	M50x1,5	31,0	36	0,20
25 x 5/10/25	54,0	66	88	72	39	27	18	18	45	46	29	10,5	8,5	23,0	7,5	10,5	23,0	10	10,5	M12	9,7	4	M50x1,5	31,0	36	0,20
32 x 5/10/20/32/64	56,0	70	92	77	42	27	19	18	48	49	29	10,5	10,0	24,5	–	10,5	24,5	10	10,5	M12	9,7	4	M55x1,5	36,0	42	0,20
32 x 5/10/20/32/64	56,0	70	92	77	42	27	19	18	48	49	29	10,5	10,0	24,5	7,5	10,5	24,5	10	10,5	M12	9,7	4	M55x1,5	36,0	42	0,20
40 x 10/12/16/20/25/30/40	63,0	80	105	98	58	32	23	21	64	89	62	20,5	13,5	44,5	–	12,5	54,5	12	12,6	M14	9,7	4	M62x1,5	43,0	48	0,20
40 x 5	63,0	80	105	90	50	32	22	21	56	53	32	12,5	10,5	26,5	–	12,5	26,5	12	12,6	M14	9,7	4	M65x1,5	47,0	53	0,20
40 x 5	63,0	80	105	90	50	32	22	21	56	53	32	12,5	10,5	26,5	7,5	12,5	26,5	12	12,6	M14	9,7	4	M65x1,5	47,0	53	0,20
50 x 5	72,0	92	118	105	58	38	25	22	63	70	43	20,5	13,5	35,0	–	15,5	32,5	12	12,5	M14	9,7	4	M78x2	54,0	60	0,20
50 x 10/12/16/20/25/30/40	72,0	92	118	112	65	38	25	22	70	92	65	20,5	13,5	46,0	–	15,5	57,5	12	12,5	M14	9,7	4	M78x2	54,0	53	0,20
63 x 10/20/40	95,0	130	160	138	73	50	35	22	78	85	58	22,5	13,5	42,5	–	16,5	39,5	16	12,5	M14	9,7	4	M95x2	68,0	72	0,20
80 x 10/20/40	102,5	145	175	165	93	50	40	36	98	98	58	25,5	20,0	49,0	–	18,5	45,5	16	17,3	M20	11,7	4	M115x2	85,0	90	0,20

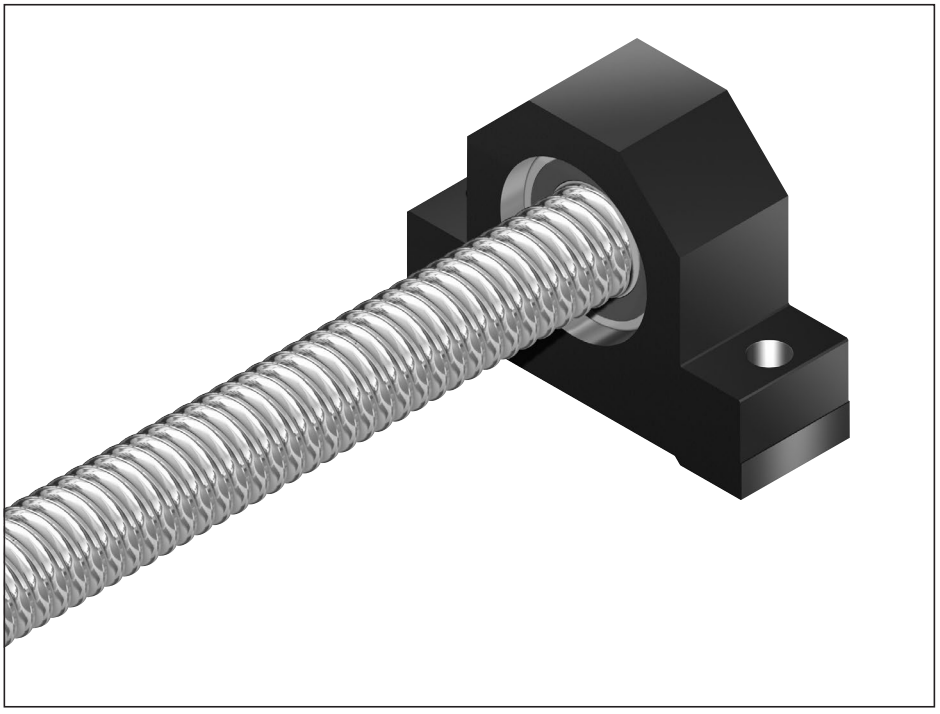
Módulo de grupo de componentes del soporte SEB-L

Apoyo flotante con rodamiento rígido de bolas según DIN 625

La unidad de soporte consta de:
- soporte en acero de alta precisión, con bordes de referencia en ambos lados
- Rodamiento rígido de bolas DIN 625
- Anillo de seguridad DIN 471
- Tapa

Todas las piezas se suministran sueltas.

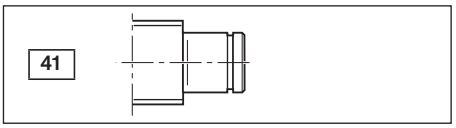
Se requiere un dimensionamiento técnico independiente para determinar los valores límite para todas las piezas de montaje (p.ej. grupos de componentes del soporte, módulo del rodamiento, etc.).

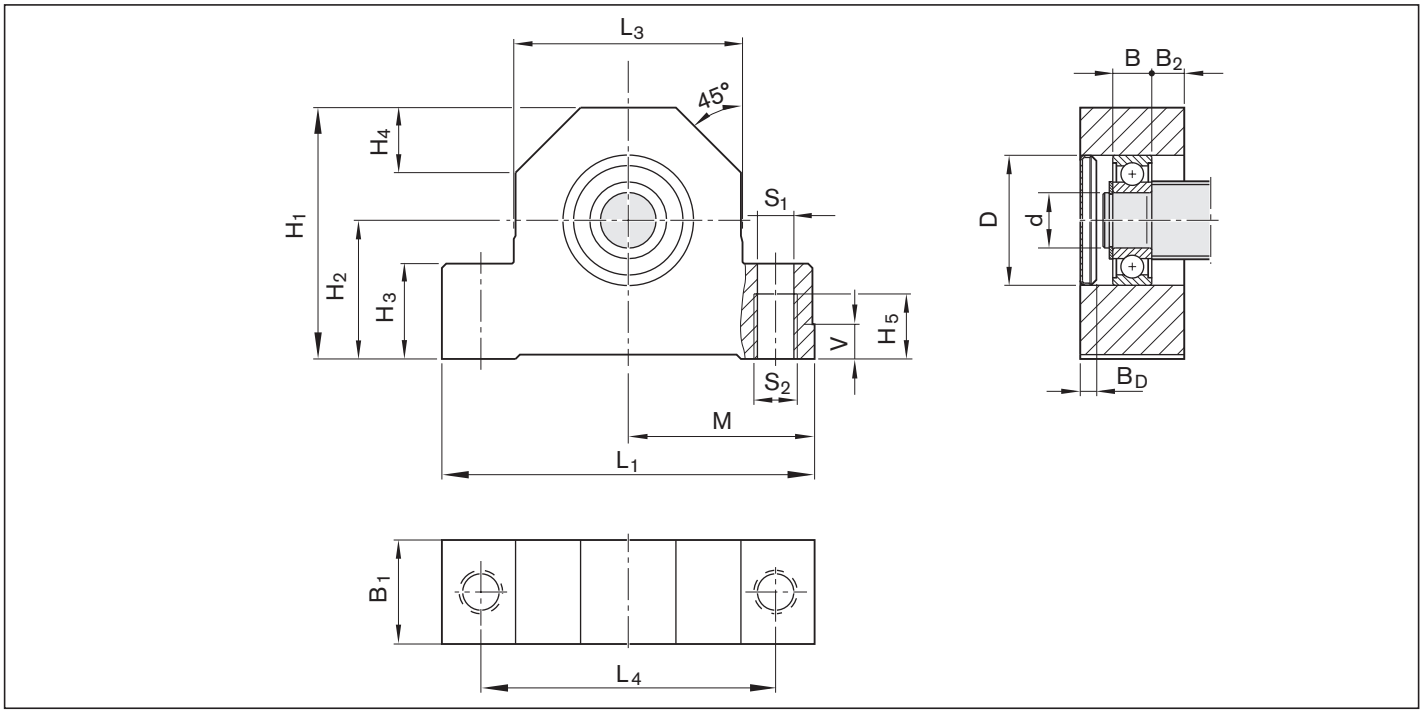


Tamaño	Soporte completo	Rodamiento rígido de bolas según DIN 625						Anillo de seguridad según DIN 471	Peso total
		Cap. de carga (radial)		(mm)			Abreviatura DIN 625...		
		din. C	estát. C_0						
d_0 x P	Referencia	(N)	(N)	d	D	B			(kg)
8 x 1/2/2,5/5	R1591 605 00	1 900	590	5	16	5	625.2RS	5x0,6	0,14
12 x 2/5/10	R1591 606 20	2 450	900	6	19	6	626.2RS	6x0,7	0,18
16 x 5/10/16	R1591 610 20	6 000	2 240	10	30	9	6200.2RS	10x1	0,54
20 x 5/10/20/40	R1591 612 20	6 950	2 650	12	32	10	6201.2RS	12x1	0,73
25 x 5/10/25	R1591 617 20	9 500	4 150	17	40	12	6203.2RS	17x1	0,96
32 x 5/10/20/32/64	R1591 620 20	12 700	5 700	20	47	14	6204.2RS	20x1,2	1,24
40 x 5	R1591 630 20	19 300	9 800	30	62	16	6206.2RS	30x1,5	1,66
40 x 10/12/16/20/25/30/40	R1591 630 10	19 300	9 800	30	62	16	6206.2RS	30x1,5	1,82
50 x 5 [1)]	R1591 635 10	25 500	13 200	35	72	17	6207.2RS	35x1,5	2,66
50 x 10/12/16/20/25/30/40 [1)]	R1591 635 20	25 500	13 200	35	72	17	6207.2RS	35x1,5	2,87
63 x 10/20/40 [1)]	R1591 650 20	36 500	20 800	50	90	20	6210.2RS	50x2	5,39
80 x 10/20/40 [1)]	R1591 660 20	52 000	31 000	60	110	22	6212.2RS	60x2	7,09

1) Sin tapa

Adecuado para extremos de husillos: Forma





Tamaño	(mm)														
d_0 x P	L_1	L_3	L_4	H_1	H_2 ±0,02	H_3	H_4	H_5	B_1	B_2	M js7	V	S_1 H12	S_2	Tapa B_D
8 x 1/2/2,5/5	62	38	50	34	18	13	11	9	13	4,0	31,0	6	5,3	M6	2,6
12 x 2/5/10	62	38	50	41	22	13	11	9	15	4,5	31,0	6	5,3	M6	2,6
16 x 5/10/16	86	52	68	58	32	22	15	15	24	7,5	43,0	8	8,4	M10	3,8
20 x 5/10/20/40	94	60	77	64	34	22	17	15	26	8,0	47,0	8	8,4	M10	3,8
25 x 5/10/25	108	66	88	72	39	27	19	18	28	8,0	54,0	10	10,5	M12	3,7
32 x 5/10/20/32/64	112	70	92	77	42	27	20	18	34	10,0	56,0	10	10,5	M12	4,8
40 x 5	126	80	105	90	50	32	23	21	38	11,0	63,0	12	12,6	M14	4,5
40 x 10/12/16/20/25/30/40	126	80	105	98	58	32	23	21	38	11,0	63,0	12	12,6	M14	4,5
50 x 5 [1)]	144	92	118	105	58	38	25	22	41	12,0	72,0	12	12,5	M14	–
50 x 10/12/16/20/25/30/40	144	92	118	112	65	38	25	22	41	12,0	72,0	12	12,5	M14	–
63 x 10/20/40 [1)]	190	130	160	138	73	50	35	22	46	13,0	95,0	16	12,5	M14	–
80 x 10/20/40 [1)]	205	145	175	165	93	50	40	36	50	14,0	102,5	16	17,3	M20	–

Módulo del rodamiento embridado SEE-F-Z

Apoyo fijo con rodamiento de contacto angular

El módulo del rodamiento consta de:
- Carcasa embridada de precisión, de acero
- 2 rodamientos axiales de contacto angular precargados
- Tuerca con muescas
- Tapa
- retén radial

Se requiere un dimensionamiento técnico independiente para determinar los valores límite para todas las piezas de montaje (p.ej. grupos de componentes del soporte, módulo del rodamiento, etc.).

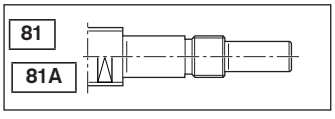


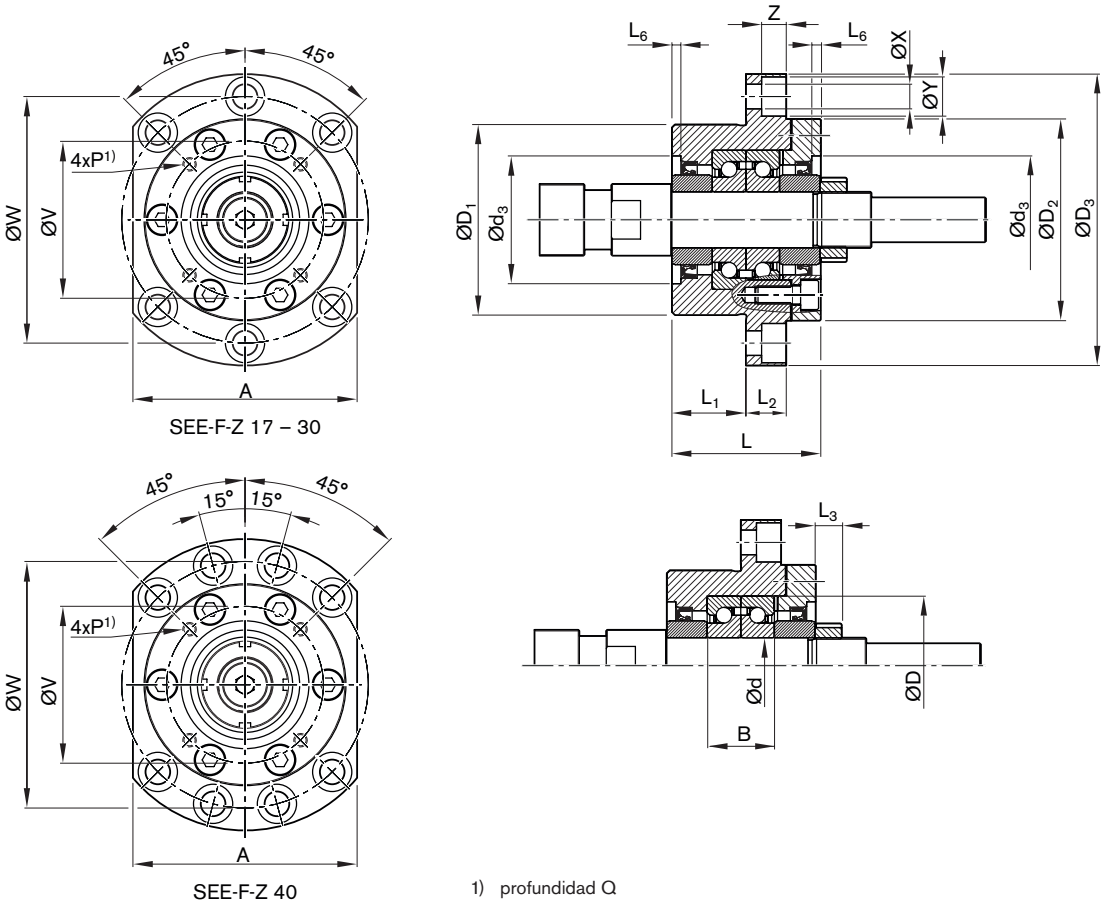
Tamaño	Soporte completo	Rodamiento de contacto angular			(mm)			Tuerca con muescas
		din. C	estát. C_0	carga axial máx.	d	D	B	M_A
d_0	Referencia	(N)	(N)	(N)				(Nm)
25	R159751700	25 900	40 500	32 000	17	47	30	15
32	R159752000	25 900	40 500	32 000	20	47	30	18
40	R159752500	29 900	58 500	46 400	25	62	30	25
40	R159753000	29 900	58 500	46 400	30	62	30	32

Forma	Ejecución[1)]	Tamaño (mm)									Taladro centrado		Exágono interior		Rosca	
		d_0	P	L_{jf}	D_1 h6	L_1	D_2 h7	L_2	G_1	LG_1	Z	t_Z	S	t_S	G	t_g
81/81A	176	25	5/10/25	110,0	17	58,0	12	29,0	M17x1	23,0	M4	10,0	4	4	M5	8
	207	32	5/10/20/32/64	120,0	20	58,0	15	39,0	M20x1	23,0	M5	12,0	4	4	M6	9
	252	40	5/10/12/16/20/25/30/40	140,0	25	63,0	20	51,0	M25x1,5	26,0	M6	16,0	5	5	M8	12
	311	40	5/10/12/16/20/25/30/40	150,0	30	63,0	25	61,0	M30x1,5	26,0	M10	22,0	8	8	M10	15

1) A través de las ejecuciones se determinan y ordenan exactamente los extremos de husillos con el módulo de los rodamientos.

Adecuado para extremos de husillos: Forma





1) profundidad Q

Tamaño	(mm)																	Peso total
d_0	D_1 g6	D_2	D_3	L	L_1	L_2	L_3	A	d_3 H8	L_6	W	X	Y	Z	V	P	Q	m (kg)
25	70	72	106	60	32	15	10	80	45	3	88	9	14,0	8,5	58	M5	10	1,84
32	70	72	106	60	32	15	10	80	45	3	88	9	14,0	8,5	58	M5	10	1,81
40	85	90	130	66	33	18	12	100	57	4	110	11	17,5	11,0	70	M6	12	3,13
40	85	90	130	66	33	18	12	100	57	4	110	11	17,5	11,0	70	M6	12	3,03

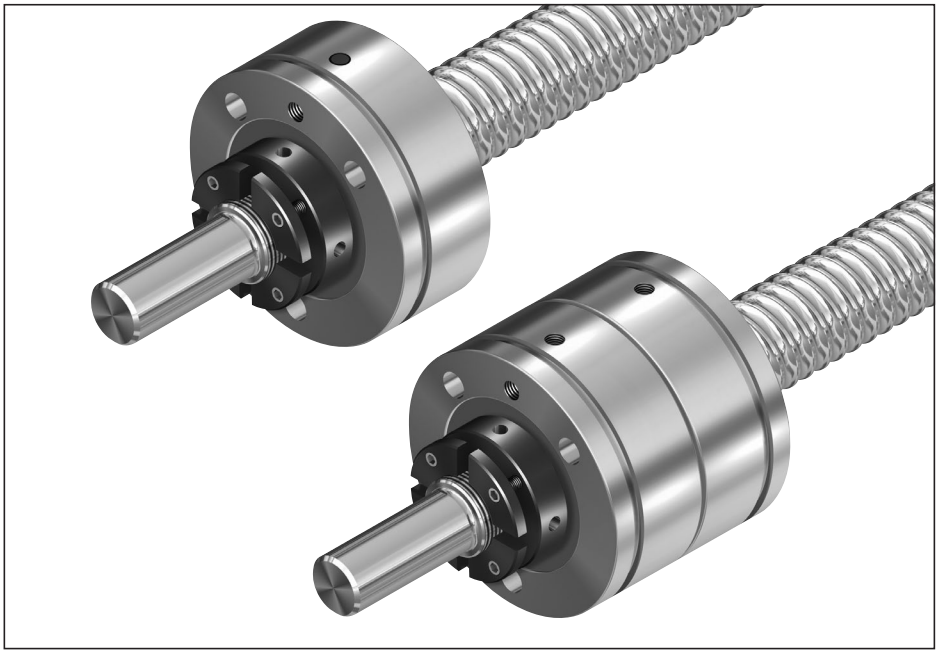
Ejecución[1)]	Ancho de llave		
	SW	b_{SW}	l_{SW}
176	19	10	10,5
207	24	15	10,5
252	30	15	12,5
311	30	15	45,0

Módulo del rodamiento LAF

Apoyo fijo con rodamiento axial de contacto angular LGF
Se puede utilizar en ambos lados, fijación con tornillos, serie LGF-B-…
LGF-A-…
Se puede utilizar en ambos lados, fijación con tornillos, serie LGF-C-…

El apoyo fijo consta de:
- Rodamiento axial de contacto angular LGF
- tuerca con muesca NMA..., NMZ...

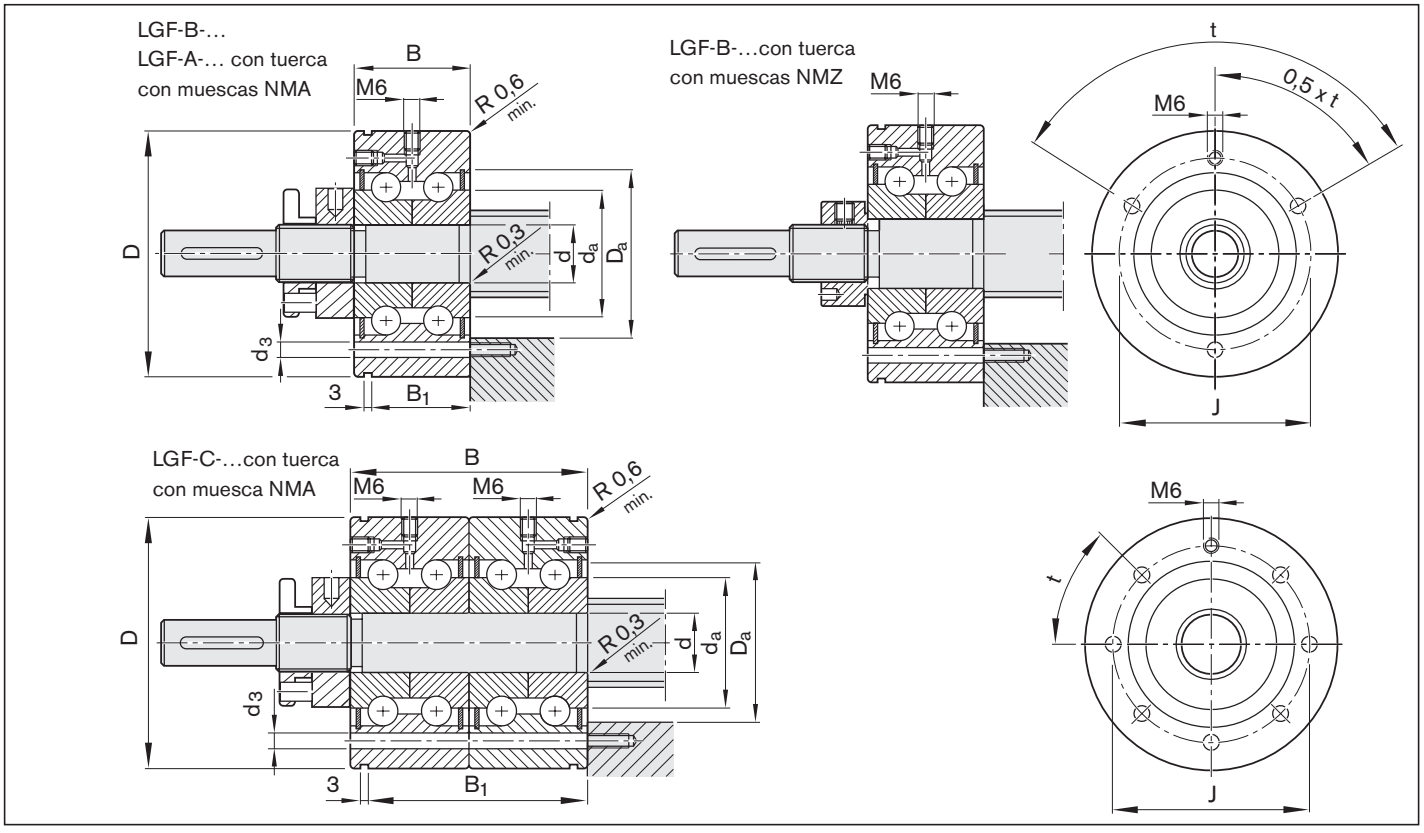
Se requiere un dimensionamiento técnico independiente para determinar los valores límite para todas las piezas de montaje (p.ej. grupos de componentes del soporte, módulo del rodamiento, etc.).



Tamaño	Módulo	Pieza individual				Peso total
	Rodamiento axial de contacto angular con tuerca con muesca	Rodamiento axial de contacto angular		Tuerca con muescas		
d_0 x P	Número de material	Abreviatura	Referencia	Abreviatura	Referencia	(kg)
20 x 5/10/20/40	R1590 012 00	LGF-B-1255	R3414 009 06	NMZ 12x1	R3446 003 04	0,385
25 x 5/10/25	R1590 017 00	LGF-B-1762	R3414 010 06	NMZ 17x1	R3446 004 04	0,485
	R1590 017 30			NMA 17x1	R3446 014 04	0,520
32 x 5/10/20/32/64	R1590 020 00	LGF-B-2068	R3414 001 06	NMZ 20x1	R3446 005 04	0,645
	R1590 020 30			NMA 20x1	R3446 015 04	0,740
40 x 5	R1590 030 00	LGF-B-3080	R3414 011 06	NMZ 30x1,5	R3446 006 04	0,855
	R1590 030 30			NMA 30x1,5	R3446 016 04	0,980
40 x 10/12/16/20/25/30/40	R1590 325 30	LGF-C-2575	R3414 015 06	NMA 25x1,5	R3446 011 04	1,600
50 x 5	R1590 035 30	LGF-B-3590	R3414 026 06	NMA 35x1,5	R3446 012 04	1,360
50 x 10/12/16/20/25/30/40	R1590 330 30	LGF-C-3080	R3414 027 06	NMA 30x1,5	R3446 016 04	1,760
63 x 10/20/40	R1590 040 30	LGF-B-40115	R3414 028 06	NMA 40x1,5	R3446 018 04	2,500
80 x 10/20/40	R1590 050 30	LGF-A-50140	R3414 029 06	NMA 50x1,5	R3446 019 04	5,130

Tamaño	Capacidades de carga[1)]		Momento de fricción con retén	Rigidez (axial)	Rigidez a la basculación	Revoluciones máx. (grasa)
	din. C	estát. C_0	M_{RL}	R_{fb}	R_{kl}	n_G
d_0 x P	(N)	(N)	(Nm)	(N/µm)	(Nm/mrad)	(min^{-1})
20 x 5/10/20/40	17 000	24 700	0,16	375	50	3 800
25 x 5/10/25	18 800	31 000	0,24	450	80	3 300
32 x 5/10/20/32/64	26 000	47 000	0,30	650	140	3 000
40 x 5	29 000	64 000	0,50	850	300	2 200
40 x 10/12/16/20/25/30/40	44 500	111 000	0,60	1 300	450	2 600
50 x 5	41 000	89 000	0,60	900	400	2 000
50 x 10/12/16/20/25/30/40	47 500	127 000	0,75	1 500	620	2 200
63 x 10/20/40	72 000	149 000	1,30	1 200	750	1 600
80 x 10/20/40	113 000	250 000	2,60	1 400	1 500	1 200

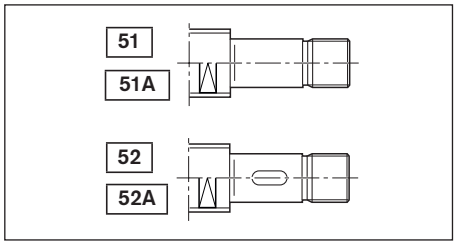
1) Para las cargas véase Página 187

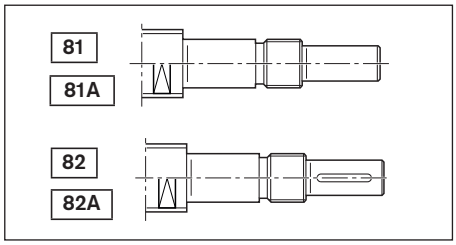


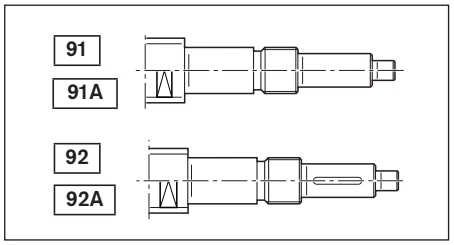
Tamaño	Medidas (mm)				Medidas de conexión (mm)					Taladros de fijación		
	d	D	B	B_1	J	D_a		d_a		Cantidad	d_3	t
d_0 x P						mín	máx	mín	máx	mínima[1)]	(mm)	(°)
20 x 5/10/20/40	12 $_{-0,010}$	55 $_{-0,013}$	25 $_{-0,25}$	17	42	30	33	16	29	3	6,8	120
25 x 5/10/25	17 $_{-0,010}$	62 $_{-0,013}$	25 $_{-0,25}$	17	48	34	37	23	33	3	6,8	120
32 x 5/10/20/32/64	20 $_{-0,010}$	68 $_{-0,013}$	28 $_{-0,25}$	19	53	40	43	25	39	4	6,8	90
40 x 5	30 $_{-0,010}$	80 $_{-0,013}$	28 $_{-0,25}$	19	63	50	53	40	49	6	6,8	60
40 x 10/12/16/20/25/30/40	25 $_{-0,005}$	75 $_{-0,010}$	56 $_{-0,50}$	47	58	45	48	32	44	7	6,5	45
50 x 5	35 $_{-0,010}$	90 $_{-0,015}$	34 $_{-0,25}$	25	75	59	62	45	58	4	8,8	90
50 x 10/12/16/20/25/30/40	30 $_{-0,005}$	80 $_{-0,010}$	56 $_{-0,50}$	47	63	50	53	40	49	11	6,5	30
63 x 10/20/40	40 $_{-0,010}$	115 $_{-0,015}$	46 $_{-0,25}$	36	94	71	80	56	70	12	8,5	30
80 x 10/20/40	50 $_{-0,005}$	140 $_{-0,010}$	54 $_{-0,25}$	45	113	88	100	63	87	12	10,5	30

1) El número de taladros de fijación puede variar hacia arriba

Adecuado para extremos de husillos: Forma







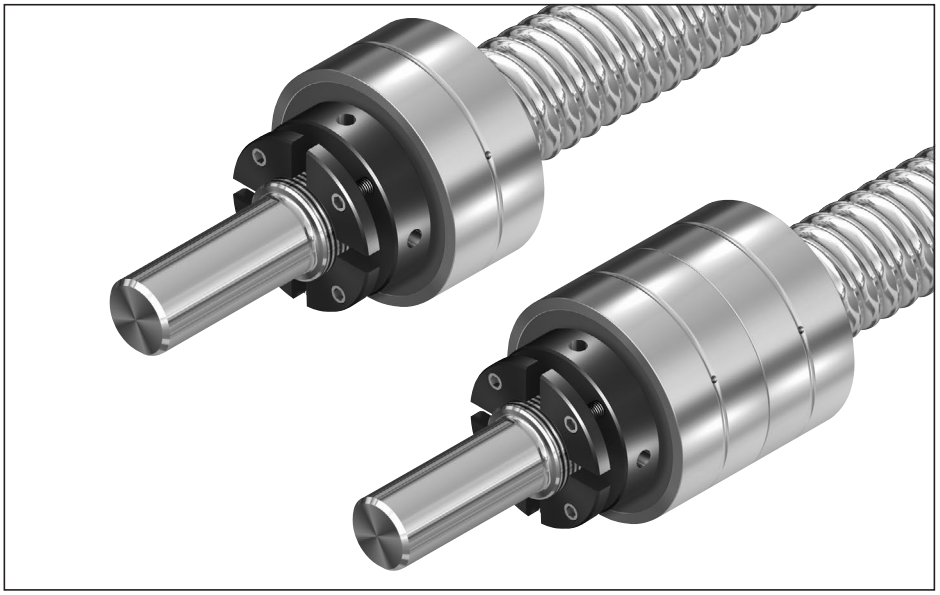
Módulo del rodamiento LAN

Apoyo fijo con rodamiento axial de contacto angular LGN

Se puede utilizar en ambos lados, serie LGN-B-…
LGN-A-…
Se puede utilizar en ambos lados, a pares, serie LGN-C-…

El apoyo fijo consta de:
- Rodamiento axial de contacto angular LGN
- tuerca con muesca NMA..., NMZ...

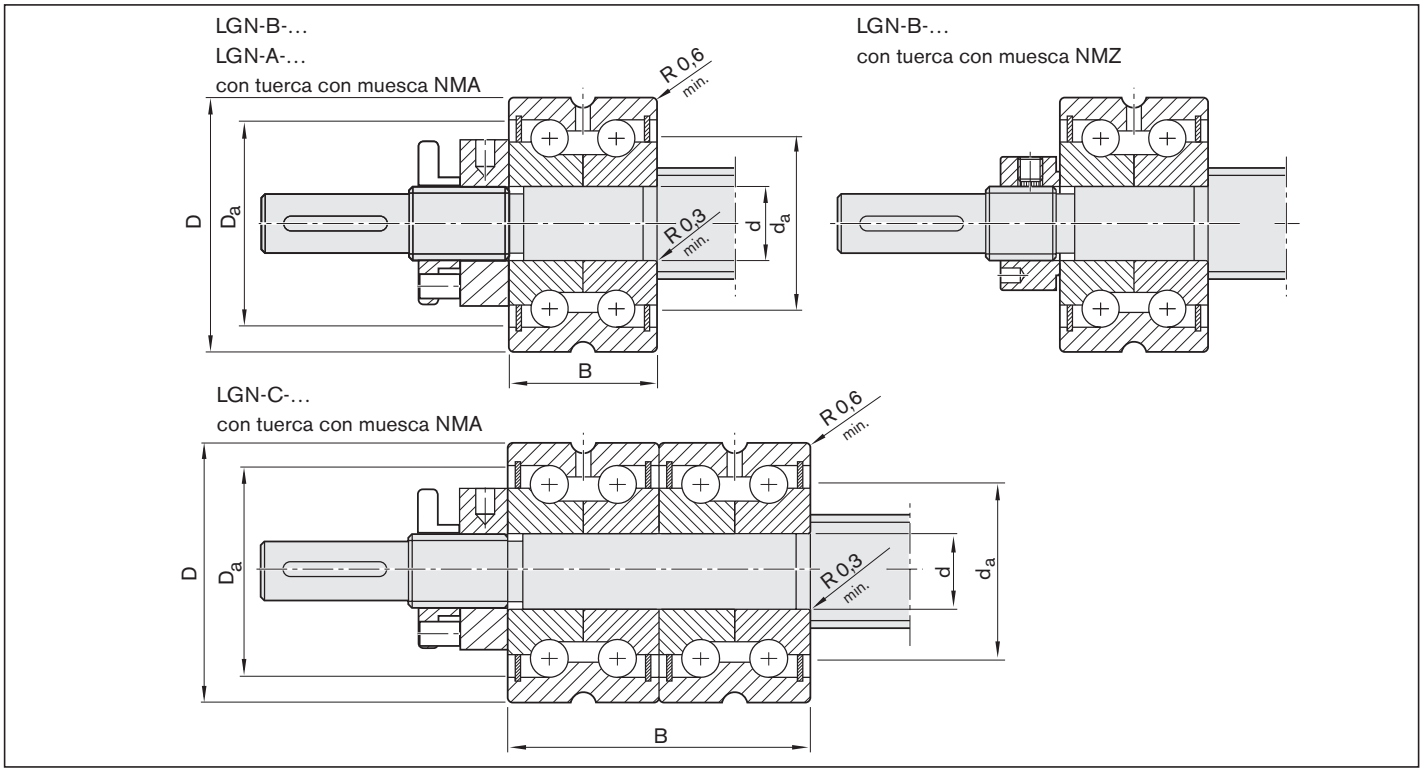
Se requiere un dimensionamiento técnico independiente para determinar los valores límite para todas las piezas de montaje (p.ej. grupos de componentes del soporte, módulo del rodamiento, etc.).



Tamaño	Módulo	Pieza individual				Peso total
	Rodamiento axial de contacto angular con tuerca con muesca	Rodamiento axial de contacto angular		Tuerca con muescas		
d_0 x P	Número de material	Abreviatura	Referencia	Abreviatura	Referencia	(kg)
6 x 1/2	R1590 106 00	LGN-B-0624	R3414 002 06	NMZ 6x0,5	R3446 001 04	0,040
8 x 1/2/2,5/5	R1590 106 00	LGN-B-0624	R3414 002 06	NMZ 6x0,5	R3446 001 04	0,040
12 x 2/5/10	R1590 106 00	LGN-B-0624	R3414 002 06	NMZ 6x0,5	R3446 001 04	0,040
16 x 5/10/16	R1590 110 00	LGN-B-1034	R3414 003 06	NMZ 10x1	R3446 002 04	0,110
20 x 5/10/20/40	R1590 112 00	LGN-B-1242	R3414 004 06	NMZ 12x1	R3446 003 04	0,215
25 x 5/10/25	R1590 117 00	LGN-B-1747	R3414 005 06	NMZ 17x1	R3446 004 04	0,248
	R1590 117 30			NMA 17x1	R3446 014 04	0,290
32 x 5/10/20/32/64	R1590 120 00	LGN-B-2052	R3414 006 06	NMZ 20x1	R3446 005 04	0,345
	R1590 120 30			NMA 20x1	R3446 015 04	0,440
40 x 5	R1590 130 00	LGN-B-3062	R3414 007 06	NMZ 30x1,5	R3446 006 04	0,465
	R1590 130 30			NMA 30x1,5	R3446 016 04	0,590
40 x 10/12/16/20/25/30/40	R1590 225 30	LGN-C-2557	R3414 014 06	NMA 25x1,5	R3446 011 04	0,840
50 x 5	R1590 135 30	LGN-B-3572	R3414 022 06	NMA 35x1,5	R3446 012 04	0,740
50 x 10/12/16/20/25/30/40	R1590 230 30	LGN-C-3062	R3414 023 06	NMA 30x1,5	R3446 016 04	0,980
63 x 10/20/40	R1590 140 30	LGN-A-4090	R3414 024 06	NMA 40x1,5	R3446 018 04	1,250
80 x 10/20/40	R1590 150 30	LGN-A-50110	R3414 025 06	NMA 50x1,5	R3446 019 04	2,930

Tamaño	Capacidades de carga[1)]		Momento de fricción con retén	Rigidez (axial)	Rigidez a la basculación	Revoluciones máx. (grasa)
	din. C	estát. C_0	M_{RL}	R_{fb}	R_{kl}	n_G
d_0 x P	(N)	(N)	(Nm)	N/µm	(Nm/mrad)	(min^{-1})
6 x 1/2	6 900	8 500	0,04	200	8	6 800
8 x 1/2/2,5/5	6 900	8 500	0,04	200	8	6 800
12 x 2/5/10	6 900	8 500	0,04	200	8	6 800
16 x 5/10/16	13 400	18 800	0,12	325	25	4 600
20 x 5/10/20/40	17 000	24 700	0,16	375	50	3 800
25 x 5/10/25	18 800	31 000	0,24	450	80	3 300
32 x 5/10/20/32/64	26 000	47 000	0,30	650	140	3 000
40 x 5	29 000	64 000	0,50	850	300	2 200
40 x 10/12/16/20/25/30/40	44 500	111 000	0,60	1 300	450	2 600
50 x 5	41 000	89 000	0,60	900	400	2 000
50 x 10/12/16/20/25/30/40	47 500	127 000	0,75	1 500	620	2 200
63 x 10/20/40	72 000	149 000	1,30	1 200	750	1 600
80 x 10/20/40	113 000	250 000	2,60	1 400	1 500	1 200

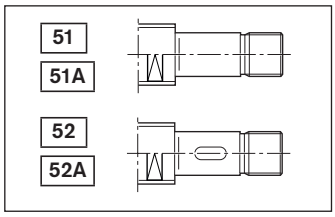
1) Para las cargas véase Página 187

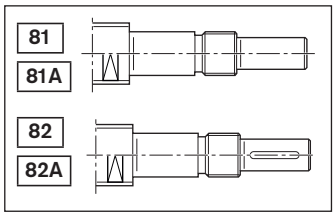


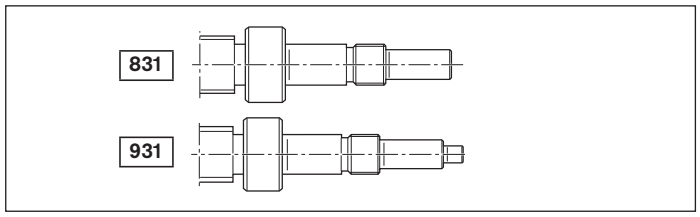
Tamaño	(mm)			Medidas de acoplamiento (mm)			
	d	D	B	D_a		d_a	
d_0 x P				mín	máx	mín	máx
6 x 1/2	6 $_{-0,010}$	24 $_{-0,010}$	15 $_{-0,25}$	16	19	9	15
8 x 1/2/2,5/5	6 $_{-0,010}$	24 $_{-0,010}$	15 $_{-0,25}$	16	19	9	15
12 x 2/5/10	6 $_{-0,010}$	24 $_{-0,010}$	15 $_{-0,25}$	16	19	9	15
16 x 5/10/16	10 $_{-0,010}$	34 $_{-0,010}$	20 $_{-0,25}$	25	28	14	24
20 x 5/10/20/40	12 $_{-0,010}$	42 $_{-0,010}$	25 $_{-0,25}$	30	33	16	29
25 x 5/10/25	17 $_{-0,010}$	47 $_{-0,010}$	25 $_{-0,25}$	34	37	23	33
32 x 5/10/20/32/64	20 $_{-0,010}$	52 $_{-0,010}$	28 $_{-0,25}$	40	43	25	39
40 x 5	30 $_{-0,010}$	62 $_{-0,010}$	28 $_{-0,25}$	50	53	40	49
40 x 10/12/16/20/25/30/40	25 $_{-0,005}$	57 $_{-0,010}$	56 $_{-0,05}$	45	48	32	44
50 x 5	35 $_{-0,010}$	72 $_{-0,011}$	34 $_{-0,25}$	59	62	45	58
50 x 10/12/16/20/25/30/40	30 $_{-0,005}$	62 $_{-0,010}$	56 $_{-0,50}$	50	53	40	49
63 x 10/20/40	40 $_{-0,005}$	90 $_{-0,010}$	46 $_{-0,25}$	71	80	56	70
80 x 10/20/40	50 $_{-0,005}$	110 $_{-0,010}$	54 $_{-0,25}$	88	100	63	87

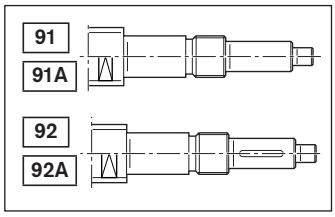
Adecuado para extremos de husillos: Forma

Para husillos 8 x 2,5: forma 831, 931
Para husillos 6 x 1; 6 x 2; 8 x 1; 8 x 2: Forma 831





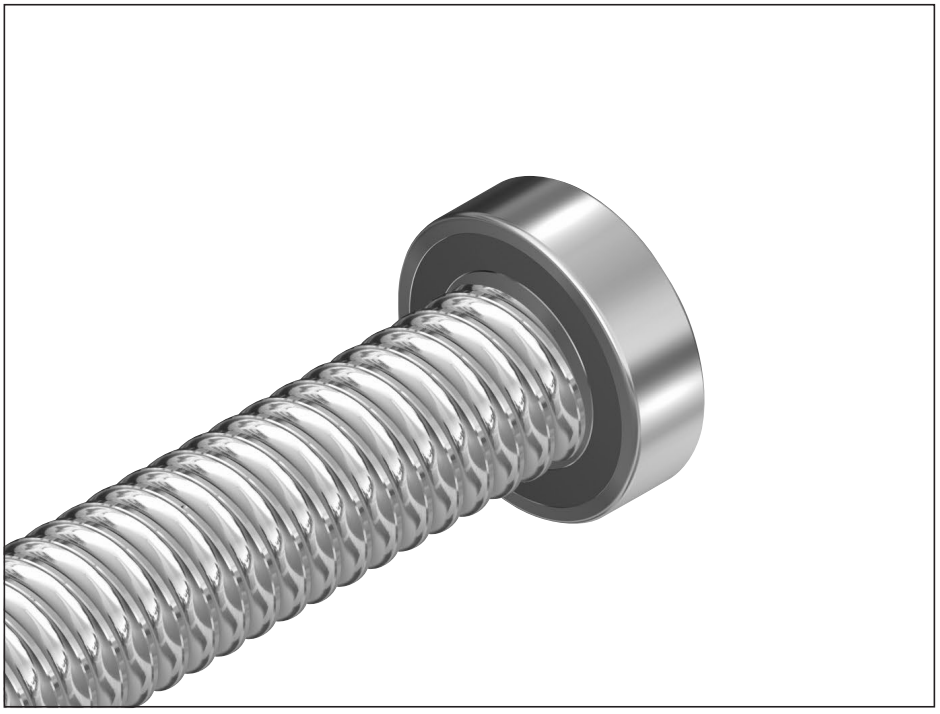




Módulo del rodamiento LAD

Apoyo flotante con rodamiento rígido de bolas

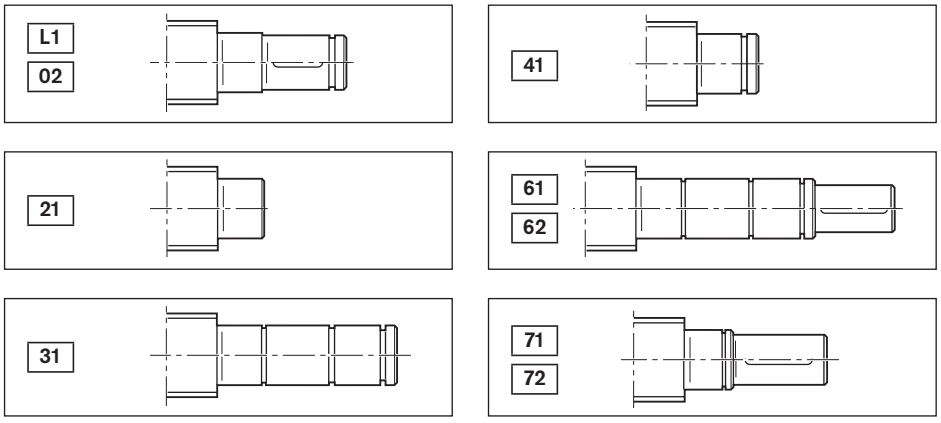
El apoyo flotante consta de:
- Rodamiento rígido de bolas DIN 625... .2RS
- Anillo de seguridad según DIN 471 (2 piezas)

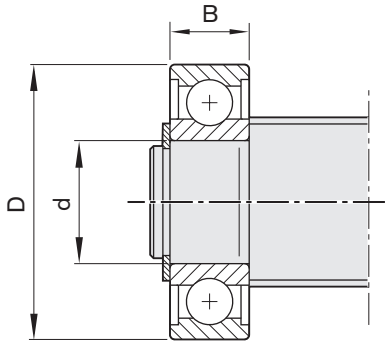


Se requiere un dimensionamiento técnico independiente para determinar los valores límite para todas las piezas de montaje (p.ej. grupos de componentes del soporte, módulo del rodamiento, etc.).

Tamaño	Módulo para rodamiento rígido de bolas con anillo de	Pieza individual				Capacidades de carga	
		Rodamiento rígido de bolas DIN 625		Anillo de seguridad DIN 471		din. C	estát. C_0
d_0 x P	seguridad referencia	Abreviatura	Referencia	Abreviatura	Referencia	(N)	(N)
8 x 1/2/2,5/5	R1590 605 00	625.2RS	R3414 048 00	5x0,6	R3410 742 00	1140	380
12 x 2/5/10	R1590 606 00	626.2RS	R3414 043 00	6x0,7	R3410 736 00	2 450	900
16 x 5/10/16	R1590 610 00	6200.2RS	R3414 049 00	10x1	R3410 745 00	6 000	2 240
20 x 5/10/20/40	R1590 612 00	6201.2RS	R3414 042 00	12x1	R3410 712 00	6 950	2 650
	R1590 615 00	6202.2RS	R3414 074 00	15x1	R3410 748 00	7 800	3 250
25 x 5/10/25	R1590 617 00	6203.2RS	R3414 050 00	17x1	R3410 749 00	9 500	4 150
32 x 5/10/20/32/64	R1590 620 00	6204.2RS	R3414 038 00	20x1,2	R3410 735 00	12 700	5 700
	R1590 625 00	6205.2RS	R3414 063 00	25x1,2	R3410 750 00	14 300	6 950
40 x 5/10/12/16/20/25/30/40	R1590 630 00	6206.2RS	R3414 051 00	30x1,5	R3410 724 00	19 300	9 800
50 x 5/10/12/16/20/25/30/40	R1590 635 00	6207.2RS	R3414 075 00	35x1,5	R3410 725 00	25 500	13 200
63 x 10/20/40	R1590 650 00	6210.2RS	R3414 077 00	50x2	R3410 727 00	36 500	20 800
80 x 10/20/40	R1590 660 00	6212.2RS	R3414 078 00	60x2	R3410 764 00	52 000	31 000

Adecuado para extremos de husillos: Forma
Para husillos 8 x 1; 8 x 2: Forma 41



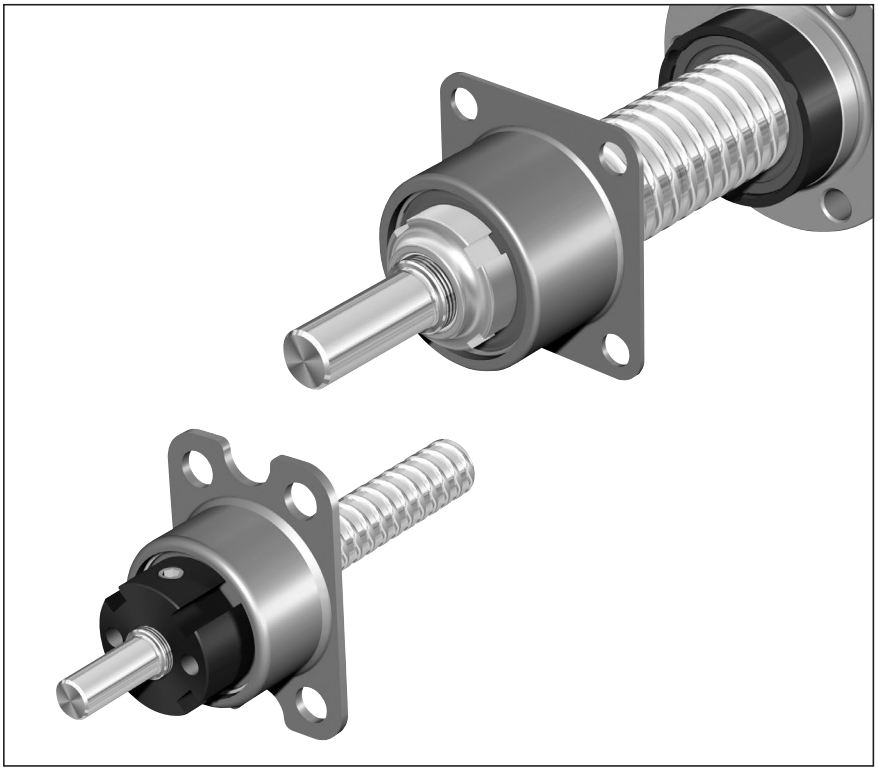


Tamaño	(mm)			**Peso total**
d_0 x P	**d**	**D**	**B**	(kg)
8 x 1/2/2,5/5	5	16	5	0,005
12 x 2/5/10	6	19	6	0,008
16 x 5/10/16	10	30	9	0,030
20 x 5/10/20/40	12	32	10	0,035
	15	35	11	0,043
25 x 5/10/25	17	40	12	0,064
32 x 5/10/20/32/64	20	47	14	0,106
	25	52	15	0,125
40 x 5/10/12/16/20/25/30/40	30	62	16	0,195
50 x 5/10/12/16/20/25/30/40	35	72	17	0,288
63 x 10/20/40	50	90	20	0,453
80 x 10/20/40	60	110	22	0,783

Módulo del rodamiento LAL

Apoyo fijo con rodamiento axial de contacto angular LGL

Surte efecto de ambos lados, enroscable, para construcciones económicas
El apoyo fijo consta de:
- rodamiento axial de contacto angular LGL
- tuerca con muesca NMG..., NMZ...

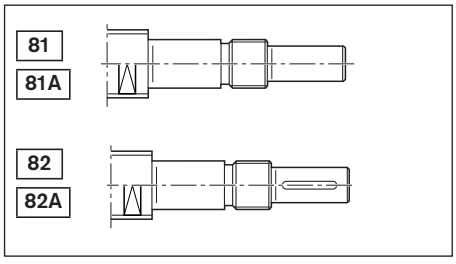


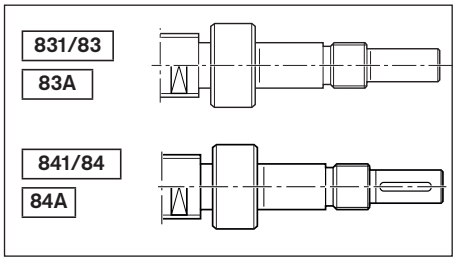
Se requiere un dimensionamiento técnico independiente para determinar los valores límite para todas las piezas de montaje (p.ej. grupos de componentes del soporte, módulo del rodamiento, etc.).

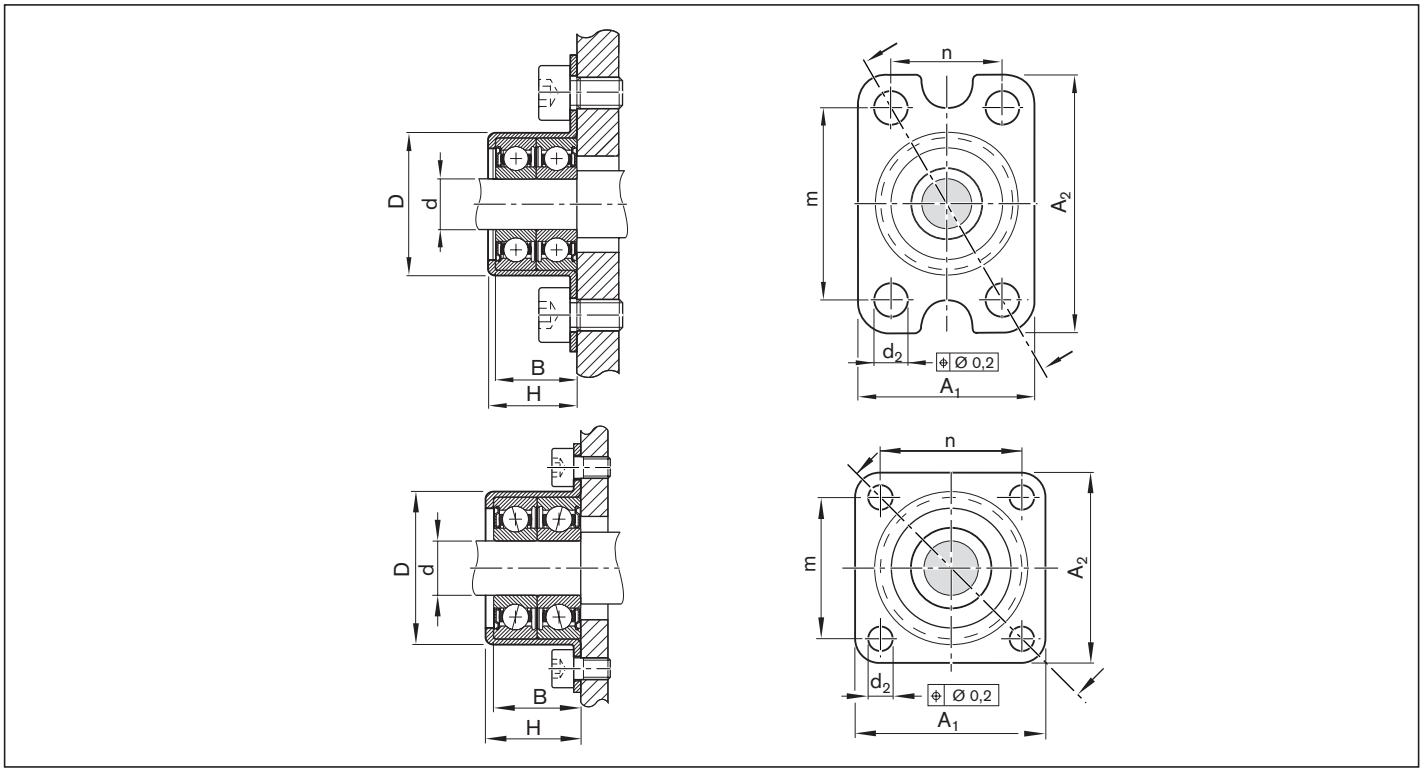
Tamaño	Módulo	Pieza individual					
	Rodamiento axial de contacto angular con tuerca con muesca	Rodamiento axial de contacto angular				Tuerca con muescas	
				Capacidades de carga[1]			
				din. C	estát. C_0		
d_0x P	Referencia	Abreviatura	Referencia	(N)	(N)	Abreviatura	Referencia
6 x 1/2	R1590 406 00	LGL-D-0624	R3414 038 06	1 340	1 250	NMZ 6x0,5	R3446 001 04
8 x 1/2/2,5/5	R1590 406 00	LGL-D-0624	R3414 038 06	1 340	1 250	NMZ 6x0,5	R3446 001 04
12 x 2/5/10	R1590 406 00	LGL-D-0624	R3414 038 06	1 340	1 250	NMZ 6x0,5	R3446 001 04
12 x 5/10	R1590 412 00	LGL-A-1244	R3414 040 06	13 200	17 900	NMG 12x1	R3446 002 02
16 x 5/10	R1590 412 00	LGL-A-1244	R3414 040 06	13 200	17 900	NMG 12x1	R3446 002 02
20 x 5	R1590 412 00	LGL-A-1244	R3414 040 06	13 200	17 900	NMG 12x1	R3446 002 02
25 x 5/10	R1590 415 00	LGL-A-1547	R3414 041 06	16 400	22 400	NMG 15x1	R3446 011 02
32 x 5/10	R1590 420 00	LGL-A-2060	R3414 042 06	27 500	40 000	NMG 20x1	R3446 005 02

1) Para las cargas véase Página 187

Adecuado para extremos de husillos: Forma







Tamaño	(mm)									Masa rodamiento
	d	D +0,03 −0,01	A_1	A_2	n	m	H −0,25	B	d_2	
d_0x P										(kg)
6 x 1/2	6	20,50	24	35	15	26	13	12	4,5	0,023
8 x 1/2/2,5/5	6	20,50	24	35	15	26	13	12	4,5	0,023
12 x 2/5/10	6	20,50	24	35	15	26	13	12	4,5	0,023
12 x 5/10	12	35,45	44	50	32	38	22	20	6,6	0,120
16 x 5/10	12	35,45	44	50	32	38	22	20	6,6	0,120
20 x 5	12	35,45	44	50	32	38	22	20	6,6	0,120
25 x 5/10	15	38,45	47	51	35	39	24	22	6,6	0,140
32 x 5/10	20	50,45	60	60	47	47	30	28	6,6	0,300

Módulo del rodamiento LAS

Apoyo fijo con rodamiento axial de contacto angular LGS

Se puede utilizar en ambos lados, serie LAS-E

El apoyo fijo consta de:
- Rodamiento de contacto angular LGS según DIN 628
  No se suministra individualmente
- Tuerca con muescas NMA

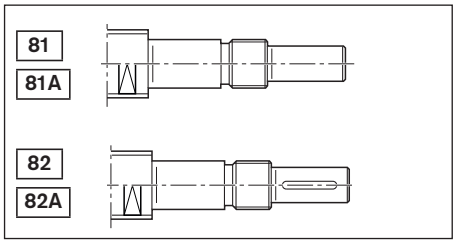
Se requiere un dimensionamiento técnico independiente para determinar los valores límite para todas las piezas de montaje (p.ej. grupos de componentes del soporte, módulo del rodamiento, etc.).

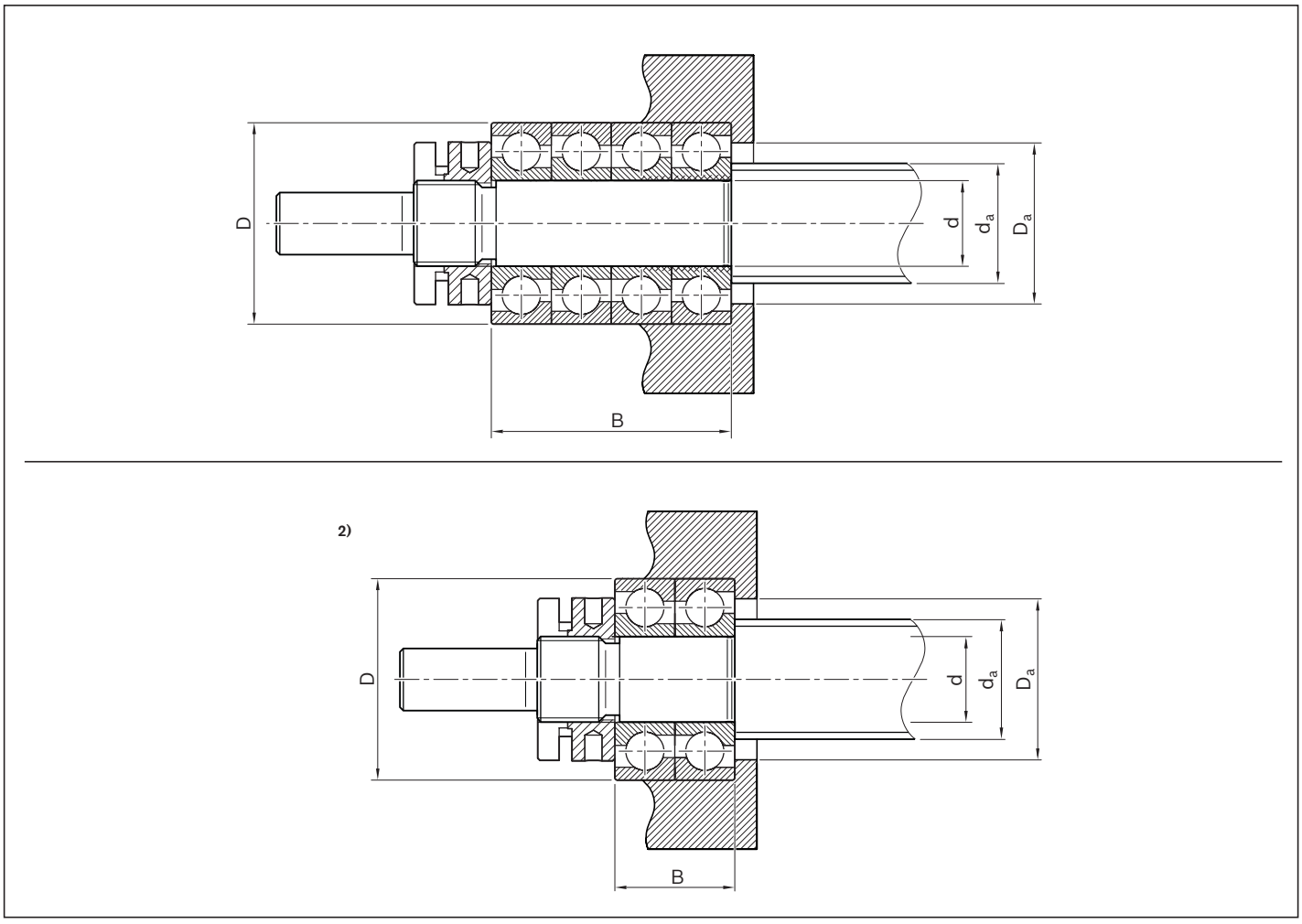


Tamaño d_0 x P	LAS N.º de material	LGS Abreviatura	Tuerca con muescas Abreviatura	 Referencia	Peso total m (kg)	C (kN)	C_0 (kN)	n_G 1) (r. p. m.)
16 x 5/10/16	R159A 410 01	LGS-E-1030	NMZ 10x1	R3446 002 04	0,13	20	25,8	13 500
20 x 5/10/20/40	R159A 412 01	LGS-E-1232	NMZ 12x1	R3446 003 04	0,16	21,7	29,2	11 700
25 x 5/10/25 2)	R159A 417 01	LGS-E-1747	NMA 17x1	R3446 014 04	0,29	27,9	31,9	8 550
32 x 5/10/20/32/64	R159A 420 01	LGS-E-2047	NMA 20x1	R3446 015 04	0,57	39,9	63,8	8 550
40 x 5/10/12/16/20/25/30/40	R159A 430 01	LGS-E-3072	NMA 30x1,5	R3446 016 04	1,68	98,3	163,1	5 850
50 x 5/10/12/16/20/25/30/40	R159A 435 01	LGS-E-3580	NMA 35x1,5	R3446 012 04	2,19	111,2	188,5	4 950
63 x 10/20/40	R159A 440 01	LGS-E-4090	NMA 40x1,5	R3446 016 08	2,74	140,8	257,7	4 500
80 x 10/20/40	R159A 450 01	LGS-E-50110	NMA 50x1,5	R3446 019 04	4,95	211,2	392,3	3 600
80 x 10/20/40	R159A 460 01	LGS-E-60130	NMA 60x2	R9130 342 16	7,49	272,5	534,6	3 015

1) Valor orientativo en caso de carga del rodamiento reducida, buena disipación del calor y grasas lubricantes adecuadas de baja consistencia
2) Ejecución 1+1

Adecuado para extremos de husillos: Forma





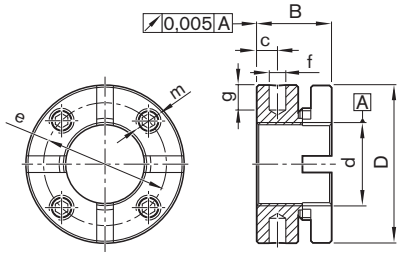
Tamaño d_0 x P	(mm) d	D	B	D_a mín.	 máx.	d_a mín.	 máx.
16 x 5/10/16	10 $_{-0,008}$	30 $_{-0,009}$	36	22,9	25,8	14,2	22,0
20 x 5/10/20/40	12 $_{-0,008}$	32 $_{-0,011}$	40	25,0	27,8	16,2	24,0
25 x 5/10/25 [2)]	17 $_{-0,008}$	47 $_{-0,011}$	28	36,2	41,4	22,6	35,0
32 x 5/10/20/32/64	20 $_{-0,010}$	47 $_{-0,011}$	56	36,0	41,0	25,6	35,0
40 x 5/10/12/16/20/25/30/40	30 $_{-0,010}$	72 $_{-0,013}$	76	56,5	65,0	37,0	55,5
50 x 5/10/12/16/20/25/30/40	35 $_{-0,012}$	80 $_{-0,013}$	84	63,0	71,0	44,0	62,0
63 x 10/20/40	40 $_{-0,012}$	90 $_{-0,015}$	92	72,0	81,0	49,0	71,0
80 x 10/20/40	50 $_{-0,012}$	110 $_{-0,015}$	108	89,0	100,0	61,0	88,0
80 x 10/20/40	60 $_{-0,015}$	130 $_{-0,018}$	124	106,0	118,0	72,0	102,0

Tuercas con muescas NMA, NMZ y NMG para apoyos fijos

Tuerca con muesca NMA

– para grandes esfuerzos
– para nuevas construcciones





M_A = par de apriete de la tuerca con muescas
F_{aB} = carga axial límite de la tuerca con muescas
M_{AG} = par de apriete del pasador roscado

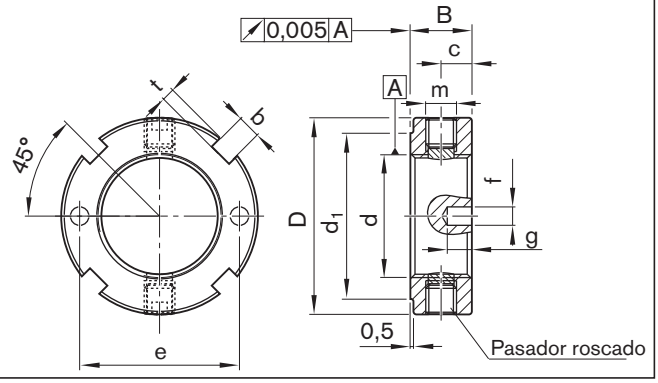
Abreviatura	Referencia	(mm)								M_A	F_{aB}	M_{AG}	Masa
		d	D	B	c	m	e	f	g	(Nm)	(kN)	(Nm)	(g)
NMA 15x1	R3446 020 04	M15x1	30	18	5	M5	24	4	5	10	100	3	60
NMA 17x1	R3446 014 04	M17x1	32	18	5	M5	26	4	5	15	120	3	70
NMA 20x1	R3446 015 04	M20x1	38	18	5	M6	31	4	6	18	145	5	130
NMA 25x1,5	R3446 011 04	M25x1,5	45	20	6	M6	38	5	6	25	205	5	160
NMA 30x1,5	R3446 016 04	M30x1,5	52	20	6	M6	45	5	7	32	250	5	200
NMA 35x1,5	R3446 012 04	M35x1,5	58	20	6	M6	51	5	7	40	280	5	230
NMA 40x1,5	R3446 018 04	M40x1,5	65	22	6	M6	58	6	8	55	350	5	300
NMA 45x1,5	R9130 342 15	M45x1,5	70	22	6	M6	63	6	8	65	360	5	340
NMA 50x1,5	R3446 019 04	M50x1,5	75	25	8	M6	68	6	8	85	450	5	430
NMA 60x2	R9130 342 16	M60x2,0	90	26	8	M8	80	6	8	100	550	15	650
NMA 70x2	R9130 342 17	M70x2,0	100	28	9	M8	90	8	10	130	650	15	790
NMA 90x2	R9163 113 51	M90x2,0	130	32	13	M10	118	8	10	200	900	20	1 530

NMA 15 hasta NMA 40 con 4 segmentos
NMA 45 hasta NMA 90 con 6 segmentos

Tuerca con muescas NMZ

– para construcciones ya existentes
– para transmisiones por correa
– para tuercas accionadas



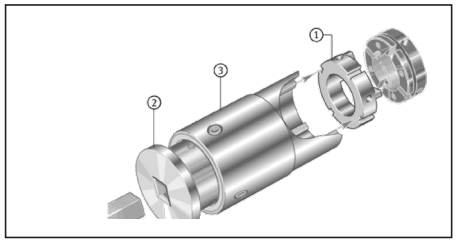


M_A = par de apriete de la tuerca con muescas
F_{aB} = carga axial límite de la tuerca con muescas
M_{AG} = par de apriete del pasador roscado

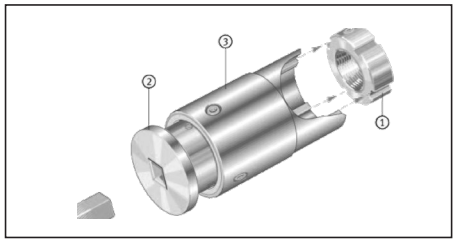
Abreviatura	Referencia	(mm)											M_A	F_{aB}	M_{AG}	Masa
		d	D	B	d_1	c	m	b	t	e	f	g	(Nm)	(kN)	(Nm)	(g)
NMZ 6x0,5	R3446 001 04	M6x0,5	16	8	12	4	M4	3	2,0	11,0	2,5	3,5	2	17	1	10
NMZ 10x1	R3446 002 04	M10x1	18	8	14	4	M4	3	2,0	14,0	2,5	3,5	6	31	1	10
NMZ 12x1	R3446 003 04	M12x1	22	8	18	4	M4	3	2,0	17,0	2,5	3,5	8	38	1	15
NMZ 17x1	R3446 004 04	M17x1	28	10	23	5	M5	4	2,0	22,5	3,0	4,0	15	57	3	28
NMZ 20x1	R3446 005 04	M20x1	32	10	27	5	M5	4	2,0	26,0	3,0	4,0	18	69	3	35
NMZ 25x1,5	R3446 007 04	M25x1,5	45	20	40	10	M6	5	2,0	35,0	4,0	5,0	25	211	5	55
NMZ 30x1,5	R3446 006 04	M30x1,5	45	12	40	6	M6	5	2,0	37,5	4,0	5,0	32	112	5	75
NMZ 45x1,5	R3446 032 04	M45x1,5	65	14	59	7	M6	6	2,5	–	–	–	65	181	5	170
NMZ 55x2	R3446 033 04	M55x2	75	16	68	8	M6	7	3,0	–	–	–	95	229	5	230
NMZ 60x2	R3446 031 04	M60x2	80	16	73	8	M6	7	3,0	–	–	–	100	255	5	250
NMZ 70x2	R3446 034 04	M70x2	92	18	85	9	M8	8	3,5	–	–	–	130	305	15	360
NMZ 80x2	R3446 035 04	M80x2	105	18	95	9	M8	8	3,5	–	–	–	160	355	15	460
NMZ 90x2	R3446 036 04	M90x2	120	20	108	10	M8	10	4,0	–	–	–	200	410	15	700

Herramienta de montaje para la tuerca con muescas

Inserto universal de llave de tubo para tuerca con muescas NMA/NMZ
– Disponible bajo consulta



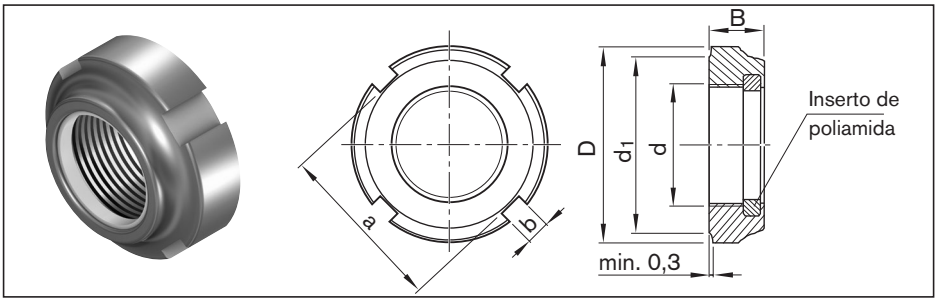
NMA: consta de componente:
AMS, ZMS y ZME



NMZ: consta de componente:
ZMS y ZME

Tuerca con muesca NMG

– para construcciones económicas



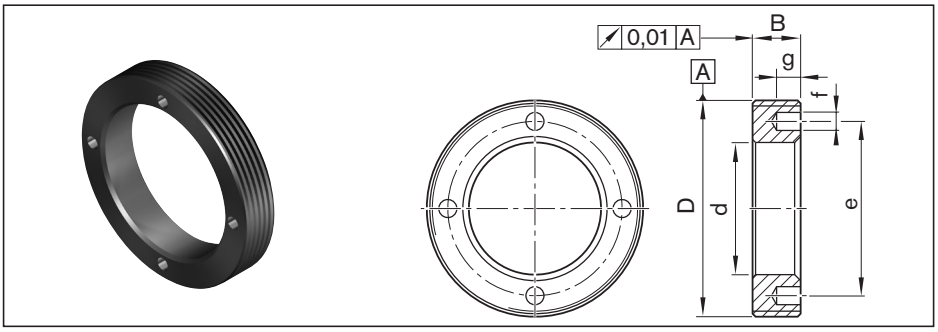
Abreviatura	Referencia	Medidas (mm)						M_A	Masa
		d	D	B	d_1	a	b	(Nm)	(g)
NMG 12x1	R3446 002 02	M12x1	21	7,6	18	18	3	8	10
NMG 15x1	R3446 011 02	M15x1	24	8,6	21	21	4	10	13
NMG 20x1	R3446 005 02	M20x1	32	9,6	27	27	4	18	24

M_A = par de apriete de la tuerca con muescas

Anillo roscado GWR

– para rodamiento axial de contacto angular LGN
– para tuerca simple cilíndrica ZEM-E-S

Atención:
fijar con sellador (por ej. Loctite 638).



M_A = par de apriete del anillo roscado

Abreviatura	Referencia	Medidas (mm)						M_A	Masa
		D	d	B	e	f	g	(Nm)	(g)
GWR 18x1	R1507 040 33	M18x1	8,5	8	12,5	2,5	3	6	10,0
GWR 23x1	R1507 240 35	M23x1	13,0	8	18,0	2,5	3	8	15,0
GWR 26x1,5	R1507 240 22	M26x1,5	16,5	8	20,5	2,5	3	10	16,5
GWR 30x1,5	R1507 340 34	M30x1,5	17,0	8	23,0	3,0	4	20	29,0
GWR 36x1,5	R1507 040 23	M36x1,5	22,0	8	29,0	3,0	4	25	35,0
GWR 40x1,5	R1507 140 03	M40x1,5	25,0	8	33,0	3,0	4	28	39,5
GWR 45x1,5	R1507 240 04	M45x1,5	28,0	8	38,0	3,0	4	30	55,0
GWR 50x1,5	R1507 240 25	M50x1,5	31,0	10	40,0	4,0	5	45	86,0
GWR 55x1,5	R1507 340 05	M55x1,5	36,0	10	46,0	4,0	5	50	96,0
GWR 58x1,5	R1507 440 32	M58x1,5	43,0	10	50,0	4,0	5	58	84,0
GWR 60x1	R1507 440 28	M60x1	43,0	10	51,0	4,0	5	60	97,0
GWR 62x1,5	R1507 440 29	M62x1,5	43,0	12	53,0	5,0	6	60	127,0
GWR 65x1,5	R1507 440 26	M65x1,5	47,0	12	55,0	4,0	5	70	136,0
GWR 70x1,5	R1507 440 06	M70x1,5	42,0	12	58,0	4,0	5	75	216,0
GWR 78x2	R1507 567 27	M78x2	54,0	15	67,0	6,0	7	90	286,0
GWR 92x2	R1507 640 09	M92x2	65,0	16	82,0	6,0	7	125	385,0
GWR 95x2	R1507 667 28	M95x2	68,0	16	82,0	6,0	7	130	425,0
GWR 112x2	R1507 740 11	M112x2	82,0	18	100,0	8,0	8	175	596,0
GWR 115x2	R1507 767 29	M115x2	85,0	18	100,0	8,0	8	200	664,0

Husillos de bolas con unidad de lubricación adicional

Excelentes cualidades

Con la unidad de lubricación adicional de Rexroth, de producción en serie y con un funcionamiento seguro, los husillos de bolas logran un gran rendimiento sin la necesidad de una relubricación. Después de un desarrollo intensivo y muchísimas pruebas bajo requerimientos idénticos a la práctica, la unidad de lubricación adicional en combinación con una tuerca engrasada logra óptimamente la lubricación de por vida de un husillo de bolas de Rexroth. La unidad de lubricación adicional entrega exactamente la cantidad de aceite que se necesita para regenerar el aceite en la grasa que se ha utilizado. A través de las zonas de contacto en forma de puntos de la goma espuma porosa, se deposita el aceite necesario directamente en las pistas de rodadura del husillo de bolas. Con esta mínima y óptima cantidad de lubricación se logra un lubricación de por vida.

Cuidado del medio ambiente

Con la unidad de lubricación adicional se satisfacen idealmente tanto el cuidado del medio ambiente como así también la economía. El consume de aceite baja a un mínimo nivel manteniendo limpio los alrededores de la máquina. El medio ambiente se mantiene preservado.

Otros destacados

- se suministra completamente montada al husillo de bolas.
- ahorro de espacio gracias al montaje a un lado de la tuerca.
- se pueden montar en todas direcciones, tanto en aplicaciones en vertical como en horizontal
- disponibles para casi todos los tipos de tuercas con diámetros entre 20 y 40 mm
- se integran sencillamente a la construcción, permitiendo montarlas a elección por el lado de la brida de la tuerca (con una pista de rodadura) o del lado opuesto
- a través del montaje en ambos lados se asegura la lubricación de la tuerca con dos pistas de rodadura (FED-E-B)
- utilizables bajo todas las condiciones medioambientales normales, excepto en ambientes mojados o con polvo.

Concepto de lubricación



Este logotipo indica que el husillo de bolas de Rexroth con tuerca engrasada y unidad de lubricación adicional está lubricado de por vida.

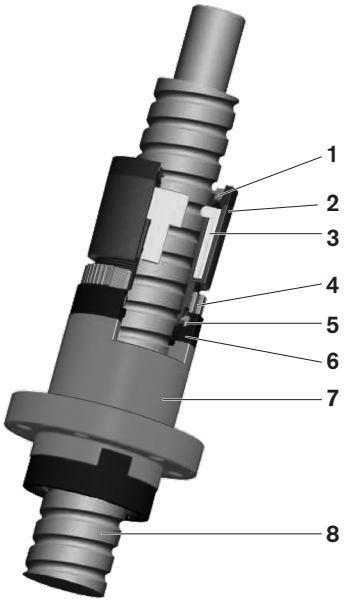
Nota: La unidad de lubricación adicional no está concebida para tuercas accionadas.

Lubricación de por vida

La duración del rendimiento de la unidad de lubricación adicional de Rexroth es igual a la curva de la vida útil del husillo de bolas. Gracias a la óptima dosificación del lubricante bajo las cargas límite que se generan en la práctica, el husillo de bolas con unidad de lubricación adicional se encuentra lubricado de por vida. Gracias a las distintas pruebas se han podido determinar por primera vez datos precisos y confiables del rendimiento de lubricación de una unidad de lubricación adicional. Con la unidad de lubricación adicional de Rexroth, un husillo de bolas puede trabajar **cinco años** o realizar **300 millones de revoluciones** sin una relubricación.

Construcción de la unidad de lubricación adicional

1 Junta
2 Carcasa y tapa
  – Material: plástico especial
3 Goma espuma porosa
4 Anillo roscado
5 Anillo intermedio
6 Recirculador
7 Tuerca del husillo
8 Husillo de bolas



Indicaciones

Durante la determinación de la carrera tenga en cuenta las medidas de la unidad de lubricación adicional.
Durante la alineación no se deberá posicionar ni apoyar wla unidad contra el tope.





Zona de contacto de la goma espuma porosa

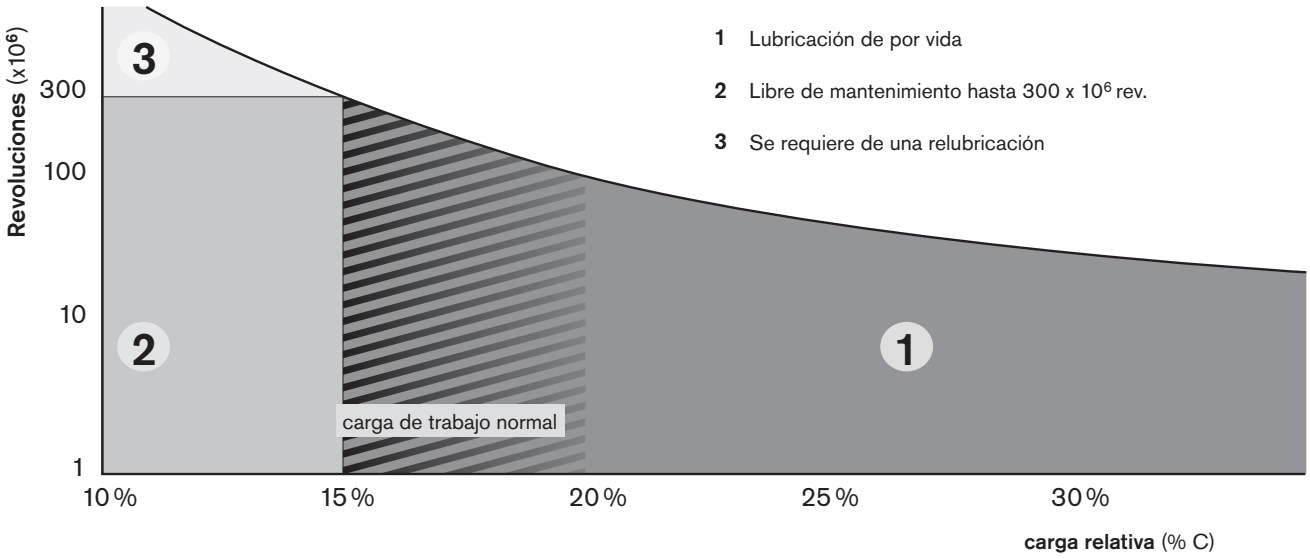
Husillos de bolas con unidad de lubricación adicional

Unidad de lubricación adicional

La unidad de lubricación adicional (VSE) brinda al husillo de bolas un funcionamiento prolongado y sin mantenimiento. La misma se monta a la tuerca, brindando una continua lubricación de aceite a los cuerpos rodantes.
Para desplazamientos de 300 millones de revoluciones sin una relubricación.

Las unidades de lubricación se pueden combinar con las siguientes tuercas:
- FEM-E-S
- FEM-E-B
- SEM-E-S
- SEM-E-C
- FED-E-B
- FDM-E-S
- FDM-E-B

Lubricación de por vida



Nuestras exhaustivas pruebas han comprobado que:

1 Bajo cargas axiales entre el 15 % y 35 % de la capacidad de carga dinámica C, la tuerca está lubricada de por vida.

2 Bajo cargas < al 15 % de la capacidad de carga dinámica C, el husillo de bolas quedará libre de mantenimiento hasta 300 millones de revoluciones.

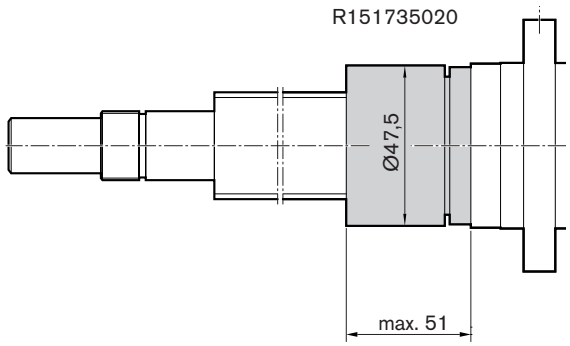
3 Después de 300 millones de revoluciones se deberá lubricar la tuerca como habitualmente. Aquí no hará falta retirar la unidad de lubricación adicional, la misma puede quedar montada sobre la tuerca.

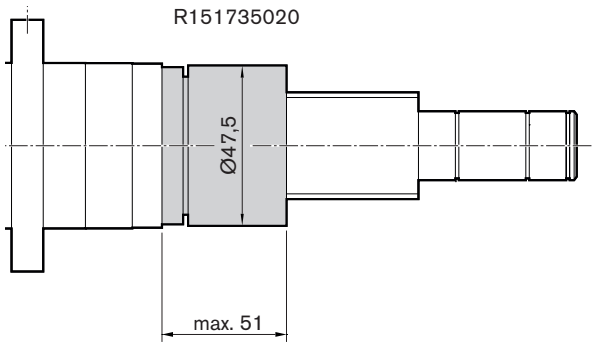
Paso (mm)	**Distancia s con unidades de lubricación adicional**[1)] (km)
5	1 500
10	3 000
20	6 000
32	9 600
40	12 000

1) Carga máxima hasta 0,15C

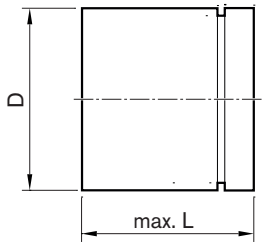
Datos técnicos

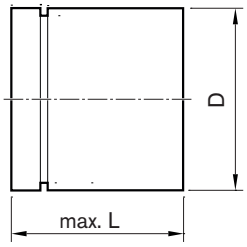
Husillos de bolas con unidad de lubricación adicional





Unidad de lubricación adicional





Aviso: La unidad de lubricación adicional se suministra completamente montada al husillo de bolas.
Montaje solo admisible por parte del fabricante.

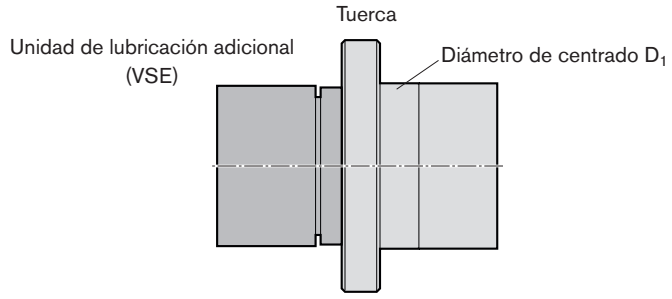
Tamaño de la unidad de lubricación adicional	**Referencia**	(mm)		**Masa** (kg)
d_0 x P		**D**	**L**	**m**
20 x 5 R	R151715000	32,60	51,00	0,021
20 x 20 R				
25 x 5 R	R151725010	37,50	51,00	0,027
25 x 10 R				
25 x 25 R				
32 x 5 R	R151735020	47,50	51,00	0,042
32 x 10 R				
32 x 20 R				
32 x 32 R				
40 x 5 R	R151745030	55,50	53,00	0,055
40 x 10 R	R151745040	62,30	51,00	0,070
40 x 20 R				
40 x 40 R				

Husillos de bolas con unidad de lubricación adicional

Ejemplo del pedido para la unidad de lubricación adicional con representación de la dirección del montaje

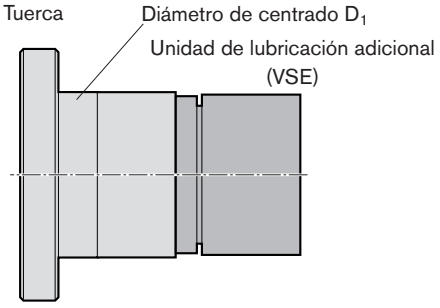
BASA	32 x 10R x 3,969	FEM-E-S - 5	00	1	3	T7	R	81K203	31K200	1000	0	2

Unidad de lubricación adicional a la izquierda, tuerca engrasada



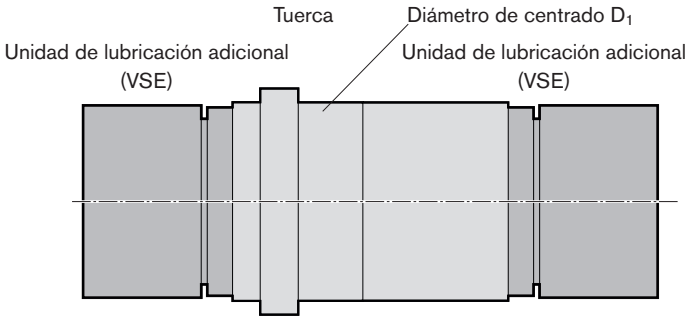
BASA	32 x 10R x 3,969	FEM-E-S - 5	00	1	3	T7	R	81K203	31K200	1000	0	3

Unidad de lubricación adicional a la derecha, tuerca engrasada



BASA	40 x 20R x 6	FEM-E-B - 8	00	1	3	T7	R	81K250	31K300	1000	0	4

Unidad de lubricación adicional en ambos lados, tuerca engrasada



Dirección del montaje de la unidad de lubricación adicional sobre tipos de tuercas

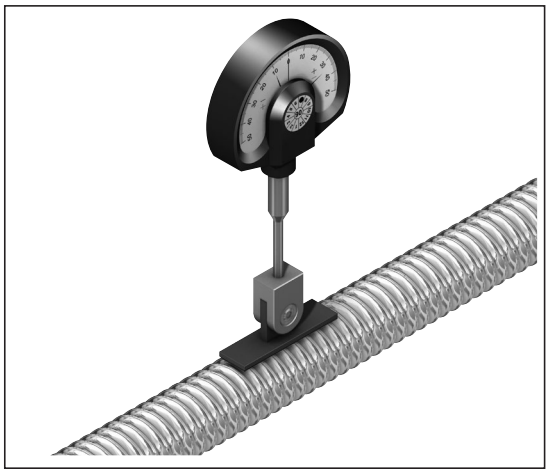
Tipo de tuerca	Dirección del montaje
FEM-E-S	2, 3
FEM-E-B	2, 3
SEM-E-S	2, 3
SEM-E-C	2, 3
FED-E-B	4
FDM-E-S	2, 3
FDM-E-B	2, 3

Pies de medición

Alineación del husillo de bolas en la máquina

Para la alineación sencilla del husillo de bolas, Rexroth suministra un comparador de medición articulable.

Se dispone de dos pies de medición distintos, según el paso del husillo:
- Referencia R3305 131 19, longitud 33 mm para pasos < 20
- Referencia R3305 131 21, longitud 50 mm para pasos > 20



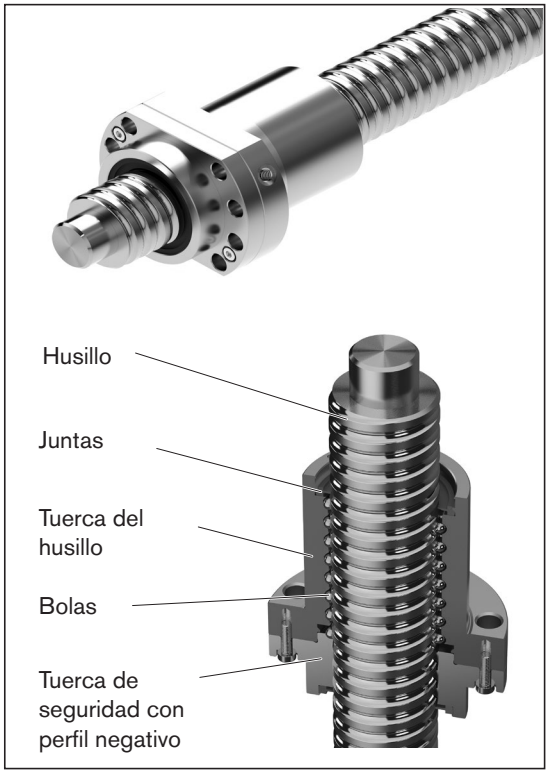
El contador no forma parte del volumen de suministro del husillo de bolas

Tuerca de seguridad

Montaje/estructura/propiedades
- Montaje en brida con tornillos de exágono interior para fijar la tuerca de seguridad
- El diámetro de centrado evita desplazamientos radiales
- El retén no se coloca en la tuerca sino en la tuerca de seguridad. (Evita que la suciedad se cuele entre la tuerca de seguridad y el husillo)
- La longitud de la tuerca de seguridad determina el factor de seguridad (estándar: seguridad doble con respecto a la capacidad estática de carga)
- En el caso de husillos con roscas múltiples se emplean tuerca de seguridad con roscas múltiples

Recomendación de montaje
La fuerza o masa siempre debe apoyarse en la tuerca de seguridad, de esta forma los tornillos de fijación no sufren cargas de tracción.
El apoyo fijo del husillo debe estar debajo.
Solo los técnicos de asistencia técnica formados deben llevar a cabo las comprobaciones.

Dimensionado
Póngase en contacto con nuestros colaboradores



Modo de funcionamiento
La tuerca de husillo con tuerca de seguridad consta de la tuerca de husillo (p. ej. FEM-E-B) y una tuerca de seguridad adicional que actúa a través del perfil negativo sobre la rodadura del husillo. El funcionamiento de la tuerca de husillo con tuerca de seguridad es generalmente como el de la tuerca de husillo normal. En caso de pérdida de funciones de la tuerca de husillo (p. ej. pérdida de bola) la rosca de la tuerca de seguridad entre en contacto con la rosca del husillo. De esta manera se evita una caída descontrolada de la tuerca.

Aplicación
En caso de aplicaciones críticas con un funcionamiento no horizontal (p. ej. para evitar daños materiales). La tuerca de seguridad se monta en la tuerca desde abajo en la dirección de la fuerza.
Las tuercas de seguridad no son piezas de seguridad en el sentido de la directiva de máquinas 2006/42/CE. Por ello, la responsabilidad de garantizar una construcción/aplicación específica segura recae sobre usted como fabricante de máquinas. Debe tenerse en cuenta sobre todo que no surjan riesgos para las personas. Sobre todo en el caso de los ejes que sufren carga vertical debe prevenirse una avería de un componente de accionamiento a través de medidas constructivas como un dispositivo de sujeción/retención adicional.
Debe evitarse a toda costa una caída de la tuerca.

Indicaciones técnicas

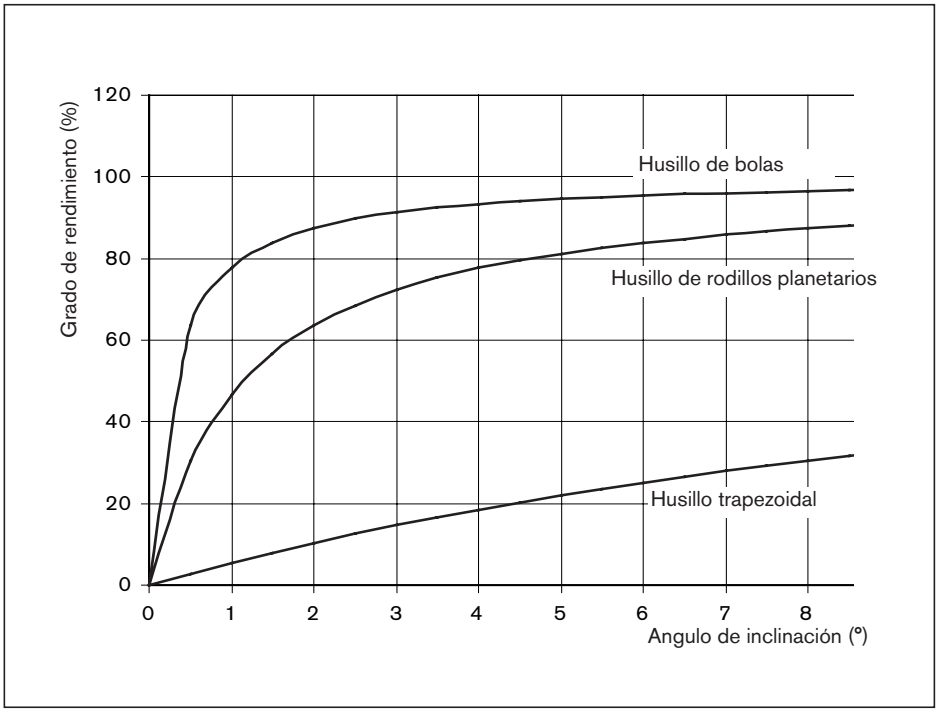
Según DIN 3408-1, un husillo de bolas se define como sigue:

El husillo de bolas (BASA) es un módulo compuesto por husillo de bolas, tuerca de husillo y bolas con la capacidad de convertir un movimiento giratorio en un movimiento lineal y viceversa.

Ventajas sobre los husillos trapezoidales
- El grado de rendimiento mecánico en el husillo trapezoidal es como máximo un 50 %, mientras que en el husillo de rodillos planetarios puede llegar al 90 % y en el husillo de bolas, hasta un 98 %.
- Duración de vida más larga por su funcionamiento sin desgaste.
- Menos potencia de accionamiento
- Ausencia de stick-slip (ir a saltos)
- Posicionamiento más preciso
- Mayor velocidad de desplazamiento
- Menor calentamiento

Debido al elevado rendimiento (fricción reducida entre el husillo y la tuerca) los husillo de bolas no son autoblocantes.

⚠ **Indicación de seguridad**
En caso de montaje en posición horizontal, el cliente deberá comprobar si es necesario implementar una medida de protección contra caídas, p. ej. una tuerca de seguridad.
Para aplicaciones críticas en funcionamiento vertical recomendamos el uso de tuercas de seguridad.
Por favor consúltenos.



Criterios de selección para husillos de bolas

Para el dimensionamiento del husillo de bolas, son importantes los siguientes factores:
- Precisión deseada (desviación del paso)
- Carga
- Duración de vida
- Revoluciones críticas
- Pandeo
- Rigidez/sin juego
- coeficiente de revoluciones (velocidad lineal máxima admisible)

Para conseguir una solución óptimamente construida y económica se deberán considerar los siguientes puntos:
- El paso es un factor muy importante para la capacidad de carga (debido al diámetro máximo posible de la bola) y el momento de accionamiento.
- Para calcular la duración de vida hay que usar cargas y velocidades medias, no las máximas.
- Con el fin de poderles ayudar en la elección de un nuevo diseño, les rogamos nos faciliten dibujos de ensamblaje de la tuerca así como del husillo de bolas, con las especificaciones técnicas.

⚠ **Atención**

Fuerzas radiales y excéntricas deben ser evitadas porque influyen negativamente en la duración de vida y funcionamiento del husillo de bolas.

Para aplicaciones especiales, por favor consúltenos.

Capacidades de carga y duración de vida
Los cálculos de las capacidades de carga y las duraciones de vida se basan en la norma ISO 3408-5. Las capacidades de carga dinámica en la tabla están por encima de los valores según ISO 3408-5. Se han demostrado en experimentos.

Capacidad de carga estática C_0
Es la carga axial estática centrada, que produce una deformación permanente entre las bolas y el camino de rodadura de 0,0001 x el diámetro de las bolas.

Capacidad de carga dinámica C
Es la carga axial dinámica centrada y constante en valor y sentido, con la que el 90 % de un número suficientemente elevado de husillos de bolas iguales entre sí puede alcanzar una duración de vida nominal de un millón de revoluciones.

Factor de corrección clase de tolerancia
Según la clase de tolerancia del husillo se deberá multiplicar la capacidad de carga estática C_0 y la capacidad de carga dinámica C con el factor de corrección f_{ac}.

Clase de tolerancia T	3	5	7	9
f_{ac}	1	1	0,9	0,8

Duración de vida
La duración de vida nominal se define como el número de revoluciones (o número de horas de trabajo) sin cambio de velocidad al cual llega o sobrepasa el 90 % de un número suficientemente elevado de husillos de bolas iguales entre sí, antes de manifestarse los primeros síntomas de fatiga del material.
La duración de vida nominal se define con L o L_h según se refiera a revoluciones o a horas.

Carrera corta
Se considera una carrera corta cuando la carrera es ≤ a la longitud de la tuerca L
Lubricación:
durante una carrera corta no se completa una recirculación. Debido a ello no se genera la capa de lubricación necesaria, pudiendo ocasionar un desgaste prematuro.
Para solventar este problema recomendamos acortar el intervalo de lubricación y llevar a cabo carreras más largas (“carreras lubricando”).
En caso de aplicación con carrera corta debe consultarse uno de nuestros centros regionales.
Encontrará a su persona de contacto local en: www.boschrexroth.com/contact

Capacidad de carga:
durante la carrera corta se aumentan los desplazamientos sobre un mismo punto en el área de carga.
Debido a ello se genera una disminución de la capacidad de carga.

Revoluciones críticas y pandeo
Las revoluciones críticas y el pandeo deben ser verificados en los respectivos diagramas.
Para su cálculo:
Fórmula 12 15 véase el capítulo “Cálculo.

Velocidad característica $d_0 \cdot n$
Los husillos de bolas Rexroth pueden trabajar a altas velocidades gracias a su sistema de recirculación de bolas, alcanzando una velocidad característica de 150 000 revoluciones según el tipo de tuerca.
$d_0 \cdot n \leq$ 150 000
d_0 = diámetro nominal (mm)
n = revoluciones (r. p. m.)
Las indicaciones de la velocidad lineal máxima v_{max} (m/min) teórica admisible las encuentra respectivamente en las páginas de las tuercas. Las velocidades reales dependen fuertemente de la precarga y de la duración de servicio. En general se ven limitadas por las revoluciones críticas. (Véase el capítulo “Cálculo”)

Materiales, dureza
Los husillos de bolas se fabrican en acero de alta calidad, acero para rodamientos y acero de cementación. La dureza de las pistas de rodadura de los husillos y de las tuercas es de un mínimo de HRC 58.
Husillos de bolas de acero inoxidable (DIN EN 10088) a petición. Normalmente los extremos de husillos quedan recocidos sin dureza o sin templar.

Obturación con junta
Los husillos de bolas necesitan una protección contra la suciedad. Las cubiertas planas, fuelles o la unidad de accionamiento AGK son medios destinados a esta finalidad. Pero como en muchos casos estas protecciones no son suficientes, hemos desarrollado una junta labiada que asegura una óptima estanqueidad; por su poca fricción no afecta al alto rendimiento del husillo. Por ello, nuestros husillos de bolas son suministrados en ejecución estándar con juntas de protección. Solo a petición del cliente se suministran sin protección. En el caso que hubiese mucha suciedad, y que no se pueda evitar, hemos desarrollado una junta reforzado. Esta junta es una variante de la ejecución estándar. El alto grado de rendimiento se ha mejorado gracias a una mayor precarga. Hay que tener en cuenta que esta junta reforzada tiene un momento de fricción mucho más elevado que la junta estándar (ver “Datos técnicos”), y por ende desarrolla mayor temperatura. La junta reforzada se la reconoce por su color verde oscuro.

Temperaturas de servicio admisibles
Los husillos de bolas admiten una temperatura de servicio continuo de 80 °C y una temperatura de 100 °C para períodos cortos, siempre medida en la carcasa de la tuerca.

Temperaturas de servicio admisibles:
$-10\ °C \leq T_{servicio} \leq 80\ °C$

Temperaturas de almacenamiento admisibles
$-15\ °C \leq T_{Almacenamiento} \leq 80\ °C$

Almacenaje
Para el cálculo de la duración de vida de todo el sistema habrá que considerar los rodamientos por separado.

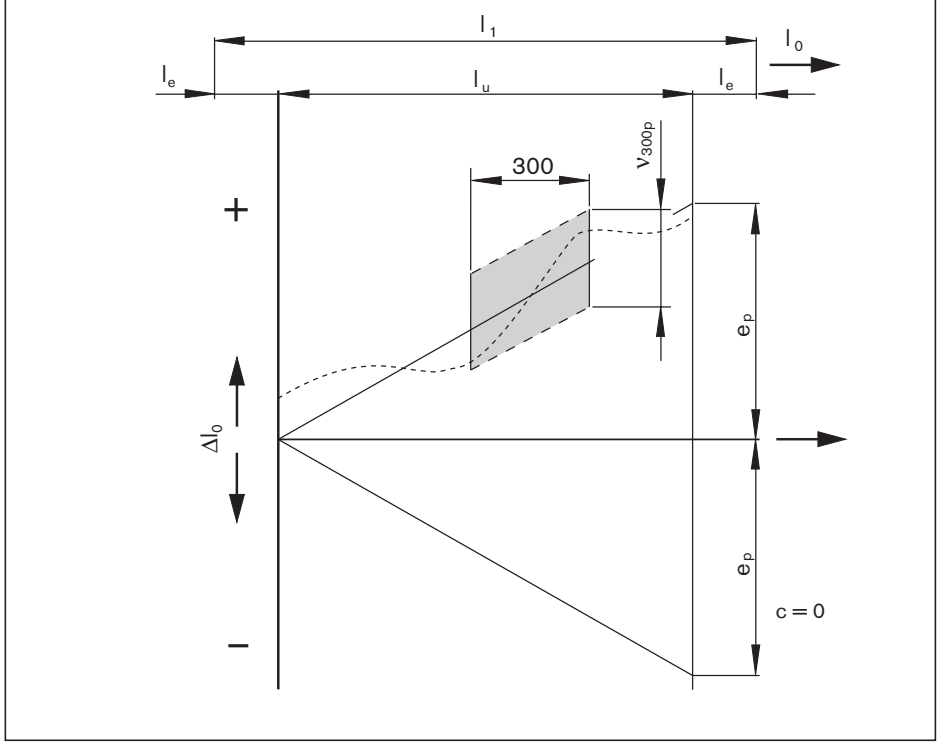
Control dimensional y clases de tolerancia

Desviación de carrera admisible
según EN ISO 3408-3

Definición de abreviaturas: (nomenclaturas)

l_0 = carrera nominal
l_1 = longitud de rosca
Δl_0 = desviación de carrera
l_u = carrera útil
l_e = carrera de seguridad (las tolerancias de la carrera útil, así como de la dureza, no se utilizan en la carrera útil)
c = compensación de la carrera (estándar: c = 0)
e_p = medida límite de la carrera nominal
v_{300p} = desviación de carrera admisible para 300 mm de carrera
a = real (actual)
p = admisible (permissible)

T **Husillo de bolas con husillo**



Clases de tolerancia de los husillos de precisión

Clase de tolerancia			
3	**5**	**7**	**9**

Desviación de carrera admisible para 300 mm

v_{300p} (µm) Clase de tolerancia			
3	**5**	**7**	**9**
12	23	52	130

Desviación admisible para la carrera nominal

Carrera útil l_u		Tolerancia para la carrera nominal e_p (µm) Clase de tolerancia			
>	≤	**3**	**5**	**7**	**9**
0	100	8	18	44	110
100	200	10	20	48	120
200	315	12	23	52	130
315		$e_p = \frac{l_u}{300} \cdot v_{300p}$			

Longitud no utilizable l_e
(carrera de seguridad)
Modificado con respecto a DIN 3408-3.

d_0 (mm)	l_e (mm)
6, 8	15
12, 16	20
20, 25, 32, 40	40
50, 63, 80	50

Cantidad mínima de mediciones dentro de los 300 mm (intervalos de medición) y carrera de seguridad a considerar.

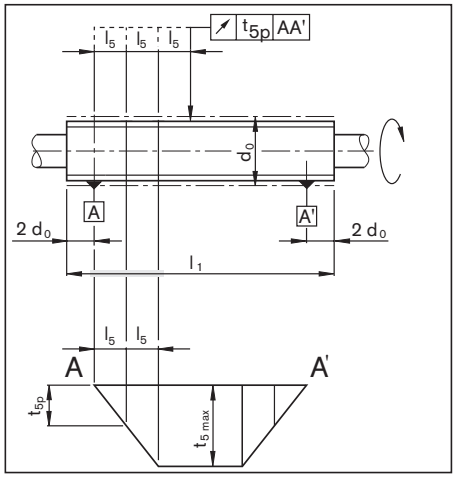
Paso P	**Cantidad mínima de mediciones para clases de tolerancia**			
(mm)	**3**	**5**	**7**	**9**
1	10	6	3	2
2	10	6	3	2
2,5	10	6	3	2
5	10	6	3	2
10	5	3	1	1
12	5	3	1	1
16	5	3	1	1
20	4	3	1	1
25	4	3	1	1
30	3	2	1	1
32	3	2	1	1
40	2	1	1	1
64	2	1	1	1

Control dimensional y clases de tolerancia

Desviaciones

basadas en la ISO 3408-3

Salto radial $\mathbf{t_5}$ del diámetro exterior del husillo de bolas en la longitud $\mathbf{l_5}$ para determinar la rectitud en relación a AA'.

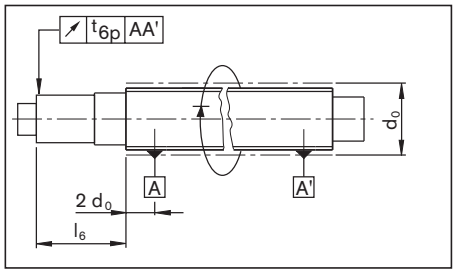


d_0		l_5	t_{5p} en µm para l_5 para clase de tolerancia			
desde	hasta		3	5	7	9
= 6	12	80	25	32	40	60
12	25	160				
25	50	315				
50	100	630				

l_1/d_0		t_{5max} en µm para $l_1 \geq 4\ l_5$ Clase de tolerancia			
desde	hasta	3	5	7	9
	40	50	64	80	120
40	60	75	96	120	180
60	80	125	160	200	300
80	100	200	256	320	480

Salto radial t_6 del apoyo de rodamiento respecto a AA' para $\mathbf{l_6} \leq \mathbf{l}$.
El valor de la tabla $\mathbf{t_{6p}}$ se aplica si $\mathbf{l_6} \leq$ longitud de referencia **l**.

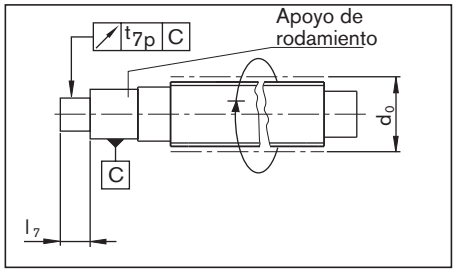
Para $l_6 > l$ vale $t_{6a} \leq t_{6p} \cdot \frac{l_{6a}}{l}$



Diámetro nominal d_0		Longitud de referencia	t_{6p} en µm para $l_6 \leq l$ Clase de tolerancia			
desde	hasta	l	3	5	7	9
= 6	20	80	12	20	40	50
20	50	125	16	25	50	63
50	125	200	20	32	63	80

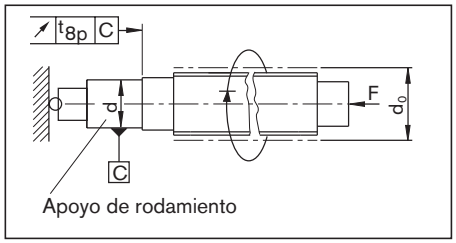
Salto radial $\mathbf{t_7}$ del extremo del husillo de bolas respecto al apoyo de rodamiento para $\mathbf{l_7} \leq \mathbf{l}$.
El valor de la tabla $\mathbf{t_{7p}}$ se aplica si $\mathbf{l_7} \leq$ longitud de referencia **l**.

Para $l_7 > l$ se aplica $t_{7a} \leq t_{7p} \cdot \frac{l_{7a}}{l}$



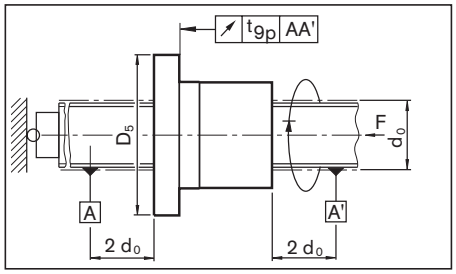
Diámetro nominal d_0		Longitud de referencia	t_{7p} en µm para $l_7 \leq l$ Clase de tolerancia			
desde	hasta	l	3	5	7	9
= 6	20	80	6	8	12	14
20	50	125	8	10	16	18
50	125	200	10	12	20	23

Salto axial $\mathbf{t_8}$ de la cara del apoyo de husillo de bola respecto al diámetro del apoyo de rodamiento.



Diámetro nominal d_0		t_{8p} en µm para clase de tolerancia			
desde	hasta	3	5	7	9
= 6	63	4	5	6	8
63	125	5	6	8	10

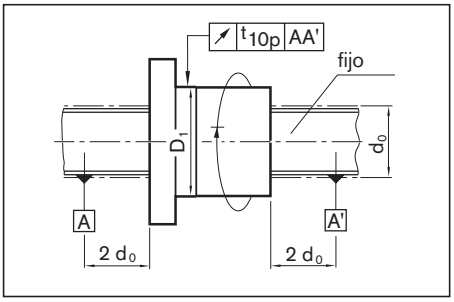
Salto axial $\mathbf{t_9}$ de la cara de la tuerca de husillo respecto a **A** y **A'** (solo para tuercas pretensadas).



Diámetro de la brida D_5		t_{9p} en µm para clase de tolerancia			
desde	hasta	3	5	7	9
16	32	12	16	20	–
32	63	16	20	25	–
63	125	20	25	32	–
125	250	25	32	40	–

Datos técnicos

Salto radial t_{10} del diámetro de centrado D_1 de la tuerca de husillo respecto a **A** y **A'** (solo para tuercas de husillo pretensadas y giratorias). Fijar el husillo contra rotación.

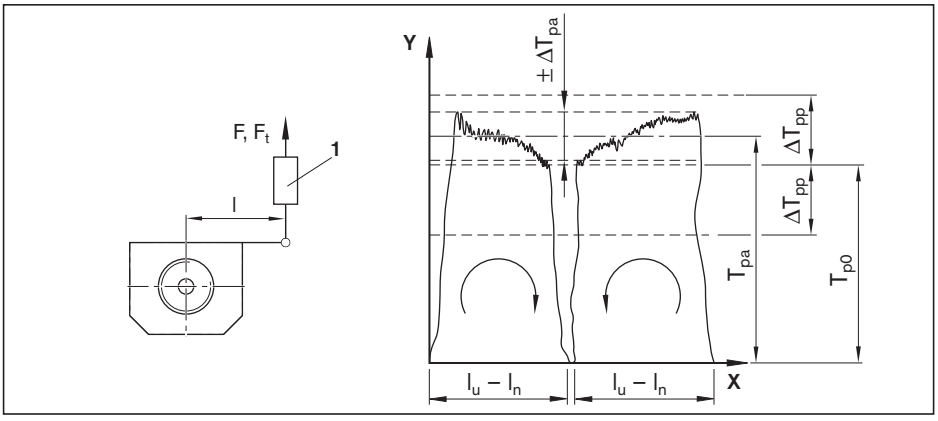


Diámetro de centrado D_1		t_{10p} en µm para clase de tolerancia			
desde	hasta	3	5	7	9
16	**32**	12	16	20	–
32	**63**	16	20	25	–
63	**125**	20	25	32	–
125	**250**	25	32	40	–

Para saltos radiales y axiales admisibles en tuercas accionadas por favor preguntar.

Desviación límite ΔT_{pp} para el par de giro en vacío T_{p0} en consecuencia de la precarga (solo para tuercas de husillo precargadas)

Definición de abreviaturas:
X = carrera
Y = par de giro en vacío con precarga
1 = medidor de fuerza
T_p = F · l sin rascador
T_t = F_t · l con rascador
l_n = longitud de la tuerca de husillo

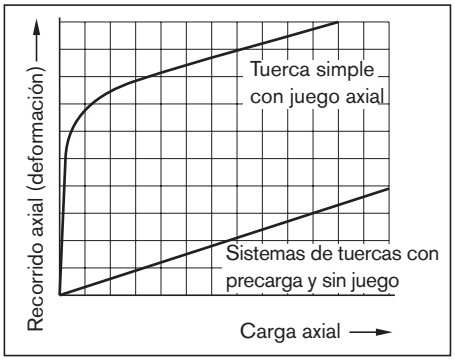


para l_u / d_0	T_{p0} (Nm)		Clase de tolerancia							
			3	5	7	9	3	5	7	9
	>	≤	ΔT_{pp} (% de T_{p0}); $l_u \leq$ 4000 mm				ΔT_{pp} (% de T_{p0}); $l_u >$ 4000 mm			
≤ **40**	**0**	**0,4**	40	50	50	–	60	60	70	–
	0,4	**0,6**	35	40	40	–	50	50	60	–
	0,6	**1,0**	30	35	40	–	40	45	50	–
	1,0	**2,5**	25	30	35	–	35	40	45	–
	2,5	**6,3**	20	25	30	–	30	35	40	–
	6,3	**10,0**	15	20	30	–	25	30	35	–
	10,0		15	20	30	–	25	30	35	–
> **40**	**0**	**0,4**	50	60	60	–	60	60	70	–
	0,4	**0,6**	40	45	45	–	50	50	60	–
	0,6	**1,0**	35	40	45	–	40	45	50	–
	1,0	**2,5**	30	35	40	–	35	40	45	–
	2,5	**6,3**	25	30	35	–	30	35	40	–
	6,3	**10,0**	20	25	35	–	25	30	35	–
	10,0		20	25	35	–	25	30	35	–

Precarga y rigidez

Precarga de sistemas de tuercas

Aparte de las tuercas simples con juego axial reducido, Rexroth suministra sistemas de tuercas precargadas y ajustables sin juego.



La rigidez de estos tres tipos distintos de sistemas de tuercas Rexroth, con la misma clase de precarga, es casi idéntica. Motivo: con la tuerca simple ajustable y la tuerca precargada se construye de manera más compacta. La rigidez del husillo es considerablemente menor a la rigidez de la unidad de tuerca (ver detalles en “Rigidez axial total...”).

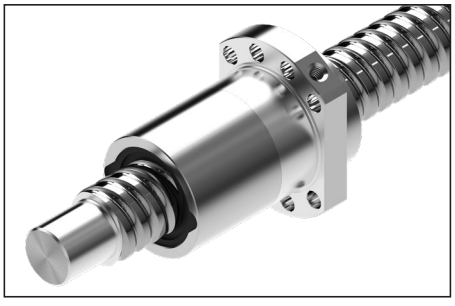
Tuerca simple precargada
La tuerca simple se puede precargar con las clases de precarga C1, C2 o C3 a través de la selección de bolas.



Tuerca simple ajustable sin juego
La tuerca simple ajustable sin juego permite, en muchas aplicaciones, soluciones de diseño más económicas.
El ajuste radial de la precarga se efectúa mediante una ranura de aproximadamente 0,1 mm de ancho, ver sección “Montaje”.
Según el tipo de aplicación, precargamos al sistema de tuercas con las clases de precarga C1, C2 o C3. La precarga máxima es la clase de precarga C3.



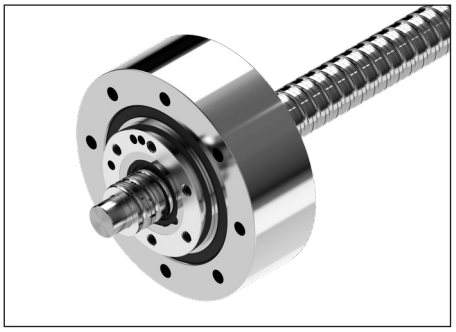
Tuerca simple embridada FED
La tuerca simple embridada de la serie HP se precarga de forma óptima con las clases de precarga C1 o C2 a través de la selección de las bolas.



Tuerca doble
A través de la tensión entre dos tuercas simples se elimina el juego axial, se aumenta la rigidez y se mejora la precisión de posicionamiento.
Para evitar una disminución de la vida útil, la precarga no debería ser superior a $^1/_3$ de la carga media de trabajo. Según el tipo de aplicación, precargamos al sistema de tuercas con las clases de precarga C4 o C5.



Tuerca accionada FAR
La tuerca accionada de la serie HP se puede precargar, como una tuerca simple, con las clases de precarga C1, C2 o C3 a través de la selección de bolas.



Rigidez

La rigidez de un husillo de bolas está influida por todas las piezas de unión como rodamientos, soportes, portatuercas, etc.

Rigidez axial total R_{bs} del husillo de bolas

La rigidez axial total $\mathbf{R_{bs}}$ es la suma de las rigideces individuales de los rodamientos $\mathbf{R_{fb}}$, del husillo $\mathbf{R_S}$ y de la unidad de tuerca $\mathbf{R_{nu}}$.

$$\frac{1}{R_{bs}} = \frac{1}{R_{fb}} + \frac{1}{R_S} + \frac{1}{R_{nu}} \quad (16)$$

Nota:

Hay que tener en cuenta, que en la mayoría de los casos, la rigidez del husillo $\mathbf{R_S}$ es considerablemente más baja que la rigidez de la unidad de tuerca $\mathbf{R_{nu}}$. Por ejemplo: en tamaño 40 x 10 la rigidez de la unidad de tuerca $\mathbf{R_{nu}}$ es de 2 a 3 veces mayor que la rigidez $\mathbf{R_S}$ de un husillo de 500 mm de longitud.

Rigidez del rodamiento R_{fb}

Los valores de rigidez de los rodamientos corresponden a los valores indicados por el fabricante.
Para los rodamientos que ofrece Rexroth, estos valores de rigidez se pueden encontrar en las tablas de medidas de este catálogo.

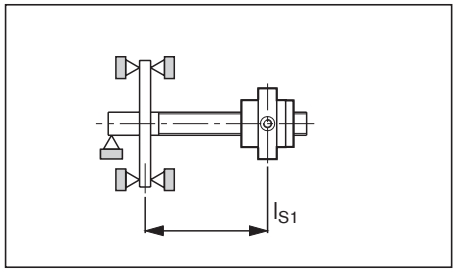
Rigidez de la unidad de tuerca R_{nu}

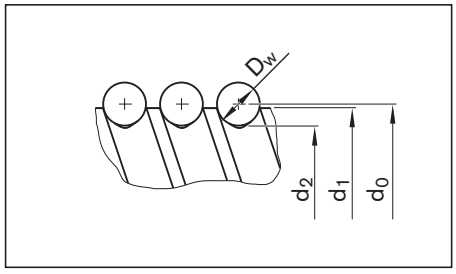
La rigidez de la unidad de tuerca pretensada se calcula en base a la norma ISO 3408 -4. Los valores se pueden sacar de las tablas correspondientes.

Rigidez del husillo R_S

La rigidez del husillo $\mathbf{R_S}$ depende del tipo de rodamiento.
Los valores se pueden sacar de las tablas correspondientes.

1 Husillo con apoyo fijo de un solo lado.

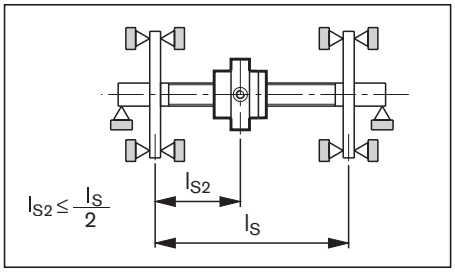




$$R_{S1} = 165 \cdot \frac{(d_0 - 0{,}71 \cdot D_w)^2}{l_{S1}} \quad (N/\mu m) \quad (17)$$

$\mathbf{R_{S1}}$ = rigidez del husillo (N/µm)
$\mathbf{d_0}$ = diámetro nominal (mm)
$\mathbf{D_w}$ = diámetro de la bola (mm)
$\mathbf{l_{S1}}$ = distancia rodamiento-tuerca (mm)

2 Husillo con apoyo fijo en ambos lados.



$$R_{S2} = 165 \cdot \frac{(d_0 - 0{,}71 \cdot D_w)^2}{l_{S2}} \cdot \frac{l_S}{l_S - l_{S2}} \quad (N/\mu m) \quad (18)$$

La menor rigidez del husillo se encuentra en el centro del husillo $\mathbf{R_{S2min}}$.
($l_{S2} = l_S/2$) Y su valor es:

$$R_{S2min} = 660 \cdot \frac{(d_0 - 0{,}71 \cdot D_w)^2}{l_S} \quad (N/\mu m) \quad (19)$$

$\mathbf{R_{S2}}$ = rigidez del husillo (N/µm)
$\mathbf{d_0}$ = diámetro nominal (mm)
$\mathbf{D_w}$ = diámetro de la bola (mm)
$\mathbf{l_s}$ = distancia rodamiento - rodamiento (mm)
$\mathbf{l_{S2}}$ = distancia rodamiento – tuerca (mm)

Precarga y rigidez de las tuercas simples

Par de giro en vacío, precarga y rigidez para husillos de la clase de tolerancia 3, 5, 7 con tuercas simples ZEV-E-S, FEP-E-S (solo C1), FEM-E-S, FEM-E-B, SEM-E-S y SEM-E-C (tener en cuenta el diámetro de centrado D_1 a ajustar) ZEM-E-S, ZEM-E-K, ZEM-E-A, FED-E-B, FAR-B-S

T_0 = par de giro en vacío total
$T_0 = T_{p0} + T_{RD}$
C = capacidad de carga axial dinámica
C_0 = capacidad de carga estática
F_{PR} = fuerza de pretensado
T_{RD} = par de giro en vacío de las 2 juntas
R_S = rigidez del husillo
R_{nu} = rigidez de la tuerca
T_{p0} = par de giro en vacío sin junta
d_0 = diámetro nominal
P = paso
D_w = diámetro de la bola
i = cantidad de pistas de rodadura

Los valores de par de giro en vacío para tuercas precargadas son comprobados en la práctica.

Nota:
Medición del par de giro en vacío, ver sección “Montaje” Página 147.

Tamaño	Capacidades de carga		Juego axial de la tuerca simple		Rigidez del husillo
	din. C	estát. C_0	Estándar (C0)	Reducido (C00)	R_S
$d_0 \times P \times D_w$ - i	(N)	(N)	(mm)	(mm)	$\left(\frac{N \cdot m}{\mu m}\right)$
6 x 1R x 0,8 - 3	1 080	1 030	0,01	0,005	5
6 x 2R x 0,8 - 3	1 070	1 020	0,01	0,005	5
8 x 1R x 0,8 - 4	1 310	1 850	0,01	0,005	9
8 x 2R x 1,2 - 4	2 360	2 950	0,01	0,005	9
8 x 2,5R x 1,588 - 3	2 640	2 800	0,02	0,010	8
8 x 2,5R x 1,588 - 4	3 490	3 910	0,02	0,010	8
8 x 5R x 1,588 - 3	2 500	2 650	0,02	0,010	8
12 x 2R x 1,2 - 4	2 690	4 160	0,01	0,005	21
12 x 5R x 2 - 3	4 560	5 800	0,02	0,010	18
12 x 10R x 2 - 2	3 000	3 600	0,02	0,010	18
16 x 5R x 3 - 3	11 300	11 800	0,04	0,020	32
16 x 5R/L x 3 - 4	14 800	16 100	0,04	0,020	32
16 x 10R x 3 - 3	11 500	12 300	0,04	0,020	32
16 x 16R x 3 - 2	7 560	7 600	0,04	0,020	32
16 x 16R x 3 - 3	11 200	12 000	0,04	0,020	32
16 x 16R x 3 - 6	17 800	24 200	0,04	0,020	32
20 x 5R/L x 3 - 4	17 200	21 500	0,04	0,020	53
20 x 5R x 3 - 5	21 000	27 300	0,04	0,020	53
20 x 10R x 3 - 4	16 900	21 300	0,04	0,020	53
20 x 20R x 3,5 - 2	10 900	12 100	0,04	0,020	52
20 x 20R x 3,5 - 3	16 000	18 800	0,04	0,020	52
20 x 20R x 3,5 - 6	25 700	38 100	0,04	0,020	52
20 x 40R x 3,5 - 4	14 000	26 200	0,04	0,020	52
25 x 5R/L x 3 - 4	19 100	27 200	0,04	0,020	86
25 x 5R x 3 - 7	31 400	48 700	0,04	0,020	86
25 x 10R x 3 - 4	18 800	27 000	0,04	0,020	86
25 x 10R x 3 - 5	23 200	34 200	0,04	0,020	86
25 x 25R 3,5 - 2	12 100	15 100	0,04	0,020	84
25 x 25R x 3,5 - 3	17 600	23 300	0,04	0,020	84
25 x 25R x 3,5 - 4,8	19 700	39 400	0,04	0,020	84
25 x 25R x 3,5 - 6	28 500	47 100	0,04	0,020	84
32 x 5R/L x 3,5 - 4	25 900	40 000	0,04	0,020	144
32 x 5R x 3,5 - 5	31 700	50 600	0,04	0,020	144
32 x 10R x 3,969 - 5	38 000	58 300	0,04	0,020	141
32 x 20R x 3,969 - 2	16 200	21 800	0,04	0,020	141
32 x 20R x 3,969 - 3	23 600	33 700	0,04	0,020	141
32 x 20R x 3,969 - 6	38 300	67 300	0,04	0,020	141
32 x 32R x 3,969 - 2	16 100	22 000	0,04	0,020	141
32 x 32R x 3,969 - 3	23 400	34 000	0,04	0,020	141
32 x 32R x 3,969 - 4,8	26 300	57 600	0,04	0,020	141
32 x 32R x 3,969 - 6	37 900	68 000	0,04	0,020	141
32 x 64R x 3,969 - 4	21 100	49 000	0,04	0,020	141
40 x 5R/L x 3,5 - 5	34 900	64 100	0,04	0,020	232
40 x 10R/L x 6 - 4	60 000	86 400	0,07	0,035	211
40 x 10R x 6 - 5	73 400	109 300	0,07	0,035	211
40 x 10R x 6 - 6	86 500	132 200	0,07	0,035	211
40 x 12R x 6 - 4	59 900	86 200	0,07	0,035	211
40 x 16R x 6 - 4	59 600	85 900	0,07	0,035	211
40 x 20R x 6 - 3	45 500	62 800	0,07	0,035	211
40 x 20R x 6 - 8	95 500	171 100	0,07	0,035	211
40 x 25R x 6 - 4	56 900	85 800	0,07	0,035	211
40 x 25R x 6 - 8	91 400	171 700	0,07	0,035	211
40 x 30R x 6 - 4	56 300	85 100	0,07	0,035	211
40 x 30R x 6 - 8	90 400	170 300	0,07	0,035	211
40 x 40R x 6 - 2	30 600	40 300	0,07	0,035	211
40 x 40R x 6 - 3	44 400	62 300	0,07	0,035	211
40 x 40R x 6 - 6	71 500	124 500	0,07	0,035	211
50 x 5R x 3,5 - 5	38 400	81 300	0,04	0,020	373
50 x 10R x 6 - 6	95 600	166 500	0,07	0,035	345
50 x 12R x 6 - 6	95 500	166 400	0,07	0,035	345
50 x 16R x 6 - 6	95 300	166 000	0,07	0,035	345
50 x 20R x 6,5 - 3	57 500	87 900	0,07	0,035	340
50 x 20R x 6,5 - 5	90 800	149 700	0,07	0,035	340
50 x 20R x 6,5 - 8	116 500	240 000	0,07	0,035	340
50 x 25R x 6,5 - 4	71 800	119 500	0,07	0,035	340
50 x 25R x 6,5 - 6	92 600	175 100	0,07	0,035	340
50 x 30R x 6,5 - 4	71 300	118 800	0,07	0,035	340
50 x 30R x 6,5 - 8	114 500	237 700	0,07	0,035	340
50 x 40R x 6,5 - 2	38 500	55 800	0,07	0,035	340
50 x 40R x 6,5 - 3	55 800	85 900	0,07	0,035	340
50 x 40R x 6,5 - 6	89 300	171 500	0,07	0,035	340

Tamaños 63 y 80, véase la siguiente página

Tamaño	Rigidez y par de giro en vacío de las tuercas simples con clase de precarga C1			Clase de precarga C2			Clase de precarga C3		
	R_{nu} (N/µm)	F_{pr} (N)	T_{p0} (Nm)	R_{nu} (N/µm)	F_{pr} (N)	T_{p0} (Nm)	R_{nu} (N/µm)	F_{pr} (N)	T_{p0} (Nm)
d_0 x P x D_w - i			Clase de tolerancia 3; 5; 7			Clase de tolerancia 3; 5; 7			Clase de tolerancia 3; 5; 7
6 x 1R x 0,8 - 3	–	–	–	–	–	–	–	–	–
6 x 2R x 0,8 - 3	–	–	–	–	–	–	–	–	–
8 x 1R x 0,8 - 4	–	–	–	–	–	–	–	–	–
8 x 2R x 1,2 - 4	–	–	–	–	–	–	–	–	–
8 x 2,5R x 1,588 - 3	70	44	0,004	–	–	–	–	–	–
8 x 2,5R x 1,588 - 4	90	58	0,005	–	–	–	–	–	–
8 x 5R x 1,588 - 3	70	42	0,003	–	–	–	–	–	–
12 x 2R x 1,2 - 4	–	–	–	–	–	–	–	–	–
12 x 5R x 2 - 3	100	76	0,009	–	–	–	–	–	–
12 x 10R x 2 - 2	60	50	0,006	–	–	–	–	–	–
16 x 5R x 3 - 3	160	190	0,030	–	–	–	–	–	–
16 x 5R/L x 3 - 4	210	250	0,040	240	370	0,060	290	620	0,100
16 x 10R x 3 - 3	160	190	0,030	190	290	0,050	220	480	0,080
16 x 16R x 3 - 2	100	130	0,020	120	190	0,030	140	320	0,050
16 x 16R x 3 - 3	160	190	0,030	180	280	0,050	210	470	0,070
16 x 16R x 3 - 6	250	280	0,050	290	430	0,070	–	–	–
20 x 5R/L x 3 - 4	270	290	0,060	310	430	0,090	360	720	0,140
20 x 5R x 3 - 5	340	350	0,070	390	530	0,110	450	880	0,180
20 x 10R x 3 - 4	270	280	0,060	300	420	0,090	360	710	0,140
20 x 20R x 3,5 - 2	130	180	0,040	150	270	0,060	180	460	0,090
20 x 20R x 3,5 - 3	200	270	0,050	230	400	0,080	280	670	0,130
20 x 20R x 3,5 - 6	330	410	0,080	380	620	0,130	–	–	–
20 x 40R x 3,5 - 4	230	280	0,060	–	–	–	–	–	–
25 x 5R/L x 3 - 4	320	320	0,080	360	480	0,120	430	800	0,200
25 x 5R x 3 - 7	560	520	0,130	–	–	–	–	–	–
25 x 10R x 3 - 4	320	310	0,080	370	470	0,120	430	790	0,200
25 x 10R x 3 - 5	400	390	0,100	–	–	–	–	–	–
25 x 25R 3,5 - 2	160	200	0,050	180	300	0,080	220	510	0,130
25 x 25R x 3,5 - 3	240	290	0,070	270	440	0,110	320	740	0,180
25 x 25R x 3,5 - 4,8	370	390	0,100	–	–	–	–	–	–
25 x 25R x 3,5 - 6	400	440	0,110	450	680	0,170	–	–	–
32 x 5R/L x 3,5 - 4	390	430	0,140	440	650	0,210	520	1 080	0,350
32 x 5R x 3,5 - 5	490	530	0,170	–	790	–	–	–	–
32 x 10R x 3,969 - 5	510	630	0,200	580	950	0,300	690	1 590	0,510
32 x 20R x 3,969 - 2	200	270	0,090	230	410	0,130	270	680	0,220
32 x 20R x 3,969 - 3	300	390	0,130	350	590	0,190	410	990	0,320
32 x 20R x 3,969 - 6	500	610	0,200	570	920	0,290	–	–	–
32 x 32R x 3,969 - 2	200	270	0,090	220	400	0,130	270	670	0,210
32 x 32R x 3,969 - 3	300	390	0,120	340	590	0,190	400	980	0,310
32 x 32R x 3,969 - 4,8	470	530	0,170	–	–	–	–	–	–
32 x 32R x 3,969 - 6	490	610	0,190	560	910	0,290	–	–	–
32 x 64R x 3,969 - 4	350	420	0,140	–	–	–	–	–	–
40 x 5R/L x 3,5 - 5	580	580	0,230	660	870	0,350	770	1 460	0,580
40 x 10R/L x 6 - 4	510	1 000	0,400	580	1 500	0,600	690	2 500	1,000
40 x 10R x 6 - 5	650	1 230	0,490	740	1 850	0,730	870	3 080	1,220
40 x 10R x 6 - 6	770	1 440	0,580	880	2 160	0,870	1 030	3 610	1,440
40 x 12R x 6 - 4	510	1 000	0,400	590	1 500	0,600	690	2 500	1,000
40 x 16R x 6 - 4	510	990	0,400	590	1 490	0,600	690	2 490	0,990
40 x 20R x 6 - 3	380	760	0,300	440	1 140	0,460	510	1 900	0,760
40 x 20R x 6 - 8	850	1 530	0,610	960	2 290	0,920	–	–	–
40 x 25R x 6 - 4	500	950	0,380	570	1 420	0,568	680	2 350	0,940
40 x 25R x 6 - 8	830	1 460	0,584	940	2 190	0,876	–	–	–
40 x 30R x 6 - 4	490	940	0,376	570	1 410	0,564	670	2 350	0,940
40 x 30R x 6 - 8	810	1 450	0,580	930	2 170	0,868	–	–	–
40 x 40R x 6 - 2	240	510	0,200	280	770	0,310	330	1 280	0,510
40 x 40R x 6 - 3	370	740	0,300	420	1 110	0,440	500	1 850	0,740
40 x 40R x 6 - 6	600	1 140	0,460	690	1 720	0,690	–	–	–
50 x 5R x 3,5 - 5	690	640	0,320	780	960	0,480	910	1 600	0,800
50 x 10R x 6 - 6	910	1 590	0,800	1 040	2 390	1,200	1 220	3 990	1,990
50 x 12R x 6 - 6	920	1 590	0,800	1 050	2 390	1,190	1 230	3 980	1,990
50 x 16R x 6 - 6	920	1 590	0,790	1 050	2 380	1,190	1 240	3 970	1,990
50 x 20R x 6,5 - 3	480	960	0,480	540	1 440	0,720	640	2 400	1,200
50 x 20R x 6,5 - 5	790	1 510	0,760	900	2 270	1,140	1 060	3 790	1,890
50 x 20R x 6,5 - 8	1 030	1 860	0,930	1 180	2 800	1,400	–	–	–
50 x 25R x 6,5 - 4	620	1 200	0,600	710	1 790	0,90	840	2 990	1,500
50 x 25R x 6,5 - 6	780	1 480	0,740	890	2 220	1,110	–	–	–
50 x 30R x 6,5 - 4	620	1 190	0,595	700	1 780	0,890	830	2 970	1,485
50 x 30R x 6,5 - 8	1 020	1 830	0,915	1 160	2 750	1,375	–	–	–
50 x 40R x 6,5 - 2	300	640	0,320	350	960	0,480	410	1 610	0,800
50 x 40R x 6,5 - 3	460	930	0,470	520	1 400	0,700	620	2 330	1,160
50 x 40R x 6,5 - 6	750	1 430	0,710	860	2 140	1,070	–	–	–

Tamaños 63 y 80, véase la siguiente página

Precarga y rigidez de las tuercas simples

Tamaño	Capacidades de carga		Juego axial de la tuerca simple		Rigidez del husillo
			Estándar (C0)	Reducido (C00)	R_S
d_0 x P x D_w - i	din. C (N)	estát. C_0 (N)	(mm)	(mm)	$\left(\frac{N \cdot m}{\mu m}\right)$
63 x 10R x 6 - 6	106 600	214 300	0,07	0,035	569
63 x 20R x 6,5 - 3	63 800	112 100	0,07	0,035	563
63 x 20R x 6,5 - 5	100 700	190 300	0,07	0,035	563
63 x 20R x 6,5 - 8	130 800	292 000	0,07	0,035	563
63 x 40R x 6,5 - 2	44 300	74 300	0,07	0,035	563
63 x 40R x 6,5 - 3	64 100	114 100	0,07	0,035	563
63 x 40R x 6,5 - 6	100 000	230 600	0,07	0,035	563
80 x 10R x 6,5 - 6	130 100	291 700	0,07	0,035	938
80 x 20R x 12,7 - 6	315 200	534 200	0,11	0,055	832
80 x 40R x 12,7 - 4	216 600	367 600	0,11	0,055	832

Precarga y rigidez de las tuercas dobles

Par de giro en vacío, precarga y rigidez para husillos de la clase de tolerancia 3, 5. 7 con tuercas dobles
FDM-E-S, FDM-E-B

T_0 = par de giro en vacío total
T_0 = $T_{p0} + T_{RD}$
C = capacidad de carga axial dinámica
C_0 = capacidad de carga estática
T_{RD} = par de giro en vacío de las 2 juntas
R_S = rigidez del husillo
R_{nu} = rigidez de la tuerca
T_{p0} = par de giro en vacío sin junta
d_0 = diámetro nominal
P = paso
D_w = diámetro de la bola
i = número de hileras

Los valores de par de giro en vacío para tuercas precargadas son comprobados en la práctica.

Nota:
Medición del par de giro en vacío, ver sección “Montaje” Página 147.

Tamaño	Capacidades de carga		Rigidez del husillo
			R_S
d_0 x P x D_w - i	din. C (N)	estát. C_0 (N)	$\left(\frac{N \cdot m}{\mu m}\right)$
16 x 5R x 3 - 4	14 800	16 100	32
20 x 5R x 3 - 4	17 200	21 500	53
25 x 5R x 3 - 4	19 100	27 200	86
25 x 10R x 3 - 4	18 800	27 000	86
32 x 5R x 3,5 - 4	25 900	40 000	144
32 x 10R x 3,969 - 5	38 000	58 300	141
40 x 5R x 3,5 - 5	34 900	64 100	232
40 x 10R x 6 - 4	60 000	86 400	211
40 x 10R x 6 - 6	86 500	132 200	211
40 x 20R x 6 - 3	45 500	62 800	211
50 x 5R x 3,5 - 5	38 400	81 300	373
50 x 10R x 6 - 4	66 500	109 000	345
50 x 10R x 6 - 6	95 600	166 500	345
50 x 20R x 6,5 - 5	90 800	149 700	340
63 x 10R x 6 - 4	74 200	140 500	569
63 x 10R x 6 - 6	106 600	214 300	569
63 x 20R x 6,5 - 5	100 700	190 300	563
80 x 10R x 6,5 - 6	130 100	291 700	938
80 x 20R x 12,7 - 6	315 200	534 200	832

Tamaño	Rigidez y par de giro en vacío de las tuercas simples								
	con clase de precarga C1			Clase de precarga C2			Clase de precarga C3		
	R_{nu} (N/µm)	F_{pr} (N)	T_{p0} (Nm)	R_{nu} (N/µm)	F_{pr} (N)	T_{p0} (Nm)	R_{nu} (N/µm)	F_{pr} (N)	T_{p0} (Nm)
d_0 x P x D_w - i			Clase de tolerancia 3; 5; 7			Clase de tolerancia 3; 5; 7			Clase de tolerancia 3; 5; 7
63 x 10R x 6 - 6	1 100	1 780	1,120	1 250	2 660	1,68	1 460	4 440	2,800
63 x 20R x 6,5 - 3	570	1 060	0,670	650	1 600	1,01	770	2 660	1,680
63 x 20R x 6,5 - 5	950	1 680	1,060	1 080	2 520	1,59	1 280	4 200	2,640
63 x 20R x 6,5 - 8	1 250	2 090	1,320	1 430	3 140	1,98	–	–	–
63 x 40R x 6,5 - 2	390	740	0,460	440	1 110	0,70	520	1 850	1,160
63 x 40R x 6,5 - 3	580	1 070	0,670	660	1 600	1,01	780	2 670	1,680
63 x 40R x 6,5 - 6	950	1 600	1,010	1 080	2 400	1,51	–	–	–
80 x 10R x 6,5 - 6	1 290	2 170	1,730	1 460	3 250	2,60	1 700	5 420	4,340
80 x 20R x 12,7 - 6	1 430	5 250	4,200	1 620	7 880	6,31	1 910	13 100	10,510
80 x 40R x 12,7 - 4	980	3 610	2,888	1 120	5 420	4,336	1 320	9 030	7,224

Tamaño	Rigidez y par de giro en vacío de las tuercas dobles					
	con clase de precarga C5			con clase de precarga C4		
			Clase de tolerancia 3; 5; 7			Clase de tolerancia 3; 5; 7
	R_{nu}	F_{pr}	T_{p0}	R_{nu}	F_{pr}	T_{p0}
d_0 x P x D_w - i	(N/µm)	(N)	(Nm)	(N/µm)	(N)	(Nm)
16 x 5R x 3 - 4	320	860	0,06	360	1 230	0,08
20 x 5R x 3 - 4	400	1 000	0,08	450	1 430	0,11
25 x 5R x 3 - 4	470	1 110	0,11	330	1 590	0,16
25 x 10R x 3 - 4	480	1 100	0,11	440	1 570	0,16
32 x 5R x 3,5 - 4	570	1 510	0,19	640	2 160	0,28
32 x 10R x 3,969 - 5	770	2 220	0,28	860	3170	0,41
40 x 5R x 3,5 - 5	850	2 040	0,33	950	2910	0,47
40 x 10R x 6 - 4	760	3 500	0,56	850	5000	0,80
40 x 10R x 6 - 6	1150	5 050	0,81	1 280	7 210	1,15
40 x 20R x 6 - 3	570	2 650	0,42	640	3 790	0,61
50 x 5R x 3,5 - 5	1000	2 240	0,45	1 110	3200	0,64
50 x 10R x 6 - 4	900	3 880	0,78	1 010	5 540	1,11
50 x 10R x 6 - 6	1350	5 580	1,12	1 510	7 970	1,59
50 x 20R x 6,5 - 5	1180	5 300	1,06	1 320	7 570	1,51
63 x 10R x 6 - 4	1080	4 330	1,09	1 200	6 180	1,56
63 x 10R x 6 - 6	1620	6 220	1,57	1 800	8 880	2,24
63 x 20R x 6,5 - 5	1420	5 870	1,48	1 590	8 390	2,11
80 x 10R x 6,5 - 6	1870	7 590	2,43	2 070	10 800	3,47
80 x 20R x 12,7 - 6	2130	18 400	5,88	2 380	26 300	8,41

Momentos de fricción de las juntas

Par de giro de las juntas para tuercas simples y dobles

T_0 = par de giro en vacío total
$T_0 = T_{p0} + T_{RD}$
T_{RD} = par de giro en vacío de las 2 juntas
T_{p0} = par de giro en vacío sin junta
d_0 = diámetro nominal
P = paso
D_w = diámetro de la bola

Aviso:
Medición del par de giro en vacío, ver sección “Montaje” Página 147.

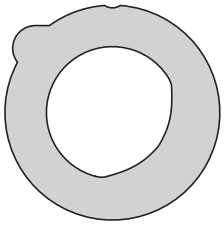
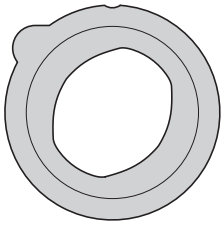
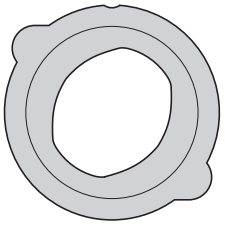
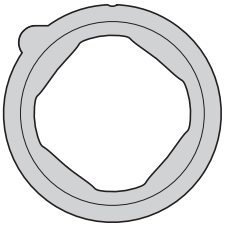
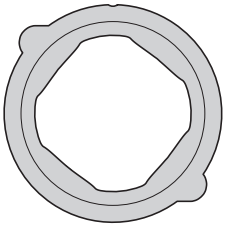
Tamaño	Par de giro en vacío		
	Junta estándar	Junta reforzada	Junta de bajo rozamiento
$d_0 \times P \times D_w$	T_{RD} aprox. (Nm)	T_{RD} aprox. (Nm)	$T_{RD} = 0$ Nm
6 x 1R x 0,8	–	–	✓
6 x 2R x 0,8	–	–	✓
8 x 1R x 0,8	–	–	✓
8 x 2R x 1,2	–	–	✓
8 x 2,5R x 1,588	0,015	–	✓
8 x 5R x 1,588	0,015	–	–
12 x 2R x 1,2	0,030	–	✓
12 x 5R x 2	0,030	–	✓
12 x 10R x 2	0,030	–	✓
16 x 5R x 3	0,080	–	✓
16 x 5L x 3	0,080	–	✓
16 x 10R x 3	0,080	–	✓
16 x 16R x 3	0,080	–	✓
20 x 5R x 3	0,100	–	✓
20 x 5L x 3	0,100	–	–
20 x 10R x 3	0,120	–	–
20 x 20R x 3,5	0,120	–	✓
20 x 40R x 3,5	0,040	–	✓
25 x 5R x 3	0,120	0,34	✓
25 x 5L x 3	0,120	–	–
25 x 10R x 3	0,150	0,29	✓
25 x 25R x 3,5	0,200	0,25	✓
32 x 5R x 3,5	0,250	0,51	✓
32 x 5L x 3,5	0,250	–	–
32 x 10R x 3,969	0,250	0,46	✓
32 x 20R x 3,969	0,250	0,49	✓
32 x 32R x 3,969	0,250	0,45	✓
32 x 64R x 3,969	0,250	0,45	✓
40 x 5R x 3,5	0,400	0,85	✓
40 x 5L x 3,5	0,400	–	–
40 x 10R x 6	0,400	0,91	✓
40 x 10L x 6	0,400	–	–
40 x 12R x 6	0,400	–	–
40 x 16R x 6	0,400	–	–
40 x 20R x 6	0,400	0,54	✓
40 x 25R x 6	0,400	0,54	–
40 x 30R x 6	0,400	0,54	–
40 x 40R x 6	0,400	0,54	✓
50 x 5R x 3,5	0,500	–	–
50 x 10R x 6	0,600	0,95	–
50 x 12R x 6	0,600	–	–
50 x 16R x 6	0,600	–	–
50 x 20R x 6,5	0,600	0,95	–
50 x 25R x 6,5	0,700	–	–
50 x 30R x 6,5	0,700	0,95	–
50 x 40R x 6,5	0,700	–	–
63 x 10R x 6	1,200	–	–
63 x 20R x 6,5	1,200	1,40	–
63 x 40R x 6,5	1,200	1,40	–
80 x 10R x 6,5	1,400	–	–
80 x 20R x 12,7	2,200	–	–
80 x 40R x 12,7	2,300	–	–

En el montaje/desmontaje de las juntas por favor observe lo siguiente:

Todos los husillos de precisión con pasos pequeños se realizan con una solo entrada (figura 1). En el husillo se encuentra entonces solo una pista de rodadura.
Entonces, los husillos de precisión con pasos mayores se realizan con dos o cuatro entradas (figura 2 y 3).

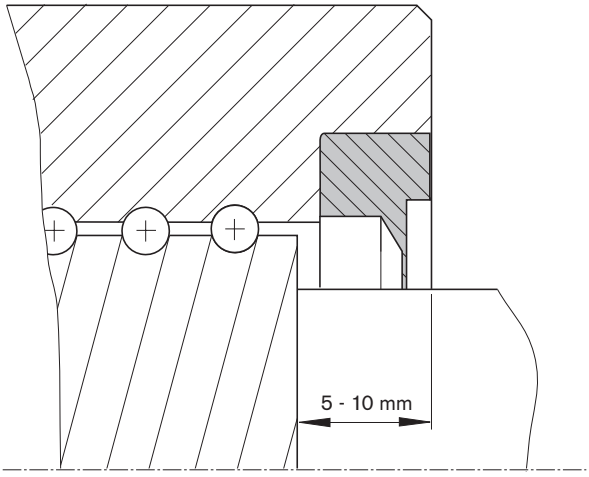
De manera opcional hay disponibles "juntas reforzadas" para husillos de precisión. Esta ejecución se identifica por su color verde ópalo y por tener otra referencia.

Juntas de bajo rozamiento para husillos de precisión bajo consulta. Esta ejecución se identifica por su color pardo rojizo y por tener otras referencias.

	Tuercas estándar	Tuerca FED
Figura 1 Junta para una sola entrada		
Figura 2 Junta para husillos de precisión con dos entradas y para pasos medios		
Figura 3 Junta para husillos de precisión con cuatro entradas y para pasos elevados		

Montaje de las juntas

Posicionar la tuerca sobre el husillo como se indica en la figura. Colocar el retén orientando el reborde cara a la ranura de la tuerca. Ejercer una presión axial para encastrar el retén en su alojamiento. Hacer girar la tuerca sobre el husillo a fin de verificar la buena colocación del labio del retén. Ajustar si es necesario actuando sobre la cara frontal. Tener cuidado de no dañar el labio del retén.
En el suministro se encuentran detalladas las instrucciones de montaje.



Montaje

Estado de suministro

Por norma general, los husillos de bolas de precisión Rexroth se suministran lubricados con grasa Dynalub. Esta primera lubricación permite una relubricación con grasa o aceite. Para la relubricación se suministran los cartuchos de grasa correspondientes. Verificar igualmente la compatibilidad de los lubricantes.
En casos especiales es posible suministrar el husillo solamente conservado mediante la clave de pedido.

⚠ Atención
La tuerca tendrá que estar lubricada antes de la puesta en marcha de la máquina.

Lavado

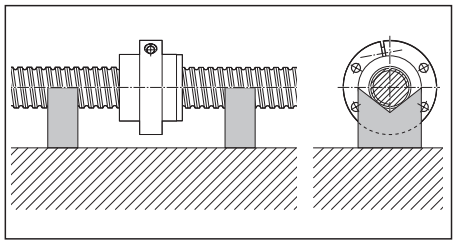
Para el lavado y desengrasado de las piezas se pueden emplear diferentes agentes:
– agentes acuosos
– agentes orgánicos

⚠ Atención

Inmediatamente después del lavado secar todas las piezas cuidadosamente y lubricar (peligro de corrosión).
En todo caso, tener cuidado en aplicar el producto apropiado (protegiendo el medio ambiente, salud y seguridad en el trabajo) utilizando las especificaciones de los productos de limpieza (por ej. manipulación).

Almacenaje

Como productos de alta calidad, los husillos de bolas deben ser tratados cuidadosamente. Para evitar que se ensucien o estropeen, se aconseja guardar los husillos en su embalaje original hasta el momento del montaje. Para evitar que se ensucien o estropeen, se aconseja guardar los husillos en su embalaje original hasta el momento del montaje.



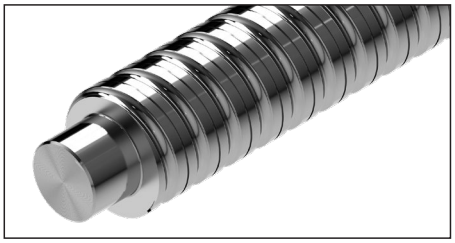
Montaje de la tuerca

Tuerca simple precargada
Tuerca doble
Los conjuntos de accionamiento con estas ejecuciones de tuercas siempre vienen con la unidad de tuerca montada en el husillo. No se debe desmontar la unidad de tuerca y el husillo. En caso necesario rogamos nos consulten.

Nota: No retirar la tuerca con la unidad de lubricación adicional del husillo de bolas.

Tuerca simple con juego axial estándar
Tuerca simple con juego axial reducido
Tuerca simple ajustable sin juego

Las unidades de tuercas se deberán montar solamente sobre extremos de husillos mecanizados y con ayuda del tubo de montaje. El eje del husillo contribuye al centrado del tubo de montaje. En los extremos de husillos con forma “00”, el taladro de centrado “Z” sirve para colocar un muñón de ayuda. El diámetro exterior del tubo debe ser inferior en aprox. 0,1 mm al diámetro del núcleo del husillo. En la mayoría de los casos es posible utilizar el tubo suministrado con la unidad de tuerca. Antes del montaje es necesario matar los cantos y hacer entrada al principio del filete de la rosca del husillo por el lado que se va montar la unidad de tuerca, para no dañar las juntas así como las piezas internas.



Los pasos para el montaje se describen a continuación.
Para el desmontaje seguir los pasos en forma inversa. Es necesario tener un gran cuidado, ya que el husillo, la tuerca o sus piezas internas pueden averiarse; como consecuencia de ello se dañará prematuramente el husillo.

Pasos de montaje

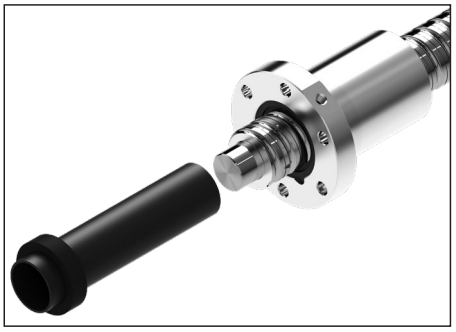
El montaje de la tuerca se efectúa como sigue:
Retirar el anillo de seguridad (➠ instrucciones de montaje) de un lado del tubo de montaje.



Empujar el tubo de montaje con la tuerca hasta el comienzo de la rosca.
El tubo de montaje no debe tener juego axial dentro del extremo.
Empujar cuidadosamente la tuerca y girarla hasta que entre en la rosca del husillo.



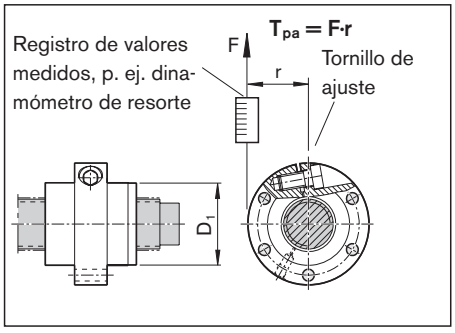
No quitar el tubo hasta que la unidad de tuerca esté totalmente montada en el husillo.



Ajuste de la precarga para tuerca simple ajustable sin juego

Medición del par de giro en vacío para SEM-E-S y SEM-E-C.

Reducir el juego de la tuerca montada en el husillo, actuando sobre el tornillo de ajuste hasta lograr el par de giro en vacío T_{p0} indicado en la tabla ➠ Página 140 (el husillo debe estar ligeramente lubricado). El valor de dicho par se comprueba sobre toda la longitud roscada del husillo. Si es necesario, se corrigen los desajustes. Tras el ajuste del par, el diámetro de centrado D_1 debe corresponderse con el valor indicado en la tabla ➠ Página 38 y 40. Proteger con un capuchón de protección el tornillo de ajuste.



T_{pa} = par de giro en vacío, medido actualmente.

Cada unidad viene suministrada con las instrucciones de montaje. Si éstas se necesitan adicionalmente, por favor solicitarlas.

Montaje en máquina

Normalmente no es preciso eliminar el aceite protector antes del montaje.

- Cuando accidentalmente el husillo se ensucie, limpiar (ver “Lavado”) y lubricar.
- Introducir la unidad de tuerca dentro del taladro de alojamiento de forma alineada y sin golpes.
- Si es necesario, apretar los tornillos de fijación con ayuda de una llave dinamométrica. Par de apriete máximo para el apareo de materiales acero/acero ($R_m \geq 370$ N/mm²), véase tabla.

Apareo de materiales acero/acero			
Diámetro del tornillo (mm)	**Par de apriete** (Nm) **para clases de resistencia según DIN ISO 898**		
	8.8	**10.9**	**12.9**
M3	1,3	1,8	2,1
M4	2,7	3,8	4,6
M5	5,5	8,0	9,5
M6	9,5	13,0	16,0
M8	23,0	32,0	39,0
M10	46,0	64,0	77,0
M12	80,0	110,0	135,0
M14	125,0	180,0	215,0
M16	195,0	275,0	330,0
M18	280,0	400,0	470,0
M20	390,0	560,0	650,0

- Para el apareo de materiales acero/aluminio o aluminio/aluminio ($R_m \geq 280$ N/mm²) se aplican los pares de apriete máximos de la siguiente tabla. Para el roscado en aluminio, la longitud del mismo debería ser como mínimo 1,5 veces el diámetro del tornillo.

Tornillos de fijación

⚠ Comprobar siempre la seguridad de los tornillos cuando estos sufren cargas pesadas.

Apareo de materiales acero/aluminio y aluminio/aluminio			
Diámetro del tornillo (mm)	**Par de apriete** (Nm) **para clases de resistencia según DIN ISO 898**		
	8.8	**10.9**	**12.9**
M3	1,2	1,2	1,2
M4	2,4	2,4	2,4
M5	4,8	4,8	4,8
M6	8,5	8,5	8,5
M8	20,0	20,0	20,0
M10	41,0	41,0	41,0
M12	70,0	70,0	70,0
M14	110,0	110,0	110,0
M16	175,0	175,0	175,0
M18	250,0	250,0	250,0
M20	345,0	345,0	345,0

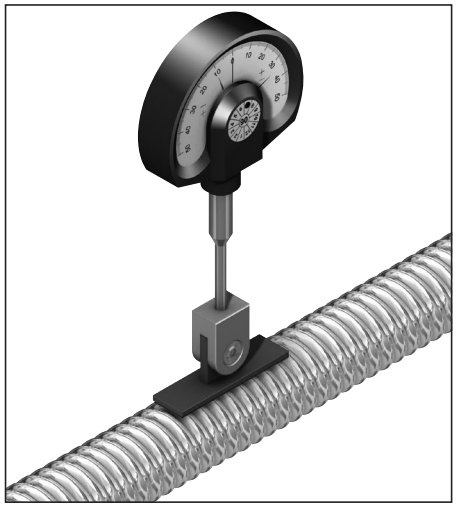
Pares de apriete para tornillosde ajuste según VDI 2230 para $\mu_G = \mu_K = 0{,}125$

Alineación del husillo de bolas en la máquina

Para la alineación sencilla del husillo de bolas, Rexroth suministra un comparador de medición[1)] articulable.

Se dispone de dos pies de medición distintos, según el paso del husillo:

- Referencia R3305 131 19 longitud 33 mm para pasos < 20
- Referencia R3305 131 21 longitud 50 mm para pasos > 20



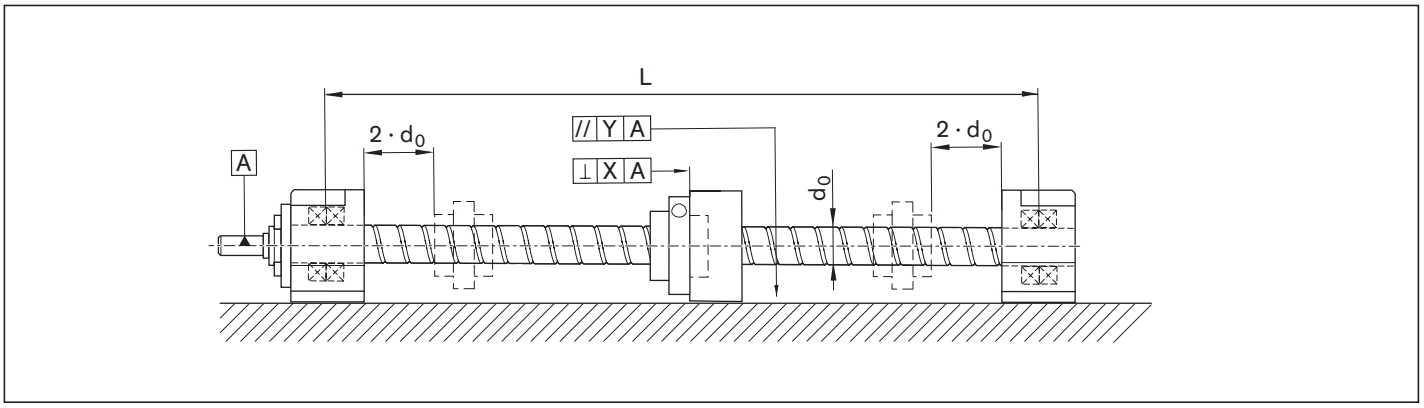
1) El contador no forma parte del volumen de suministro

Tolerancias de construcción

⚠ Atención

Cualquier desviación puede ocasionar un fallo prematuro al husillo de bolas y por ello, es inadmisible.
Para que los husillos de bolas puedan alcanzar la vida útil y el rendimiento calculado, se deberán tener en cuenta los requisitos del sistema y las limitaciones del mismo. Los husillos no son adecuados para soportar fuerzas radiales ni momentos (por ejemplo en construcciones desalineadas). Los siguientes párrafos describen los principios básicos de un diseño de sistema apropiado y adecuado.

Para utilizar los husillos de bolas se deberán respetar las tolerancias de montaje específicas de las construcciones adyacentes. Principalmente rige: cuanto mayor es la precisión y la precarga de los husillos de bolas, más precisa deberá ser la construcción adyacente del sistema. Esto rige principalmente para aplicaciones en donde la tuerca se acerque a los rodamientos de los extremos, ya que en estas zonas existe un alto riesgo de tensiones que pueden ocasionar una carga adicional al sistema.



Desviaciones de paralelismo, así como especificaciones de la perpendicularidad entre el eje del husillo y la superficie de apoyo de la porta-tuerca.

L	=	distancia entre los soportes del husillo	(mm)
d_0	=	diámetro nominal del husillo	(mm)
X	=	desviación admisible de la perpendicularidad: La superficie de tolerancia deberá estar entre dos superficies planas a una distancia X, perpendicular al eje A.	(mm)
Y	=	Desviación del paralelismo admisible, entre las guías y el eje del husillo de bolas	(mm)

La siguiente tabla muestra las tolerancias de construcción recomendadas más importantes de los husillos de bolas, dependiendo de la precarga.
En estas tolerancias de construcción se incluye la perpendicularidad de la porta-tuerca respecto al eje del husillo. Adicionalmente se deberá respetar el paralelismo entre las guías y el eje del husillo de bolas.
Distancia mínima de la tuerca a los rodamientos finales $> 2 \cdot d_0$
Cualquier desviación puede ocasionar un fallo prematuro al husillo de bolas.

Opción Precarga	X (mm)	Y (mm)
Juego axial	0,04	0,04
Precargado	0,02	0,02

Lubricación

Instrucciones generales de lubricación.

- Todas las tareas de lubricación se basan en valores de pruebas y experiencias de campo, por lo que se consideran recomendaciones de Bosch Rexroth.

⚠ No se deberán utilizar lubricantes con partículas sólidas (como grafito o MoS_2).

⚠ Si se utilizan otros lubricantes distintos al mencionado, se deberá contar con intervalos de lubricación más cortos, reducciones de rendimiento para carreras cortas y cargas, así como posibles reacciones químicas distintas entre los plásticos, lubricantes y antioxidantes.

⚠ Si la aplicación exige que el entorno cumpla estrictos requisitos (como por ej. salas blancas, vacío, aplicación en la industria alimentaria, bajo medios agresivos, bajo temperaturas extremas), por favor consultar, ya que es necesario verificar el lubricante o, dado el caso, cambiarlo. Tener preparada toda la información de su aplicación.

⚠ En caso de uso en ciertos sectores, p. ej.: industria alimenticia, sala limpia, vacío, etc. o temperaturas extremas o con aplicación de medios, es posible que la primera lubricación inicial de fábrica no sea adecuada o compatible con el lubricante para la relubricación. En estos casos rogamos nos consulte.

⚠ Después de como mucho 2 años es necesaria una relubricación debido al envejecimiento de la grasa, incluso en condiciones de funcionamiento normales. Tener en cuenta los valores de carga reducidos según las indicaciones técnicas.

- Por norma general, el lubricante no debe aplicarse en un única operación, sino que debe aplicarse con mayor frecuencia en pequeñas cantidades.

- En caso de carrera corta (carrera ≤ longitud de tuerca L) es recomendable realizar más a menudo una carrera de mayor lubricando. En este caso existe el riesgo, entre otros, de que los lubricante de baja viscosidad se pierda. Tener en cuenta la indicación relativa a la reducción de capacidad de carga “Indicaciones técnicas” Página 133. En caso de aplicación con carrera corta debe consultarse uno de nuestros centros regionales. Encontrará a su persona de contacto local en: www.boschrexroth.com/contact

Lubricación con grasa **con prensa con grasa o instalaciones progresivas en husillos de bolas > Ø 12 mm**

Grasa lubricante

Recomendamos **Dynalub 510** con las siguientes cualidades:

- grasa de alto rendimiento a base de litio del tipo NLGI 2 de conformidad con DIN 51818 (KP2K-20 de conformidad con DIN 51825)
- Gran resistencia contra el agua
- Protección anticorrosiva
- Rango de temperatura: –20 a +80 °C

La grasa de fibra corta y homogénea es adecuada para aplicaciones con elementos lineales:

- En cargas de hasta 50 % C
- En carreras cortas > 1 mm
- Para el rango de velocidad admisible de husillos de bolas

Puede consultar los datos del producto y las indicaciones de seguridad en nuestra página web en www.boschrexroth.de.
Tener en cuenta también las indicaciones Página 168.

Referencias para Dynalub 510:
- R3416 037 00 (cartucho 400 g)
- R3416 035 0 0 (cubo 25 kg)

Primera lubricación del husillo de bolas (lubricación base)

Los husillos de bolas completos con un diámetro mayor de 12 mm se suministran con lubricación base desde fábrica con Dynalub 510.
En caso de suministro de pieza individual (tuerca sobre manguito de montaje) o para ejecuciones desde fábrica sin una lubricación base se deberá lubricar antes de la puesta en marcha con la cantidad de lubricación doble según la tabla “Lubricación - relubricaciones”, y a través del taladro de lubricación.

Deben tenerse en cuenta las instrucciones de posicionamiento y desplazamiento (véase la figura inferior).

En instalaciones progresivas se deberá asegurar siempre que tanto las tuberías y el distribuidor (incluyendo la conexión en la tuerca BASA) estén llenos de lubricante antes de realizar una lubricación o una relubricación.

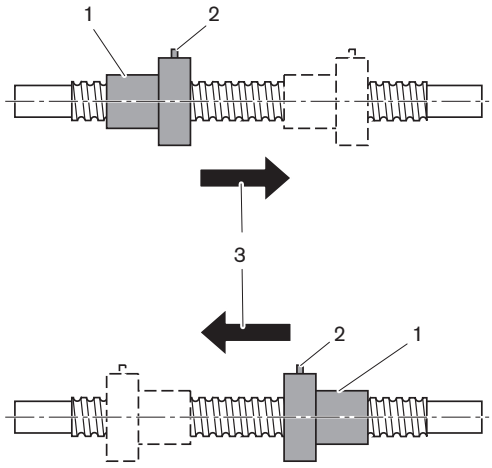
Relubricación de los husillos de bolas

Una vez se haya alcanzado el intervalo de relubricación según el diagrama Página 152, aplicar la cantidad de relubricación según la tabla “Cantidades de lubricación - relubricación” en la página 154.

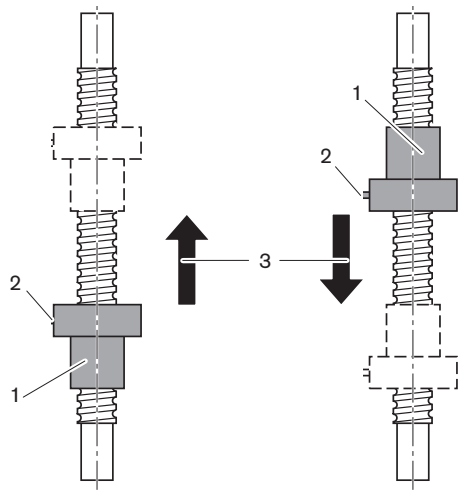
En este proceso debe tenerse en cuenta la posición de la tuerca y la carrera de desplazamiento según la figura “Instrucciones de posicionamiento y desplazamiento“.

Instrucciones de posicionamiento y desplazamiento

Posición de montaje horizontal

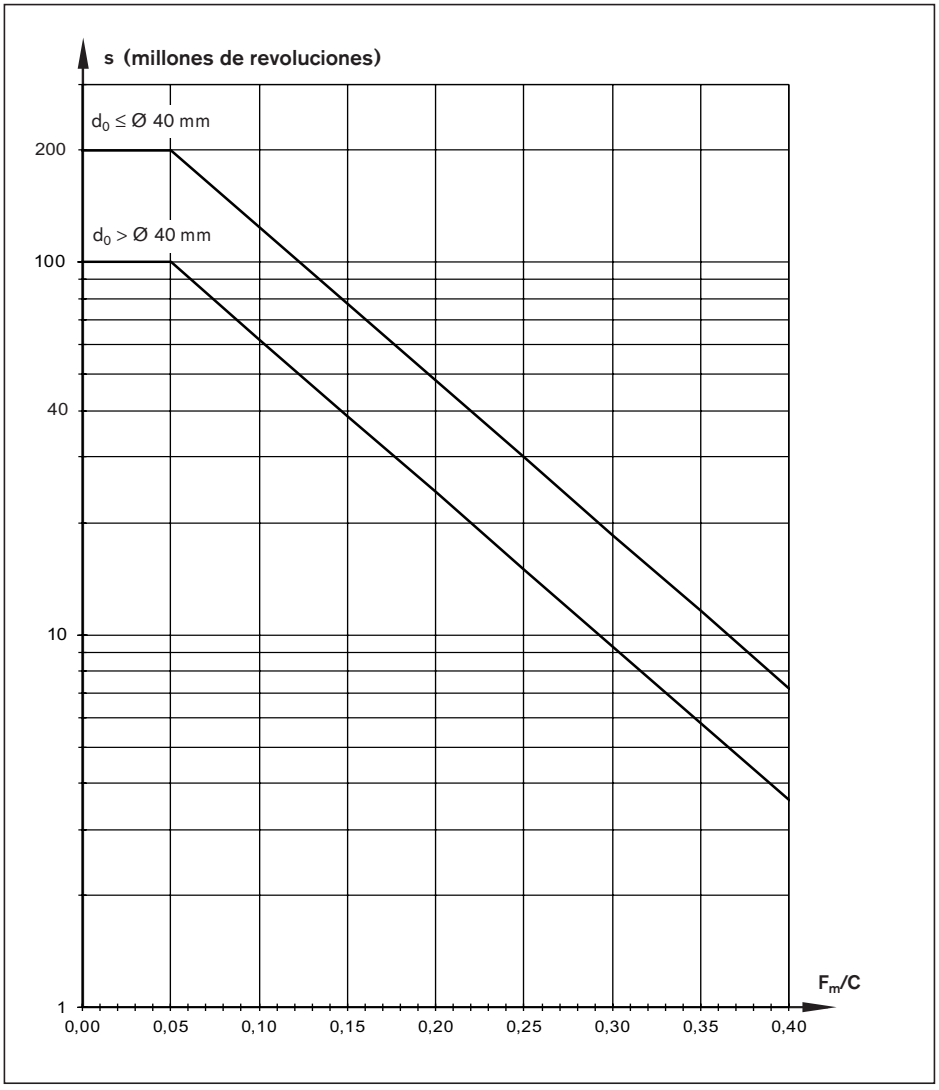


Posición de montaje vertical



1 Posición de la tuerca en el proceso de lubricación
2 Brida con conexión de lubricación (en caso de montaje horizontal, la conexión debe estar arriba)
3 Sentido del desplazamiento después de la lubricación. Carrera de desplazamiento al menos 3 veces la longitud de la tuerca.

Intervalos de relubricación según la carga en caso de lubricación con prensa con grasa o instalaciones progresivas en husillos de bolas > Ø 12 mm (“ejes secos”)



Válido para las siguientes condiciones:
- grasa Dynalub 510 o alternativamente Castrol Longtime PD 2, Elkalub GLS 135/N2
- Sin aplicación de medios
- Juntas estándar
- Husillo accionado
- Sin trabajo crítico
- Temperatura ambiente: T = 10 a 40 °C

s = intervalo de relubricación en millones de revoluciones (10^6 rev.)
C = capacidad de carga dinámica (N)
F_m = Carga dinámica axial equivalente (N)
d_0 = diámetro nominal (mm)

Conversión del intervalo de relubricación s de millones de revoluciones a kilómetros:

$$\text{s en kilómetros} = \frac{\text{s en millones (rev.)} \cdot \text{paso P (mm)}}{10^6}$$

Ejemplo:

$$\text{s en kilómetros} = \frac{200 \cdot 10^6 \text{ (rev.)} \cdot 16 \text{ (mm)}}{10^6} = 3200 \text{ km}$$

Indicaciones

La relación de carga F_m/C describe el cociente de la carga dinámica axial equivalente F_m y la capacidad de carga dinámica C (véase “Cálculo”).

Si las condiciones de funcionamiento son extremas, debe tenerse en cuenta la necesidad de establecer un intervalo de lubricación adicional. Entre este tipo de condiciones de funcionamiento se cuentan revoluciones medias reducidas nm, temperaturas ambientales elevadas y cargas pesadas $F_m/C > 0{,}4$.

En caso de emplear una instalación progresiva, tener en cuenta la cantidad de dosificación mínima de 0,03 cm^3.

Para ello, tenga en cuenta las indicaciones de lubricación generales de la página 149.

Lubricación **con prensa con grasa o instalaciones progresivas en husillos de bolas > Ø 12 mm**

Cantidades de lubricación - relubricación

Tamaño	Relubricación – cantidades de lubricación (cm^3)		
	FED-E-B / FEM-E-B / FEM-E-S / FEP-E-S	ZEV-E-S	FDM-E-B / FDM-E-S
d_0 x P x D_w - i	SEM-E-C / SEM-E-S / ZEM-E-S / ZEM-E-K / ZEM-E-A		
16x5Rx3 - 3	–	0,9	–
16x5R/Lx3 - 4	0,70	–	1,75
16x10Rx3 - 3	0,85	1,10	–
16x16Rx3 - 2	0,95	–	–
16x16Rx3 - 3	1,20	–	–
16x16Rx3 - 6	1,35	–	–
20x5R/Lx3 - 4	1,00	1,30	2,95
20x5Rx3 - 5	1,15	–	–
20x10Rx3 - 4	1,50	–	–
20x20Rx3,5 - 2	1,85	–	–
20x20Rx3,5 - 3	2,40	–	–
20x20Rx3,5 - 6	2,50	–	–
20x40Rx3,5 - 4	1,75	–	–
25x5R/Lx3 - 4	1,50	–	3,50
25x5Rx3 - 7	–	1,95	–
25x10Rx3 - 4	1,85	–	4,15
25x10Rx3 - 5	–	2,05	–
25x25Rx3,5 - 2	2,65	–	–
25x25Rx3,5 - 3	3,45	–	–
25x25Rx3,5 - 4,8	1,65	–	–
25x25Rx3,5 - 6	3,90	–	–
32x5Lx3,5 - 4	2,50	–	–
32x5Rx3,5 - 4	2,15	–	4,90
32x5Rx3,5 - 5	–	2,40	–
32x10Rx3,969 - 5	3,05	3,25	6,65
32x20Rx3,969 - 2	2,80	–	–
32x20Rx3,969 - 3	3,55	–	–
32x20Rx3,969 - 6	3,70	–	–
32x32Rx3,969 - 2	4,05	–	–
32x32Rx3,969 - 3	5,45	–	–
32x32Rx3,969 - 4,8	2,85	–	–
32x32Rx3,969 - 6	6,20	–	–
32x64Rx3,969 - 4	3,35	–	–
40x5Lx3,5 - 5	3,35	–	–
40x5Rx3,5 - 5	2,95	–	7,60
40x10Lx6 - 4	6,50	–	–
40x10Rx6 - 4	6,65	–	16,75
40x10Rx6 - 5	7,70	–	–
40x10Rx6 - 6	8,15	–	19,70
40x12Rx6 - 4	6,75	–	–
40x16Rx6 - 4	9,15	–	21,35
40x20Rx6 - 3	8,70	–	20,55
40x20Rx6 - 8	9,35	–	–
40x25Rx6 - 4	10,84	–	–
40x25Rx6 - 8	10,99	–	
40x30Rx6 - 4	11,95	–	–
40x30Rx6 - 8	12,29	–	
40x40Rx6 - 2	10,40	–	–
40x40Rx6 - 3	14,30	–	–
40x40Rx6 - 6	15,00	–	–

Tamaño	Relubricación – cantidades de lubricación (cm³)		
	FED-E-B / FEM-E-B / FEM-E-S / FEP-E-S	ZEV-E-S	FDM-E-B / FDM-E-S
d_0 x P x D_w - i	SEM-E-C / SEM-E-S / ZEM-E-S / ZEM-E-K / ZEM-E-A		
50x5Rx3,5 - 5	4,65	–	11,70
50x10Rx6 - 4	–	–	21,90
50x10Rx6 - 6	10,75	–	25,55
50x12Rx6 - 6	11,60	–	–
50x16Rx6 - 6	16,15	–	–
50x20Rx6,5 - 3	12,65	–	–
50x20Rx6,5 - 5	17,35	–	34,75
50x20Rx6,5 - 8	9,90	–	–
50x25Rx6,5 - 4	14,20	–	–
50x25Rx6,5 - 6	10,45	–	–
50x30Rx6,5 - 4	14,73	–	–
50x30Rx6,5 - 8	14,81	–	
50x25Rx6,5 - 6	10,45	–	–
50x40Rx6,5 - 2	15,45	–	–
50x40Rx6,5 - 3	20,65	–	–
50x40Rx6,5 - 6	19,15	–	–
63x10Rx6 - 4	–	–	25,55
63x10Rx6 - 6	12,15	–	30,00
63x20Rx6,5 - 3	15,45	–	–
63x20Rx6,5 - 5	21,35	–	43,75
63x20Rx6,5 - 8	14,35	–	–
63x40Rx6,5 - 2	18,90	–	–
63x40Rx6,5 - 3	25,40	–	–
63x40Rx6,5 - 6	26,95	–	–
80x10Rx6,5 - 6	19,10	–	66,00
80x20Rx12,7 - 6	65,50	–	132,75
80x40Rx12,7 - 4	72,84	–	–

Nota: Los tamaños listados en la tabla no están disponibles para todos los tipos de tuerca.
La gama de tamaños correspondiente la puede consultar en el capítulo Tuercas a partir de Página 24.

Relubricación para tuerca accionada FAR

Para grasas de tipo NLGI 2 (mediante prensa de grasa con palanca manual)

La tuerca accionada se puede alimentar con grasa a través del anillo exterior del rodamiento axial de contacto angular. Lo único que hay que tener en cuenta es que la tuerca debe estar detenida durante el proceso de lubricación. La posición de la tuerca en el husillo no es determinante.
De esta forma, el problema de una conexión de lubricación en rotación en la tuerca se soluciona de forma muy sencilla. Hay previstas dos conexiones de lubricación (M6) con acceso radial o axial. En el estado de suministro, ambas conexiones están cerradas con pasadores roscados. La conexión de lubricación deseada se abre retirando el pasador roscado.

Para FAR y sin transmisión por correa se aplica:
- Se puede relubricar a través de la conexión de lubricación fija en el anillo exterior del rodamiento en parada con grasa del tipo NLGI 2
- Bajo consulta husillo lleno de líquido
- Lubricación a través de husillo opcional

Tamaño FAR	Tamaño BASA d_0 x P x D_w - i	Cantidad de lubricación (cm³)
32	**32 x 10R x 3,969 - 5**	3,5
	32 x 20R x 3,969 - 3	4,0
	32 x 32R x 3,969 - 3	6,0
40	**40 x 10R x 6 - 5**	8,4
	40 x 20R x 6 - 3	9,8
	40 x 40R x 6 - 3	16,1
50	**50 x 10R x 6 - 6**	12,2
	50 x 20R x 6,5 - 5	19,5
	50 x 40R x 6,5 - 3	23,3
63	**63 x 10R x 6 - 6**	13,8
	63 x 20R x 6,5 - 5	24,0
	63 x 40R x 6,5 - 3	28,7

Con lubricación con grasa fluida **con sistemas de lubricación a través de distribuidor a pistones y lubricación con grasa fluida con husillos de bolas ≤ Ø 12 mm**

Grasa lubricante
Recomendamos **Dynalub 520** con las siguientes cualidades:
– Grasa de alto rendimiento a base de litio del tipo NLGI 00 de conformidad con DIN 51818 (GP00K-20 de conformidad con DIN 51826)
– Gran resistencia contra el agua
– Protección anticorrosiva
– Rango de temperatura: -20 hasta +80 °C

La grasa de fibra corta y homogénea es adecuada para aplicaciones con elementos lineales:
– En sistemas de lubricación y lubricación central
– En cargas de hasta 50 % C
– En carreras cortas > 1 mm
– Para el rango de velocidad admisible de husillos de bolas
– En ejecución miniatura

Puede consultar los datos del producto y las indicaciones de seguridad en nuestra página web en www.boschrexroth.de.
Tener en cuenta también las indicaciones Página 168.

Referencias para Dynalub 520:
– R3416 043 00 (cartucho de 400 g)
– R3416 042 00 (cubo de 5 kg)
– R0419 090 01 (juego de mantenimiento 5 ml)

Primera lubricación del husillo de bolas (lubricación base)

Los husillos de bolas completos con un diámetro menor o igual a 12 mm se suministran con lubricación base desde fábrica con Dynalub 520.

En caso de suministro de pieza individual (tuerca sobre manguito de montaje) o para ejecuciones desde fábrica sin una lubricación base se deberá lubricar antes de la puesta en marcha con la cantidad de lubricación doble según la tabla “Cantidades de lubricación - relubricación” en la página 160, y a través del taladro de lubricación.

Deben tenerse en cuenta las instrucciones de posicionamiento y desplazamiento de la figura inferior.

En los sistemas de lubricación se deberá asegurar siempre que tanto las tuberías como el distribuidor a pistones (incluyendo la conexión en la tuerca BASA) estén llenos de lubricante antes de realizar una lubricación o una relubricación. Con husillos de bolas ≤ Ø 12 mm se recomienda el uso de juegos de mantenimiento.

Relubricación de los husillos de bolas

Una vez alcanzado el intervalo de lubricación según el diagrama de la Página 158 se deberá introducir la cantidad del lubricante según la tabla “Cantidades de lubricación - relubricación” en la página 160.

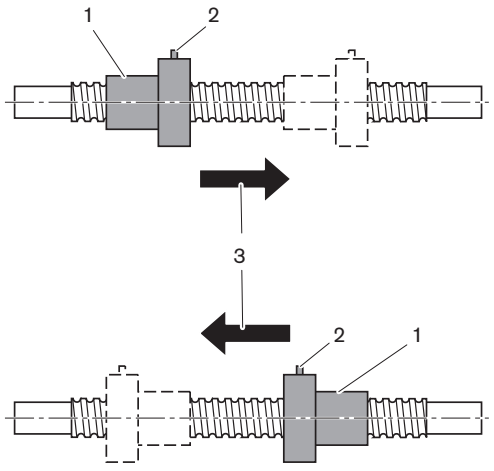
El número de impulsos requerido es igual al cociente entero de la relubricación según la tabla “Cantidades de lubricación - relubricación” en la página 160y del tamaño del distribuidor a pistones.

En este proceso no se debe superar el tamaño de distribuidor a pistones mínimo admisible de 0,03 cm^3.

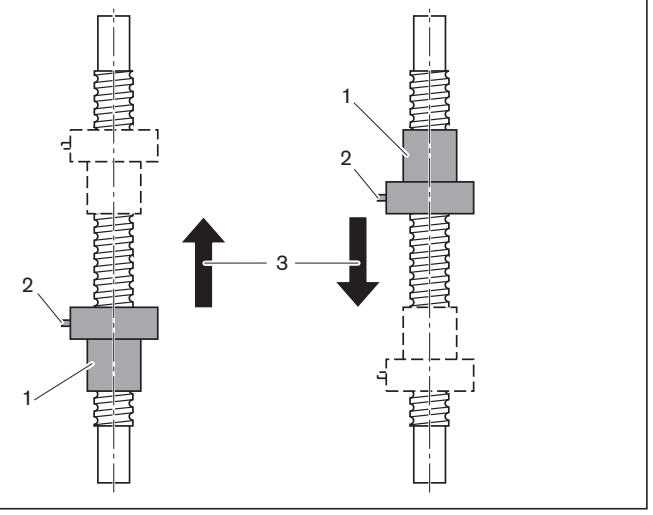
El ciclo de lubricación se obtiene dividiendo el intervalo de la relubricación con la cantidad de impulsos determinado.
En este proceso debe tenerse en cuenta la posición de la tuerca y la carrera de desplazamiento según la figura “Instrucciones de posicionamiento y desplazamiento”.

Instrucciones de posicionamiento y desplazamiento

Posición de montaje horizontal



Posición de montaje vertical

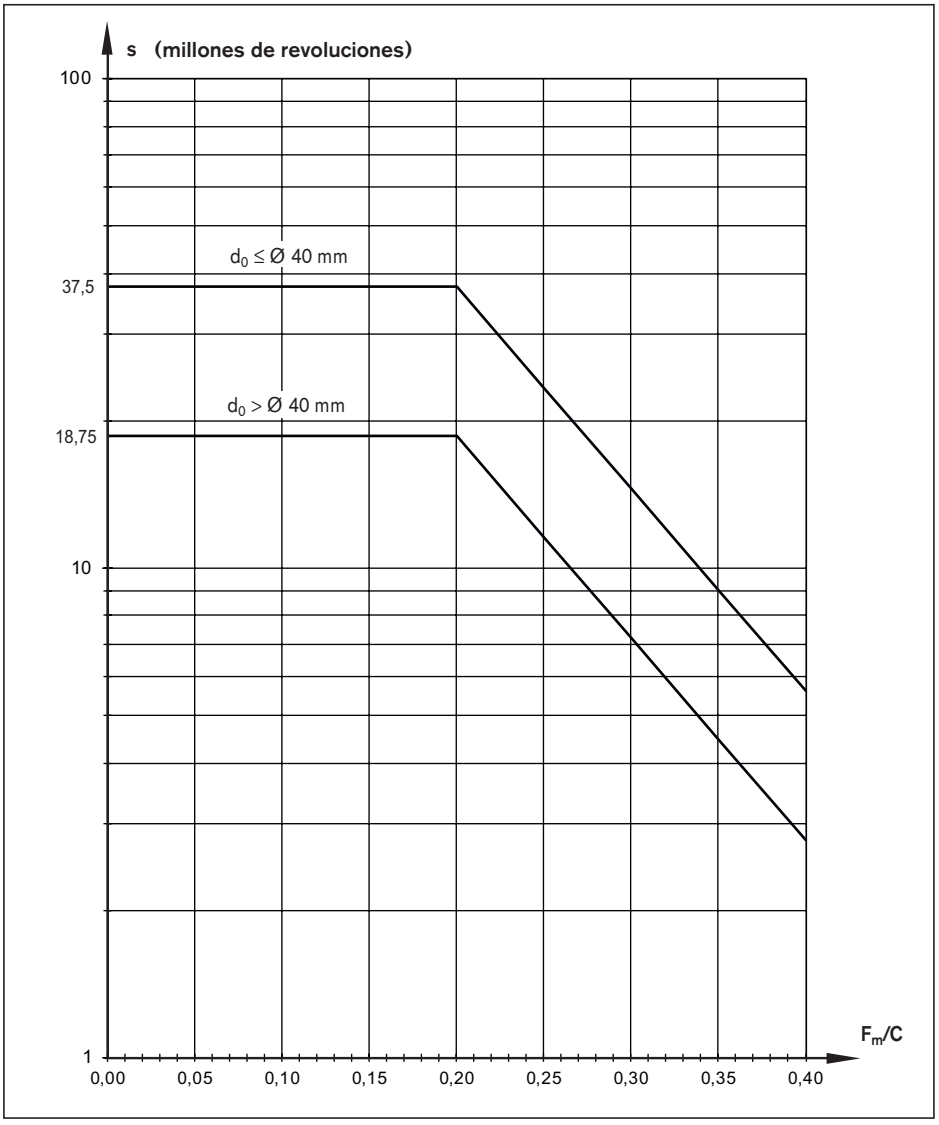


1 Posición de la tuerca en el proceso de lubricación

2 Brida con conexión de lubricación (en caso de montaje horizontal, la conexión debe estar arriba)

3 Sentido del desplazamiento después de la lubricación. Carrera de desplazamiento al menos 3 veces la longitud de la tuerca.

Intervalos de relubricación según la carga con sistemas de lubricación a través de distribuidor a pistones y lubricación con grasa fluida con husillos de bolas ≤ Ø 12 mm (“ejes secos”)



Válido para las siguientes condiciones:
- grasa Dynalub 520 o alternativamente Castrol Longtime PD 00, Elkalub GLS 135/N00
- Sin aplicación de medios
- Juntas estándar
- Husillo accionado
- Sin trabajo crítico
- Temperatura ambiente: T = 10 a 40 °C

s = intervalo de relubricación en millones de revoluciones (10^6 rev.)
C = capacidad de carga dinámica (N)
F_m = carga dinámica axial equivalente (N)
d_0 = diámetro nominal (mm)

Conversión del intervalo de relubricación s de millones de revoluciones a kilómetros:

$$\text{s en kilómetros} = \frac{\text{s en millones (rev.)} \cdot \text{paso P (mm)}}{10^6}$$

Ejemplo:

$$\text{s en kilómetros} = \frac{37{,}5 \cdot 10^6 \text{ (rev.)} \cdot 16 \text{ (mm)}}{10^6} = 600 \text{ km}$$

Indicaciones
La relación de carga F_m/C describe el cociente de la carga dinámica axial equivalente F_m y la capacidad de carga dinámica C (véase "Cálculo").

Si las condiciones de funcionamiento son extremas, debe tenerse en cuenta la necesidad de establecer un intervalo de lubricación adicional. Entre este tipo de condiciones de funcionamiento se cuentan revoluciones medias reducidas nm, temperaturas ambientales elevadas y cargas pesadas $F_m/C > 0{,}4$.

En caso de emplear un sistema de lubricación no se debe superar el tamaño de distribuidor a pistones mínimo admisible de 0,03 cm^3.

Recomendamos un distribuidor a pistones de la empresa SKF. Estos se recomiendan colocarlos lo más cerca posible al taladro de lubricación de la tuerca de husillo.

Se deberán evitar tubos largos y con diámetros pequeños. El sistema de tuberías deberá ir aumentando en diámetro.
Si aún hay otros consumidores en la conexión con el sistema de lubricación, es el eslabón más débil de esta cadena el que determina el ciclo de lubricación.

Los recipientes de bomba o depósitos del lubricante deben estar equipados con agitador o émbolo seguidor para garantizar el flujo posterior del lubricante (para evitar que se generen pasos estrechos en el recipiente).

Para ello, tenga en cuenta las indicaciones de lubricación generales de la página 149.

Con lubricación con grasa fluida **con sistemas de lubricación a través de distribuidor a pistones y lubricación con grasa fluida con husillos de bolas ≤ Ø 12 mm**

Cantidades de lubricación - relubricación

Tamaño	Relubricación – Cantidades de lubricación (cm^3)		
	FED-E-B / FEM-E-B / FEM-E-S / FEP-E-S	ZEV-E-S	FDM-E-B / FDM-E-S
d_0 x P x D_w - i	SEM-E-C / SEM-E-S / ZEM-E-S / ZEM-E-K / ZEM-E-A		
6x1Rx0,8-3	0,05	–	–
6x2Rx0,8-3	0,05	–	–
8x1Rx0,8-4	0,06	–	–
8x2Rx1,2-4	0,07	–	–
8x2,5Rx1,588-3	0,11	–	–
8x2,5Rx1,588-4	–	0,14	–
8x5Rx1,588-3	0,12	–	–
12x2Rx1,2-4	0,17	–	–
12x5Rx2-3	0,33	0,33	–
12x10Rx2-2	0,33	0,33	–
16x5Rx3-3	–	0,90	–
16x5R/Lx3-4	0,70	–	1,75
16x10Rx3-3	0,85	1,10	–
16x16Rx3-2	0,95	–	–
16x16Rx3-3	1,20	–	–
16x16Rx3-6	1,35	–	–
20x5R/Lx3-4	1,00	1,30	2,95
20x5Rx3-5	1,15	–	–
20x10Rx3-4	1,50	–	–
20x20Rx3,5-2	1,85	–	–
20x20Rx3,5-3	2,40	–	–
20x20Rx3,5-6	2,50	–	–
20x40Rx3,5-4	1,75	–	–
25x5R/Lx3-4	1,50	–	3,50
25x5Rx3-7	–	1,95	–
25x10Rx3-4	1,85	–	4,15
25x10Rx3-5	–	2,05	–
25x25Rx3,5-2	2,65	–	–
25x25Rx3,5-3	3,45	–	–
25x25Rx3,5-4,8	1,65	–	–
25x25Rx3,5-6	3,90	–	–
32x5Lx3,5-4	2,50	–	–
32x5Rx3,5-4	2,15	–	4,90
32x5Rx3,5-5	–	2,40	–
32x10Rx3,969-5	3,05	3,25	6,65
32x20Rx3,969-2	2,80	–	–
32x20Rx3,969-3	3,55	–	–
32x20Rx3,969-6	3,70	–	–
32x32Rx3,969-2	4,05	–	–
32x32Rx3,969-3	5,45	–	–
32x32Rx3,969-4,8	2,85	–	–
32x32Rx3,969-6	6,20	–	–
32x64Rx3,969-4	3,35	–	–
40x5Lx3,5-5	3,35	–	–
40x5Rx3,5-5	2,95	–	7,60
40x10Lx6-4	6,50	–	–
40x10Rx6-4	6,65	–	16,75
40x10Rx6-5	7,70	–	–
40x10Rx6-6	8,15	–	19,70
40x12Rx6-4	6,75	–	–
40x16Rx6-4	9,15	–	21,35
40x20Rx6-3	8,70	–	20,55
40x20Rx6-8	9,35	–	–
40x25Rx6-4	10,84	–	–
40x25Rx6-8	11,00	–	–
40x30Rx6-4	11,95	–	–
40x30Rx6-8	12,20	–	–

Tamaño	Relubricación – Cantidades de lubricación (cm^3)		
	FED-E-B / FEM-E-B / FEM-E-S / FEP-E-S	ZEV-E-S	FDM-E-B / FDM-E-S
d_0 x P x D_w - i	SEM-E-C / SEM-E-S / ZEM-E-S / ZEM-E-K / ZEM-E-A		
40x40Rx6-2	10,40	–	–
40x40Rx6-3	14,30	–	–
40x40Rx6-6	15,00	–	–
50x5Rx3,5-5	4,65	–	11,70
50x10Rx6-4	–	–	21,90
50x10Rx6-6	10,75	–	25,55
50x12Rx6-6	11,60	–	–
50x16Rx6-6	16,15	–	–
50x20Rx6,5-3	12,65	–	–
50x20Rx6,5-5	17,35	–	34,75
50x20Rx6,5-8	9,90	–	–
50x25Rx6,5-6	10,45	–	–
50x30Rx6,5-4	14,73	–	–
50x30Rx6,5-6	14,80	–	–
50x40Rx6,5-2	15,45	–	–
50x40Rx6,5-3	20,65	–	–
50x40Rx6,5-6	19,15	–	–
63x10Rx6-4	–	–	25,55
63x10Rx6-6	12,15	–	30,00
63x20Rx6,5-3	15,45	–	–
63x20Rx6,5-5	21,35	–	43,75
63x20Rx6,5-8	14,35	–	–
63x40Rx6,5-2	18,90	–	–
63x40Rx6,5-3	25,40	–	–
63x40Rx6,5-6	26,95	–	–
80x10Rx6,5-6	19,10	–	66,00
80x20Rx12,7-6	65,50	–	132,75
80x40Rx12,7-4	72,84	–	–

Nota: Los tamaños listados en la tabla no están disponibles para todos los tipos de tuerca.
La gama de tamaños correspondiente la puede consultar en el capítulo Tuercas a partir de Página 24.

Lubricación con aceite **con sistema de lubricación a través de distribuidor a pistones**

Aceite

Nosotros recomendamos **Shell Tonna S 220** con las siguientes cualidades:

- Aceite especial emulsionado CLP o CGLP según DIN 51517-3, para las guías de las mesas o para el guiado de herramientas.
- Mezcla de aceite mineral altamente refinado y aditivos
- También para el uso con mezcla intensiva de refrigerantes

Primera lubricación del husillo de bolas (lubricación base)

Los husillos de bolas completos con un diámetro menor o igual a 12 mm se suministran con lubricación base desde fábrica con Dynalub 520.

Los husillos de bolas completos con un diámetro mayor de 12 mm se suministran con lubricación base desde fábrica con Dynalub 510.

En caso de suministro de pieza individual (tuerca sobre tubo de montaje) o para ejecuciones especiales sin una lubricación base de fábrica, antes de la puesta en marcha se debe aplicar la cantidad de primera lubricación conforme a la tabla “Cantidades de lubricación - lubricación con aceite” en la página 162 a través del taladro de lubricación de la tuerca.

Deben tenerse en cuenta las instrucciones de posicionamiento y desplazamiento de la figura inferior.

En los sistemas de lubricación se deberá asegurar siempre que tanto las tuberías como el distribuidor a pistones (incluyendo la conexión en la tuerca BASA) estén llenos de lubricante antes de realizar una lubricación o una relubricación.

Relubricación de los husillos de bolas

La cantidad de relubricación conforme a la tabla “Cantidades de lubricación - lubricación con aceite” en la página 162 debe aplicarse en la conexión de lubricación hasta que se haya alcanzado el intervalo de lubricación según los diagramas Página 164.

El número de impulsos requerido es igual al cociente entero de la cantidad de relubricación según la tabla “Cantidades de lubricación - lubricación con aceite” en la página 162 y del tamaño del distribuidor a pistones.

En este proceso no se debe superar el tamaño de distribuidor a pistones mínimo admisible de 0,03 cm^3.

El ciclo de lubricación se obtiene dividiendo el intervalo de la relubricación con la cantidad de impulsos determinado.
En este proceso debe tenerse en cuenta la posición de la tuerca y la carrera de desplazamiento según la figura “Instrucciones de posicionamiento y desplazamiento“.

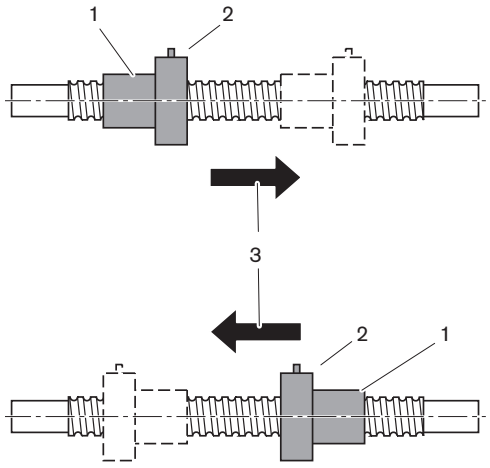
Cantidades de lubricación - lubricación con aceite

Nota:
Con tuercas simples embridadas con dos roscas FED-E-B y lubricación con aceite, las cantidades para la lubricación inicial y de relubricación aumentan en un 20%.

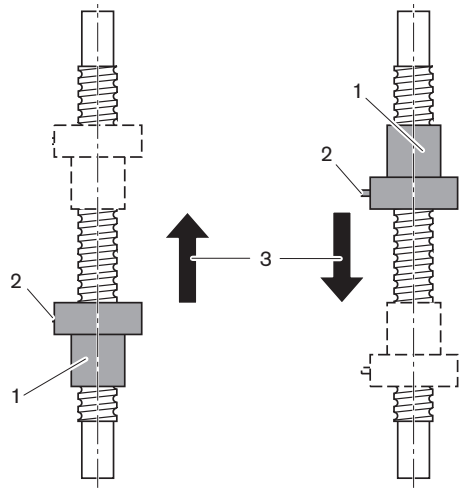
Diámetro nominal d_0 (mm)	Primera lubricación V_e (cm^3)	Relubricación V_n (cm^3)
6 / 8 / 12 / 16	0,3	0,03
20 / 25 / 32	0,6	0,06
40	2,0	0,40
50 / 63	4,0	0,80
80	8,0	1,60

Instrucciones de posicionamiento y desplazamiento

Posición de montaje horizontal

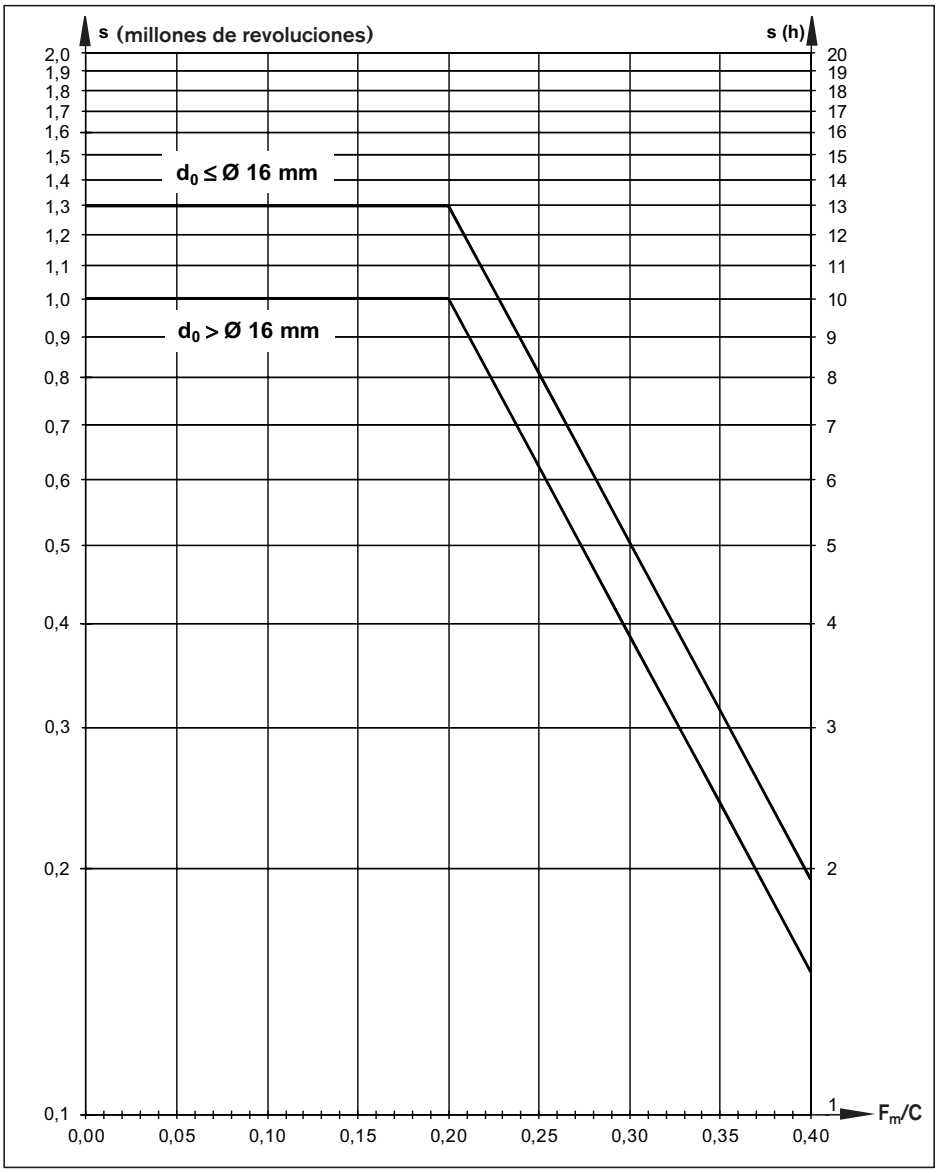


Posición de montaje vertical



1 Posición de la tuerca en el proceso de lubricación
2 Brida con conexión de lubricación (en caso de montaje horizontal, la conexión debe estar arriba)
3 Sentido del desplazamiento después de la lubricación. Carrera de desplazamiento al menos 3 veces la longitud de la tuerca.

Intervalos de relubricación según la carga con lubricación de aceite con sistemas de lubricación a través de distribuidor a pistones (“ejes secos”)



Válido para las siguientes condiciones:
- Aceite lubricante Shell Tonna S 220
- Sin aplicación de medios
- Juntas estándar
- Husillo accionado
- Sin trabajo crítico
- Temperatura ambiente: T = 10 a 40 °C

s = intervalo de relubricación en millones de revoluciones (10^6 rev.) u horas (h)
C = capacidad de carga dinámica (N)
F_m = carga dinámica axial equivalente (N)

El intervalo de relubricación **s** se determina a partir del número de revoluciones en millones o el tiempo de funcionamiento en **h**.
El valor que se alcance primero determina el intervalo de lubricación.

Conversión del intervalo de relubricación s de millones de revoluciones a kilómetros:

$$\text{s en kilómetros} = \frac{\text{s en millones (rev.)} \cdot \text{paso P (mm)}}{10^6}$$

Ejemplo:

$$\text{s en kilómetros} = \frac{1{,}3 \cdot 10^6 \text{ (rev.)} \cdot 16 \text{ (mm)}}{10^6} = 20{,}8 \text{ km}$$

Indicaciones

La relación de carga F_m/C describe el cociente de la carga media F_m y la capacidad de carga dinámica C (véase “Cálculo”).

Si las condiciones de funcionamiento son extremas, debe tenerse en cuenta la necesidad de establecer un intervalo de lubricación adicional. Entre este tipo de condiciones de funcionamiento se cuentan revoluciones medias reducidas nm, temperaturas ambientales elevadas y cargas pesadas $F_m/C > 0{,}4$.

En caso de emplear un sistema de lubricación no se debe superar el tamaño de distribuidor a pistones mínimo admisible de 0,03 cm^3.

Recomendamos un distribuidor a pistones de la empresa SKF. Estos se recomiendan colocarlos lo más cerca posible al taladro de lubricación de la tuerca de husillo.

Se deberán evitar tubos largos y con diámetros pequeños. El sistema de tuberías deberá ir aumentando en diámetro.

Si aún hay otros consumidores en la conexión con el sistema de lubricación, es el eslabón más débil de esta cadena el que determina el ciclo de lubricación.

Para ello, tenga en cuenta las indicaciones de lubricación generales de la página 149.

Lubricación con aceite **con sistema de lubricación a través de distribuidor a pistones**

Ejemplo de dimensionado de una lubricación de una aplicación típica de 2 ejes con lubricación central

Eje X

Componente o valor	Indicaciones
Husillo de bolas	FEM-E-S 32x10Rx3,969-5; C = 38 000 N; referencia: R 1512 340 13 (Página 34)
Carga dinámica axial equivalente	F_m = 9 510 N
Carrera	1000 mm
Revoluciones medias	n_m = 1000 r. p. m.
Temperatura ambiente	10 hasta 40 °C
Posición de montaje	Horizontal
Lubricación	Sistema de lubricación para todos los ejes con aceite Shell Tonna S 220
Aplicación	Sin aplicación de medios, virutas, polvo

Tamaños de dimensionado	Dimensionado	Fuentes de información
1. Carrera normal o corta	Carrera normal: carrera > longitud de la tuerca L; 1 000 mm > 77 mm! es decir, la carrera normal es adecuada.	Nota relativa a la carrera corta, Página 133 L véase Página 34
2. Cantidad de primera lubricación	Cantidad de primera lubricación: realizada de fábrica con Dynalub 510	véase lubricación base Página 162
3. Cantidad de relubricación	Cantidad de relubricación: 0,06 cm^3	Cantidad de relubricación de la tabla Página 162
4. Posición de montaje	Tener en cuenta la indicación de posicionamiento y desplazamiento de posición horizontal.	véase “Instrucciones de posicionamiento y desplazamiento” en la página 163
5. Tamaño del distribuidor a pistones	Tamaño admisible del distribuidor a pistones: 0,03 cm^3	véase Página 163
6. Número de impulsos	Número de impulsos $= \frac{0{,}06\ cm^3}{0{,}03\ cm^3} = 2$	Número de impulsos $= \frac{\text{Cantidad de relubricación}}{\text{Tamaño admisible del distribuidor a pistones}}$
7. Relación de carga	Relación de carga $= \frac{9\,510\ N}{38\,000\ N} = 0{,}25$	Relación de carga $= \frac{F_m}{C}$ F_m y C de la indicación
8. Intervalo de relubricación	Intervalo de relubricación: 0,63 · 10^6 rev. o cada 6,3 h	del diagrama Página 164 con relación de carga 0,25
9. Intervalo efectivo de relubricación	debido a que a n_m = 1000 r. p. m. las 0,63 · 10^6 rev. no se alcanzarían hasta después de 10,5 h, las 6,3 h consultadas forman el intervalo efectivo de lubricación.	n_m de la indicación Para el intervalo efectivo de relubricación, véase “Nota” Página 162
10. Ciclo de lubricación	Ciclo de lubricación $= \frac{6{,}3\ h}{2} = 3{,}15\ h$	Ciclo de lubricación $= \frac{\text{Intervalo efectivo de relubricación}}{\text{Número de impulsos}}$

Resultado intermedio (Eje X) En el eje X hay que aplicar a la tuerca del husillo de bolas cada 3,15 h una cantidad mínima de 0,03 cm^3 de lubricante Shell Tonna S 220.

Eje Y

Componente o valor	Indicaciones
Husillo de bolas	FEM-E-B 16x16Rx3-3; C = 11 200 N; n.º de material: R 1502 060 63 (Página 36)
Carga dinámica axial equivalente	$F_m = 1\ 200$ N
Carrera	500 mm
Revoluciones medias	$n_m = 1\ 500\ min^{-1}$
Temperatura ambiente	10 hasta 40 °C
Posición de montaje	Horizontal
Lubricación	Sistema de lubricación para todos los ejes con aceite Shell Tonna S 220
Aplicación	Sin aplicación de medios, virutas, polvo

Tamaños de dimensionado	Dimensionado	Fuentes de información
1. ¿Carrera normal o corta?	Carrera normal: carrera > longitud de la tuerca L; 500 mm > 61 mm! es decir, la carrera normal es adecuada.	Nota relativa a la carrera corta Página 133, L véase Página 36
2. Cantidad de primera lubricación	Cantidad de primera lubricación: realizada de fábrica con Dynalub 510	véase lubricación base Página 162
3. Cantidad de relubricación	Cantidad de relubricación: 0,03 cm^3	Cantidad de relubricación de la tabla Página 162
4. Posición de montaje	Tener en cuenta la indicación de posicionamiento y desplazamiento de posición horizontal.	véase “Instrucciones de posicionamiento y desplazamiento” en la página 163
5. Tamaño del distribuidor a pistones	Tamaño admisible del distribuidor a pistones: 0,03 cm^3	véase Página 163
6. Número de impulsos	Número de impulsos $= \frac{0{,}03\ cm^3}{0{,}03\ cm^3} = 1$	Número de impulsos $= \frac{\text{Cantidad de relubricación}}{\text{Tamaño admisible del distribuidor a pistones}}$
7. Relación de carga	Relación de carga $= \frac{1\ 200\ N}{11\ 200\ N} = 0{,}11$	Relación de carga $= \frac{F_m}{C}$ F_m y C de la indicación
8. Intervalo de relubricación	Intervalo de relubricación: $1{,}3 \cdot 10^6$ rev. o cada 13 h	del diagrama Página 164 con relación de carga 0,11
9. Intervalo efectivo de relubricación	debido a que a $n_m = 1\ 500$ r. p. m. las $1{,}3 \cdot 10^6$ rev. no se alcanzarían hasta después de 14,4 h, las 13 h consultadas forman el intervalo efectivo de lubricación.	n_m de la indicación Para el intervalo efectivo de relubricación, véase “Nota” de Página 162
10. Ciclo de lubricación	Ciclo de lubricación $= \frac{13\ h}{1} = 13\ h$	Ciclo de lubricación $= \frac{\text{Intervalo efectivo de relubricación}}{\text{Número de impulsos}}$

Resultado intermedio (Eje Y)

En el eje Y hay que aplicar a la tuerca del husillo de bolas cada 13 h una cantidad mínima de 0,03 cm^3 de lubricante Shell Tonna S 220.

Resultado final (Lubricación de dos ejes)

Debido a que en este ejemplo ambos ejes se van a bastecer mediante un sistema de lubricación, es el eje X el que determina el ciclo total de la instalación con su ciclo de lubricación más pequeño (3,15 h), es decir, el eje Y también se lubrica cada 3,15 h.

Lubricantes

Lubricante de alto rendimiento Dynalub para la técnica de movimiento lineal

(solo homologado en países de la UE, fuera de la UE no está autorizado)

Descripción del producto para el Dynalub 510

Referencia	Unidad de embalaje
R3416 037 00	1 x 400 g
R3416 035 00	Cubo 25 kg

El Dynalub 510 es una grasa de alto rendimiento a base de litio, del tipo NLGI 2, especialmente concebida para la técnica de movimiento lineal. Se caracteriza por su buena resistencia al agua y protección a la corrosión, y se utiliza en temperaturas de trabajo desde –20 °C hasta +80 °C.

Campos de aplicación

La grasa de fibra corta y homogénea es adecuada para aplicaciones con elementos lineales:

- En cargas de hasta 0,5 C_{din}
- También para aplicaciones de carrera corta ≥ 1 (mm)

Datos técnicos

Para más indicaciones véase “Catálogo de seguridad Dynalub 510” R310EN 2052 (2004.04)

Composición química	Aceite mineral, espesante especial a base de litio, aditivos	
Señalización	KP2K-20	DIN 51 825
Aspecto	marrón claro-beige, de fibra corta	
Rango de temperatura útil	-20 °C hasta +80 °C	
Clase NLGI	2	
Penetración de la grasa	265-295 1/10 mm	DIN ISO 2137
Resistencia al agua	0-60, 1-90	DIN 51 807 T1
Punto de goteo en °C	> 165	DIN ISO 2176
Punto de inflamación en °C	> 200 aceite base	DIN ISO 2592
Viscosidad del aceite base	100 mm^2/s 40 °C	DIN 51 562
	10 mm^2/s 100 °C	
Presión de fluidez a - 20 °C	< 1400 hPa	DIN 51 805
Test EMCOR	0/0	DIN 51 802
Densidad a +25 °C	aprox. 0,92 g/cm^3	DIN 51 757
Corrosión al cobre	2 (24 h/120 °C)	DIN 51 811
VKA fuerza de soldadura	> 2 000 N	DIN 51 350 P4
VKA diámetro de impresión	0,93 (400 N, 1 h)	DIN 51 350 P5
Duración sobre la rosca	2 años	

Descripción del producto para el Dynalub 520

Referencia	Unidad de embalaje
R3416 043 00	1 x 400 g
R3416 042 00	Cubo 5 kg
R0419 090 01	Juego de mantenimiento 5 ml

El Dynalub 520 es una grasa de alto rendimiento a base de litio, del tipo NLGI clase 00, y está especialmente concebida para la técnica de movimiento lineal. Se caracteriza por su buena resistencia al agua y protección a la corrosión, y se utiliza en temperaturas de trabajo desde –20 °C hasta +80 °C.

Campos de aplicación

La grasa de fibra corta y homogénea es adecuada para aplicaciones con elementos lineales miniatura y con centrales de lubricación.

Datos técnicos

Para mayor información véase “Catálogo de seguridad Dynalub 520” R310EN 2053 (2004.04)

Composición química	Aceite mineral, espesante especial a base de litio, aditivos	
Señalización	KP00K-20	DIN 51 825
Aspecto	marrón claro-beige, de fibra corta	
Rango de temperatura útil	-20 °C hasta +80 °C	
Clase NLGI	00	
Penetración de la grasa	400-430 1/10 mm	DIN ISO 2137
Resistencia al agua	1-90	DIN 51 807 T1
Punto de goteo en °C	> 160	DIN ISO 2176
Punto de inflamación en °C	> 200 aceite base	DIN ISO 2592
Viscosidad del aceite base	100 mm^2/s 40 °C	DIN 51 562
	10 mm^2/s 100 °C	
Presión de fluidez a - 20 °C	< 700 hPa	DIN 51 805
Test EMCOR	0	DIN 51 802
Densidad a +25 °C	aprox. 0,92 g/cm^3	DIN 51 757
Corrosión al cobre	0-1 (24 h/100 °C)	DIN 51 811
VKA fuerza de soldadura	1 800 N	DIN 51 350 P4
VKA diámetro de impresión	0,80 (400 N, 1 h)	DIN 51 350 P5
Duración sobre la rosca	2 años	

Cálculo

Cálculo completo con los datos del cliente a petición.

Véase “Formulario para el servicio de cálculo” en la página 189

Revoluciones medias y carga media

Bajo condiciones de funcionamiento variables (revoluciones o cargas variables), se deberán utilizar los valores medios de $\mathbf{F_m}$ y $\mathbf{n_m}$ durante el cálculo de la duración de vida.

– En caso de revoluciones variables, se aplica lo siguiente para las revoluciones medias $\mathbf{n_m}$

$$n_m = \frac{|n_1| \cdot q_{t1} + |n_2| \cdot q_{t2} + ... + |n_n| \cdot q_{tn}}{100\ \%} \quad (1)$$

$n_1, n_2, ... n_n$	=	revoluciones en las fases 1 ... n	(min^{-1})
n_m	=	revoluciones medias	(min^{-1})
$q_{t1}, q_{t2}, ... q_{tn}$	=	fracción de tiempo de las fases 1 ... n	(%)

Para la carga efectiva equivalente rige:

$$|F_n| > 2{,}8 \cdot F_{pr} \qquad F_{eff\ n} = |F_n|$$

$$|F_n| \leq 2{,}8 \cdot F_{pr} \qquad F_{eff\ n} = \left(\frac{|F_n|}{2{,}8 \cdot F_{pr}} + 1 \right)^{\frac{3}{2}} \cdot F_{pr}$$

C	=	capacidad de carga dinámica	(N)
$F_{eff\ n}$	=	carga axial efectiva equivalente durante la fase n	(N)
F_n	=	carga axial durante la fase n	(N)
F_{pr}	=	fuerza de pretensado (ver tablas de la pág. 148/151)	(N)

– En caso de carga variable y revoluciones constantes se aplica para la carga dinámica axial equivalente $\mathbf{F_m}$

$$F_m = \sqrt[3]{\left|F_{eff\ 1}\right|^3 \cdot \frac{q_{t1}}{100\ \%} + \left|F_{eff\ 2}\right|^3 \cdot \frac{q_{t2}}{100\ \%} + ... + \left|F_{eff\ n}\right|^3 \cdot \frac{q_{tn}}{100\ \%}} \quad (2)$$

$F_{eff\ 1}, F_{eff\ 2}, ... F_{eff\ n}$	=	carga axial efectiva equivalente durante las fases 1 ... n	(N)
F_m	=	carga dinámica axial equivalente	(N)
$q_{t1}, q_{t2}, ... q_{tn}$	=	fracción de tiempo para $F_{eff\ 1}, ... F_{eff\ n}$	(%)

– En caso de carga variable y revoluciones variables, se aplica lo siguiente para la carga dinámica axial equivalente $\mathbf{F_m}$

$$F_m = \sqrt[3]{\left|F_{eff\ 1}\right|^3 \cdot \frac{|n_1|}{n_m} \cdot \frac{q_{t1}}{100\ \%} + \left|F_{eff\ 2}\right|^3 \cdot \frac{|n_2|}{n_m} \cdot \frac{q_{t2}}{100\ \%} + ... + \left|F_{eff\ n}\right|^3 \cdot \frac{|n_n|}{n_m} \cdot \frac{q_{tn}}{100\ \%}} \quad (3)$$

$F_{eff\ 1}, F_{eff\ 2}, ... F_{eff\ n}$	=	carga axial efectiva equivalente durante las fases 1 ... n	(N)
F_m	=	carga dinámica axial equivalente	(N)
$n_1, n_2, ... n_n$	=	revoluciones en las fases 1 ... n	(min^{-1})
n_m	=	revoluciones medias	(min^{-1})
$q_{t1}, q_{t2}, ... q_{tn}$	=	fracción de tiempo para $F_{eff\ 1}, ... F_{eff\ n}$	(%)

Duración de vida nominal

Duración de vida en revoluciones L

$$L = \left(\frac{f_{ac} \cdot C}{F_m} \right)^3 \cdot 10^6 \quad (4) \Rightarrow C = \frac{F_m}{f_{ac}} \cdot \sqrt[3]{\frac{L}{10^6}} \quad (5) \Rightarrow F_m = \frac{f_{ac} \cdot C}{\sqrt[3]{\frac{L}{10^6}}} \quad (6)$$

C	=	capacidad de carga dinámica	(N)
F_m	=	carga dinámica axial equivalente	(N)
L	=	Duración de vida nominal en revoluciones	(–)
f_{ac}	=	factor de corrección clases de tolerancia (véase página 141)	

Duración de vida en horas L_h

$$L_h = \frac{L}{n_m \cdot 60} \quad (7)$$

L_h = duración de vida (h)
L = duración de vida en revoluciones (–)
n_m = revoluciones medias (min^{-1})

$$L_{h\ máquina} = L_h \cdot \frac{DS_{máquina}}{DS_{BASA}} \quad (8)$$

$DS_{máquina}$ = duración de servicio de la máquina (%)
DS_{BASA} = duración de servicio del BASA (%)
$L_{h\ máquina}$ = vida útil nominal de la máquina (h)
L_h = duración de vida nominal del husillo de bolas (h)

Momento y potencia de accionamiento

El mecanizado de los extremos debe revisarse en cuanto al par de giro máximo admisible

Momento de accionamiento M_{ta}
para transformación de movimiento rotativo en longitudinal

$$M_{ta} = \frac{F_L \cdot P}{2000 \cdot \pi \cdot \eta} \quad (9)$$

$M_{ta} \leq M_p$

F_L = fuerza de avance (N)
M_p = momento de accionamiento máximo admisible (Nm)
M_{ta} = momento de accionamiento (Nm)
P = paso (mm)
η = grado de rendimiento ($\eta \approx 0{,}9$) (–)

Momento de accionamiento M_{te}
para transformación de movimiento longitudinal en rotativo:

$$M_{te} = \frac{F_L \cdot P \cdot \eta'}{2000 \cdot \pi} \quad (10)$$

$M_{te} \leq M_p$

F_L = fuerza de avance (N)
M_p = momento de accionamiento máximo admisible (Nm)
M_{te} = momento de accionamiento (Nm)
P = paso (mm)
η' = grado de rendimiento ($\eta' \approx 0{,}8$) (–)

En las unidades de tuercas precargadas tener en cuenta el par de giro en vacío.

Potencia de accionamiento P_a

$$P_a = \frac{M_{ta} \cdot n}{9550} \quad (11)$$

M_{ta} = momento de accionamiento (Nm)
n = revoluciones (min^{-1})
P_a = potencia de accionamiento (kW)

⚠ En caso de aplicaciones críticas, tener en cuenta lo siguiente:

Seguridad de carga estática S_0
Cada construcción con contacto de la bola requiere que se realicen cálculos de verificación con respecto al factor de seguridad de carga.

En este proceso, $F_{0\ max}$ representa la magnitud de carga máxima existente que puede ejercer sobre el husillo de rosca.
En este caso no importa que la carga solo actúe brevemente.
Puede representar una magnitud de pico de un colectivo dinámico de carga.
Para la selección del tamaño deben tenerse en cuenta las indicaciones de la tabla.

$$S_0 = C_0 / (F_{0\ max}) \quad (12)$$

C_0 = capacidad de carga estática (N)
$F_{0\ max}$ = carga estática máxima (N)
S_0 = factor de seguridad de carga estática (–)

selección del tamaño del factor de seguridad de carga estática en relación a las condiciones de aplicación

Condiciones de aplicación	Factor de seguridad de carga estática S_0
Disposiciones en alto y aplicaciones con un gran potencial de riesgo	≥ 12
Gran carga dinámica en reposo, suciedad.	8 - 12
Selección de tamaño normal de máquinas e instalaciones si no se conocen todos los parámetros de carga o datos concretos de conexión de manera íntegra.	5 - 8
Se conocen todos los datos de carga. Se garantiza un funcionamiento libre de movimientos bruscos.	3 - 5

Si la seguridad y salud de las personas están en riesgo, se debe planificar un seguro contra caída (véase el capítulo “Tuerca de seguridad”).

Cálculo

Ejemplo de cálculo duración de vida

Condiciones de servicio
La duración de vida de la máquina debe ser de 40 000 horas para un funcionamiento del husillo de bolas del 60 %.

Husillo de bolas previsto: 63 x 10

F_1	=	50 000 N	con	n_1	=	10 min^{-1}	para	q_1	=	6 % de la duración de servicio
F_2	=	25 000 N	con	n_2	=	30 min^{-1}	para	q_2	=	22 % de la duración de servicio
F_3	=	8 000 N	con	n_3	=	100 min^{-1}	para	q_3	=	47 % de la duración de servicio
F_4	=	2 000 N	con	n_4	=	1000 min^{-1}	para	q_4	=	25 % de la duración de servicio
										100 %

Cálculos

Revoluciones medias $\mathbf{n_m}$

$$n_m = \frac{6}{100} \cdot |10| + \frac{22}{100} \cdot |30| + \frac{47}{100} \cdot |100| + \frac{25}{100} \cdot |1000| \quad (1)$$

$$n_m = 304\ min^{-1}$$

Carga dinámica axial equivalente $\mathbf{F_m}$ para carga variable y revoluciones variables

$$F_m = \sqrt[3]{\left|50000\right|^3 \cdot \frac{|10|}{304} \cdot \frac{6}{100} + \left|25000\right|^3 \cdot \frac{|30|}{304} \cdot \frac{22}{100} + \left|8000\right|^3 \cdot \frac{|100|}{304} \cdot \frac{47}{100} + \left|2000\right|^3 \cdot \frac{|1000|}{304} \cdot \frac{25}{100}} \quad (3)$$

$$F_m = 8757\ N$$

Vida útil exigida **L** (revoluciones)
La duración de vida **L** puede ser calculada con las fórmulas (7) y (8):

$$L = L_h \cdot n_m \cdot 60$$

$$L_h = L_{h\ máquina} \cdot \frac{DS_{BASA}}{DS_{máquina}}$$

$$L_h = 40\,000 \cdot \frac{60}{100} = 24\,000\ h$$

$$L = 24\,000 \cdot 304 \cdot 60$$

$$L = 437\,760\,000 \text{ revoluciones}$$

Capacidad de carga dinámica **C**

$$C = 8\,757 \cdot \sqrt[3]{\frac{437\,760\,000}{10^6}} \quad (5) \qquad C \approx 66\,492\ N$$

Resultado y selección
De las tablas adjuntas elegimos el siguiente husillo:

p. ej. un husillo de bolas, tamaño 63 x 10 R x 6-6, con tuerca simple embridada y pretensada FEM-E-S, capacidad de carga dinámica C = 106 600 N, referencia R1512 640 13, con clase de tolerancia de husillos 7.

⚠ Tener en cuenta el factor de corrección de la clase de tolerancia f_{ac}.
Ver página 141.

Atención:
¡Observar la capacidad de carga dinámica de los rodamientos de extremo del husillo elegido!

Verificación
De las tablas de producto se puede elegir:

Tamaño 63 x 10 R x 6-6

Juego axial (C0)

Precarga (Clase de precarga C3)

FEM-E-S, con juego axial estándar
Capacidad de carga C_{dyn} = 106 560 N
Factor de corrección f_{ac} = 0,9
Verificación
Duración de vida en revoluciones del husillo de bolas seleccionado

$$L = \left(\frac{0{,}9 \cdot 106\,560}{8\,757}\right)^3 \cdot 10^6$$

$L \approx 1\,314 \cdot 10^6$ revoluciones

Duración de vida en horas L_h

$$L_h = \frac{1\,314 \cdot 10^6}{304 \cdot 60}$$

$L_h \approx 72\,039$ horas

FEM-E-S, con clase de precarga C3
Capacidad de carga C_{dyn} = 106 560 N
Factor de corrección f_{ac} = 0,9
fuerza de pretensado = 4400 N
Verificación
Para la carga efectiva equivalente rige:

$$|F_n| > 2{,}8 \cdot F_{pr} \quad F_{eff\,n} = |F_n|$$

$$|F_n| \leq 2{,}8 \cdot F_{pr} \quad F_{eff\,n} = \left(\frac{|F_n|}{2{,}8 \cdot F_{pr}} + 1\right)^{\frac{3}{2}} \cdot F_{pr}$$

C	=	capacidad de carga dinámica	(N)
$F_{eff\,n}$	=	carga axial efectiva equivalente durante la fase n	(N)
F_n	=	carga axial durante la fase n	(N)
F_{pr}	=	fuerza de pretensado (ver tabla de la pág. 148/151)	(N)

$2{,}8 \times F_{pr} = 2{,}8 \times 4\,440\ N = 12\,432\ N$

- $F_1 = 50\,000\ N > 12\,432\ N \Rightarrow F_{eff1} = 50\,000\ N$
- $F_2 = 25\,000\ N > 12\,432\ N \Rightarrow F_{eff1} = 25\,000\ N$
- $F_3 = 8000\ N < 12\,432\ N \Rightarrow F_{eff3} = \left(\frac{8\,000}{12\,432} + 1\right)^{1,5} \cdot 4440\ N = 9\,355\ N$
- $F_4 = 2000\ N < 12\,432\ N \Rightarrow F_{eff4} = \left(\frac{2\,000}{12\,432} + 1\right)^{1,5} \cdot 4\,440\ N = 5\,553\ N$

$$F_m = \sqrt[3]{|50000|^3 \cdot \frac{|10|}{304} \cdot \frac{6}{100} + |25000|^3 \cdot \frac{|30|}{304} \cdot \frac{22}{100} + |9355|^3 \cdot \frac{|100|}{304} \cdot \frac{47}{100} + |5553|^3 \cdot \frac{|1000|}{304} \cdot \frac{25}{100}}$$

$F_m = 9\,485\ N$

$$L = \left(\frac{0{,}9 \cdot 106\,560}{9\,485}\right)^3 \cdot 10^6 = 1\,034 \cdot 10^6 \text{ revoluciones}$$

$$L_h = \frac{1\,034 \cdot 10^6}{304 \cdot 60} = 56\,689 \text{ horas}$$

La duración de vida de ambos BASA (con juego axial estándar C0, con clase de precarga C3) se encuentra por encima de la duración de vida exigida de 40 000 x 60 % = 24 000 horas.
De esta manera es posible la selección de un BASA menor, pero debe comprobarse.

Revoluciones críticas n_{cr}

Las revoluciones críticas n_{cr} dependen del diámetro del husillo, del tipo de montaje y de su longitud l_{cr}. No hay que considerar la tuerca con juego axial como elemento de guiado. Las revoluciones de trabajo no deben superar el 80 % de las revoluciones críticas.

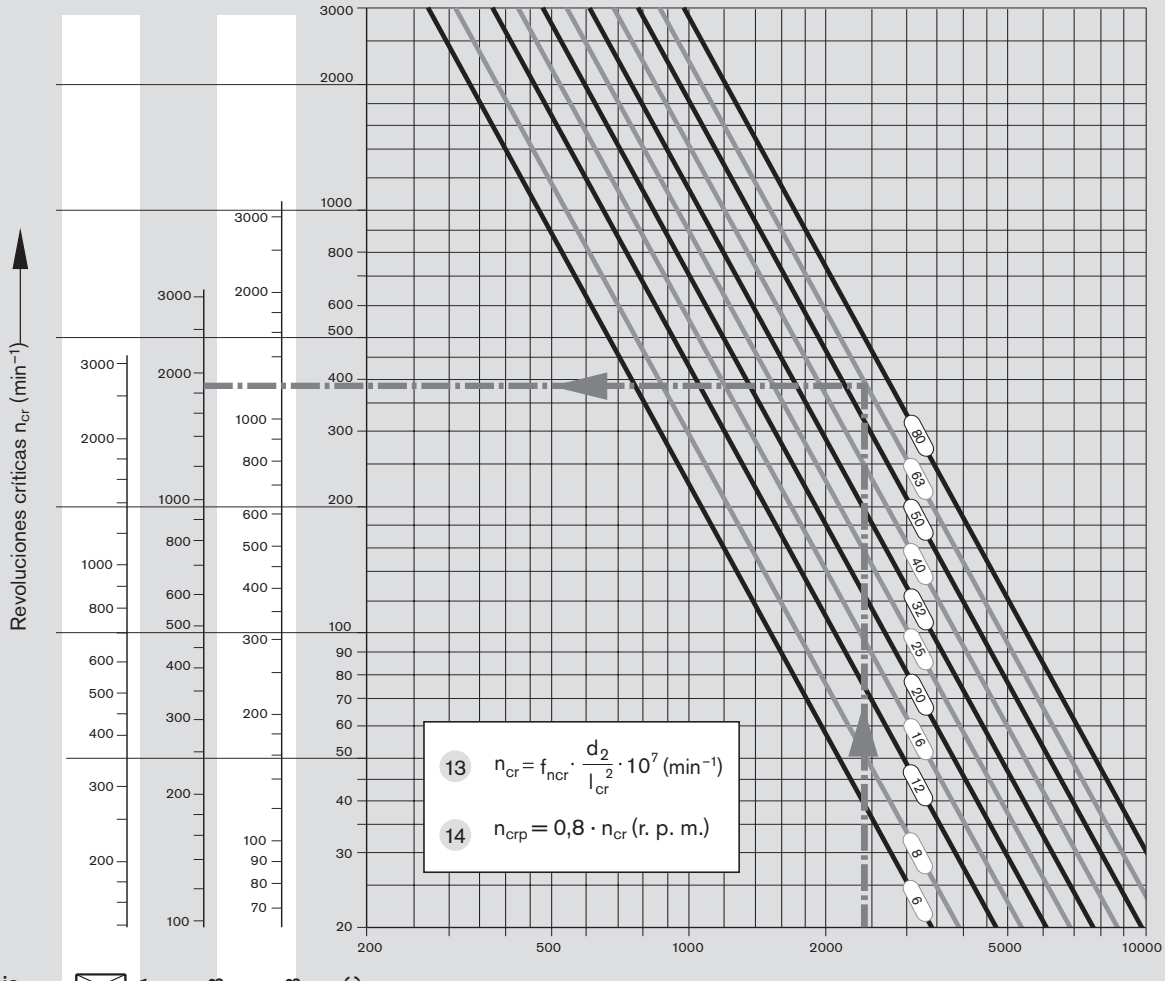
Se debe tener en cuenta el coeficiente de revoluciones o la velocidad lineal máxima admisible, véase “Indicaciones técnicas” en la página 132.

Ejemplo

Diámetro del husillo = 63 mm
Longitud l_{cr} = 2,4 m
Tipo de montaje II (apoyo fijo - apoyo flotante)

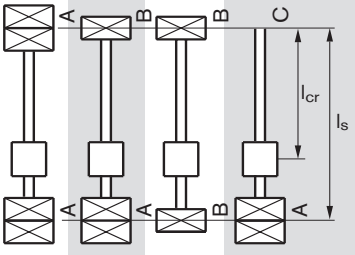
Según la figura obtenemos unas revoluciones críticas de 1850 min^{-1}.
Las revoluciones admisibles de servicio son de 1850 min^{-1} x 0,8 = 1480 min^{-1}.

Las revoluciones máximas de servicio del ejemplo de cálculo,
n_4 =1 000 min^{-1} están por debajo de las revoluciones de servicio admisibles.



Tipo de montaje del husillo:

A = apoyo fijo
B = apoyo flotante
C = sin apoyos



Tipo de montaje	I	II	III	IV
Coef. f_{ncr}	27,4	18,9	12,1	4,3

n_{cr} = revoluciones críticas (min^{-1})
n_{crp} = revoluciones de servicio admisibles (min^{-1})
f_{ncr} = coeficiente, en función del tipo de apoyo
d_2 = diámetro del núcleo (véanse tablas de medidas) (mm)
l_{cr} = longitud crítica para sistemas de tuercas precargadas (mm)
l_s = distancia rodamiento-rodamiento (mm)
Para sistemas de tuercas no pretensadas se aplica: $l_{cr} = l_s$
Para extremos de husillos con forma 31 se puede utilizar el tipo de montaje “empotrado“.

Atención: Tipo de montaje IV (fijo-suelto) En caso de posición de montaje horizontal, solo se recomienda para longitudes de montaje cortas.
Se requiere un apoyo del extremo suelto para grandes longitudes de montaje. En caso de dudas, póngase en contacto con nuestro departamento especializado.

Carga axial admisible en compresión del husillo F_c (pandeo)

La carga axial admisible en compresión del husillo F_c depende de su diámetro, del tipo de montaje y de la longitud libre l_c.

Para la carga axial se debe tener en cuenta un factor de seguridad $s \geq 2$.

Ejemplo

Diámetro del husillo = 63 mm,
Paso = 10 mm
Longitud l_c = 2,4 m
Tipo de montaje IV (apoyo fijo - apoyo flotante)

Según el diagrama, la carga axial teórica admisible es de 360 kN.
Con el factor de seguridad 2 se consigue una carga axial admisible del husillo en el trabajo de 360 kN: 2 = 180 kN.

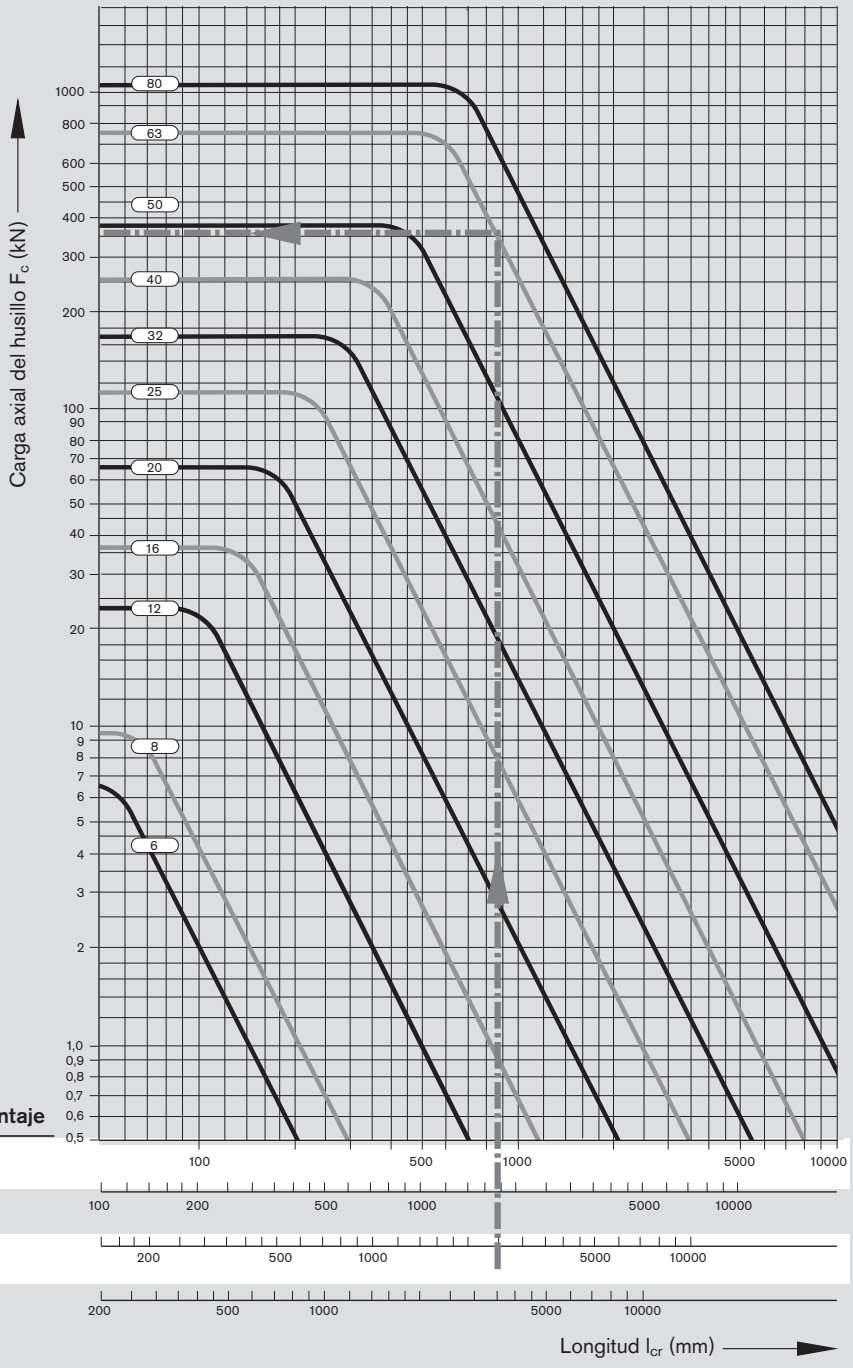
Por ello soporta un esfuerzo de trabajo superior a la carga máxima de funcionamiento F_1 = 50 kN según el ejemplo de cálculo.

15 $$F_c = f_{Fc} \cdot \frac{d_2^4}{l_c^2} \cdot 10^4 \,(N)$$

16 $$F_{cp} = \frac{F_c}{2} \,(N)$$

- F_c = carga axial teórica admisible en compresión del husillo (N)
- F_{cp} = carga axial en compresión del husillo admisible en servicio (N)
- f_{Fc} = coeficiente, en función del tipo de apoyo
- d_2 = diámetro del núcleo, véanse tablas de medidas (mm)
- l_c = longitud de rosca libre (mm)

Tipo de montaje del husillo:	Coeficiente f_{Fc}	
	Tuerca fija	Tuerca suelta
A – A A – B A – C	Tipo de montaje I 40,6	Tipo de montaje IV 20,4
B – B	Tipo de montaje II 20,4	Tipo de montaje V 10,2
A – C	Tipo de montaje III 2,6	
A – C		Tipo de montaje VI 2,6



Coef. f_{Fc}	Tipo de montaje
2,6	III / VI
10,2	V
20,4	II / IV
40,6	I

Tipo de montaje del husillo:

A = apoyo fijo
B = apoyo flotante
C = sin apoyos

Indicaciones sobre el pandeo

La longitud efectiva de pandeo l_c es la longitud máxima del husillo sin soporte durante el flujo de energía, entre la tuerca y el extremo del husillo (distancia entre centros).

La tuerca se considera como un soporte durante el pandeo.

Para una “tuerca estática” se deberán cumplir los siguientes requisitos:
- tuerca sin juego,
- construcción rígida de la tuerca al guiado,
- tuerca sin momentos, quiere decir que una guía se hace cargo de los momentos,
- sin tensiones debido a influencias externas (por ej. la temperatura).

En los sistemas lineales de Bosch Rexroth, la tuerca puede considerarse como un rodamiento fijo.
Si para la tuerca no se cumple una o varias de estas condiciones, se deberán considerar los valores para una “tuerca libre”.

El tipo de montaje III interfiere por ejemplo cuando la tuerca es accionada, y el husillo se desplaza. Aquí se puede considerar que la tuerca esta tensionada.
El tipo de montaje IV se aplica cuando la tuerca no tiene ningún tipo de apoyo.

Dimensionado de unidad de accionamiento FAR-B-S

Ventajas básicas de sistemas con tuercas accionadas

Momento de inercia

Con husillos largos, en la fase de aceleración no se debe girar el husillo, sino solo la tuerca. Por lo tanto, el momento de inercia de la masa del husillo no es determinante.
El momento de inercia de la tuerca es relativamente pequeño y ya no depende de la carrera requerida.

Dinámica

Las costosas construcciones de soporte necesarias para una elevada dinámica, por ejemplo apoyos fijos en ambos lados con rodamientos de contacto angular, se pueden suprimir.

Estiramiento

Como el husillo está de pie, se puede estirar el husillo con un esfuerzo relativamente reducido:
- aumento de la carga axial admisible (pandeo), sin limitación por parte de los soportes
- compensación de la evolución de temperatura
- aumento de la rigidez total

Refrigeración por líquidos

- Una refrigeración mejorada se puede realizar de forma sencilla con un husillo hueco:
- La refrigeración del husillo de pie se puede establecer con un esfuerzo relativamente pequeño.
- Con una refrigeración regulada se pueden evitar casi por completo las modificaciones de longitud causadas por oscilaciones de temperatura.

Diseño y tolerancias de fabricación

Debido al uso de tuercas con una elevada precisión radial y axial se reduce la generación de vibraciones del husillo a un mínimo.
Todos los elementos funcionales son de un mismo proveedor. No hace falta realizar construcciones propias.

Revoluciones críticas

$$n_{cr} = f_{ncr} \cdot \frac{d_2}{l_{cr}^2} \cdot 10^7 \ (min^{-1})$$

$$n_{crp} = 0{,}8 \cdot n_{cr} \ (r.\ p.\ m.)$$

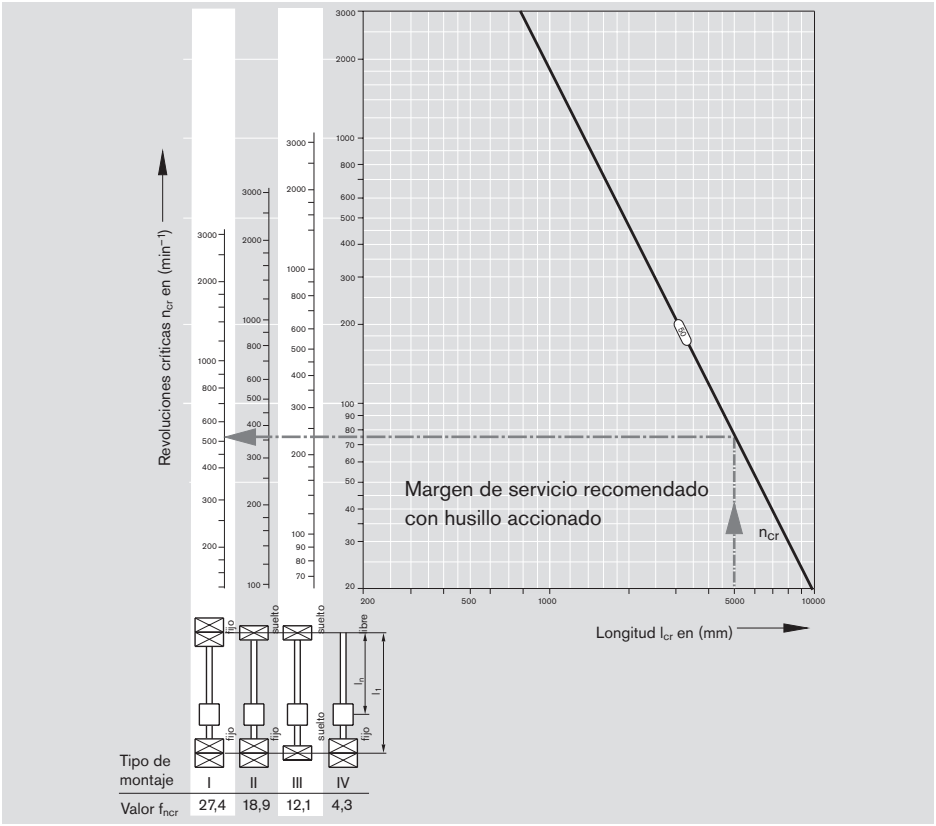
n_{cr} = revoluciones críticas (min^{-1})
n_{crp} = revoluciones de servicio admisibles (min^{-1})
f_{ncr} = coeficiente, en función del tipo de apoyo
d_2 = diámetro del núcleo, véase tablas de medidas (mm)
l_{cr} = longitud crítica para sistemas de tuercas pretensados (mm)

Revoluciones críticas con husillo accionado:

En el husillo accionado en rotación existe un número de revoluciones crítico según los distintos tipos de montaje:

I fijo-fijo,
II fijo-suelto,
III suelto, suelto,
IV fijo-libre.

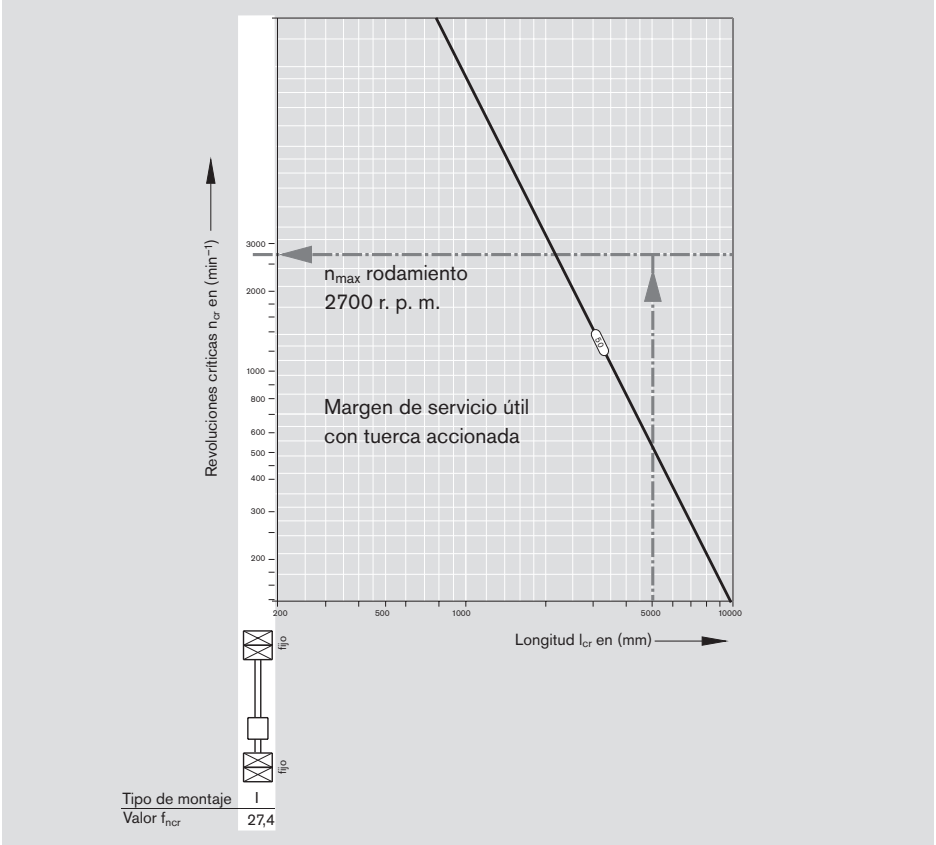
En sistemas con husillo accionado, el número de revoluciones crítico por flexión representa a menudo una limitación para la velocidad alcanzable.
El propio husillo en rotación genera vibraciones en el sistema debido a la flexión en el montaje horizontal o irregularidades en el husillo. Dependiendo de la longitud libre de husillo y las revoluciones se pueden alcanzar amplitudes muy elevadas y resonancia que pueden destruir el sistema.
En el dimensionado se suele mantener un margen de seguridad del 20 % con respecto a las revoluciones críticas.



Revoluciones críticas con tuerca accionada:

En sistemas con tuercas accionadas y un husillo de pie, se puede eliminar totalmente la autoexcitación del husillo si la construcción es la adecuada.
El único estímulo a la vibración que persiste son las imprecisiones de fabricación de la tuerca en rotación o la estructura de la máquina
Debido a que en las unidades de accionamiento FAR-B-S solo se usan tuercas que han sido fabricadas con un movimiento radial y lineal de alta precisión, se puede descartar una influencia negativa sobre el sistema general.
Por lo tanto, el número de revoluciones crítico por flexión ya no representa una limitación.
Como limitación para la velocidad máxima quedan el número máximo de revoluciones de los rodamientos empleados y menos frecuentemente el elevado número máximo de revoluciones (valor d_0 x n) de la tuerca empleada.

Nota:
Solo vale para apoyo fijo-fijo



Dimensionado de unidad de accionamiento FAR-B-S

Velocidad admisible en función de la posición de la tuerca

Velocidad admisible con tuerca accionada
Tipo de montaje I apoyo fijo-fijo
Tipo de montaje II apoyo fijo-fijo

Parámetros:
- Longitud de husillo
- Diámetro de husillo
- Paso
- Tipo de montaje
- Fuerza de estiramiento, ignorable
- N.° de rev. máx. del rodamiento
- Valor d x n de la tuerca

Los siguientes diagramas destacan la ventaja de la tuerca accionada en comparación con un “husillo de bolas clásico” con husillo accionado en el ejemplo del tamaño 50 x 40R x 6,5.
En el husillo accionado (diagrama superior) la velocidad máxima admisible es de aprox. 60 m/min con una posición de tuerca favorable en el centro del husillo. Esta velocidad solo se alcanza en una posición de la carrera. Con una posición de tuerca fuera del centro ya solo se alcanzan aprox. 20 m/min, porque falta el apoyo necesario del husillo. De esta manera, el potencial del elevado coeficiente de revoluciones de la tuerca (valor d x n) no se puede aprovechar en la práctica.

Tuerca accionada

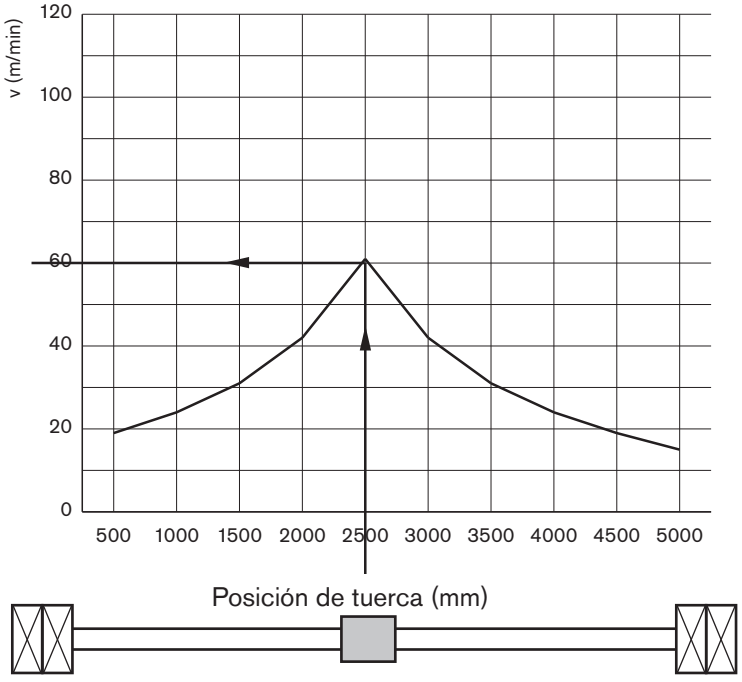
Con la tuerca accionada (diagrama inferior; tipo de montaje I “fijo-fijo”), en cambio, la velocidad admisible de la unidad de accionamiento es de v = 108 m/min independientemente de la posición de la tuerca y a lo largo de toda la carrera.
En el tipo de montaje II “fijo-suelto” se puede configurar la construcción del rodamiento flotante (posibilidad de desplazamiento axial) de tal manera que se alcance un curso tangencial de la línea de flexión (ángulo de flexión en el punto de cojinete = 0).
Entonces un punto de rodamiento flotante de este tipo también se puede considerar como un apoyo fijo en el cálculo.

Mejora de rendimiento con tuerca accionada

- - - Husillo accionado

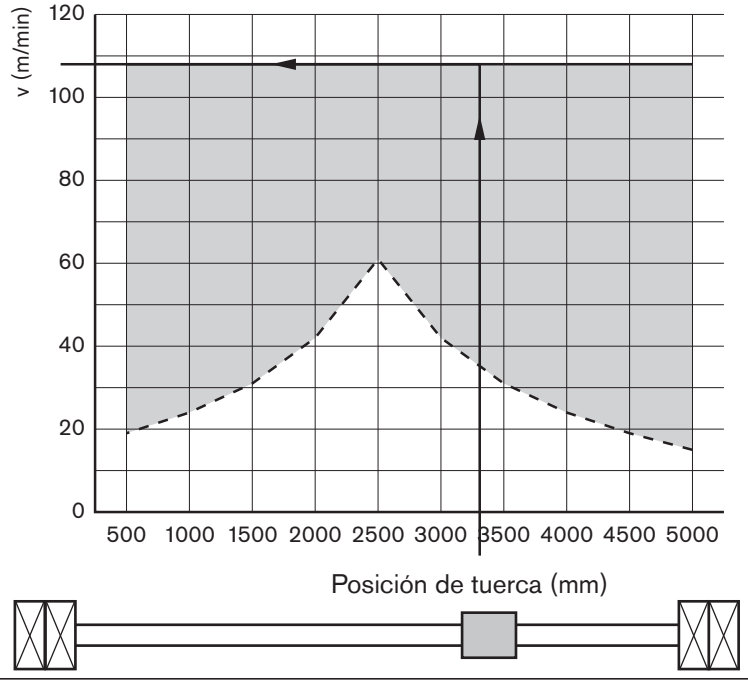
Husillo accionado

Velocidad máxima admisible en función de la posición de tuerca
Tamaño 50x40Rx6,5 con apoyo fijo-fijo en husillo accionado



Tuerca accionada

Velocidad máx. admisible
Tamaño 50x40Rx6,5 con apoyo fijo-fijo con tuerca accionada



Las revoluciones admisibles y velocidades de las unidades de accionamiento FAR-B-S se pueden consultar en la siguiente tabla:

Tipo de montaje I apoyo fijo-fijo y tipo de montaje II apoyo fijo-suelto

Tamaño FAR-B-S d_0 x P x D_w - i	Revoluciones n_{Max} (min^{-1})	Velocidad v_{maxFAR} (m/min)
32 x 10R x 3,969 - 5	3 000	30
32 x 20R x 3,969 - 3	3 000	60
32 x 32R x 3,969 - 3	3 000	96
40 x 10R x 6 - 5	2 800	28
40 x 20R x 6 - 3	2 800	56
40 x 40R x 6 - 3	2 800	112
50 x 10R x 6 - 6	2 700	27
50 x 20R x 6,5 - 5	2 700	54
50 x 40R x 6,5 - 3	2 700	108
63 x 10R x 6 - 6	2 300	23
63 x 20R x 6,5 - 5	2 300	46
63 x 40R x 6,5 - 3	2 300	92

Conversión de las revoluciones en velocidad

$$v_{max} = \frac{n_{max} \cdot P}{1000}$$

v_{max} = velocidad (m/min)
P = paso (mm)
n_{max} = revoluciones (U/min)

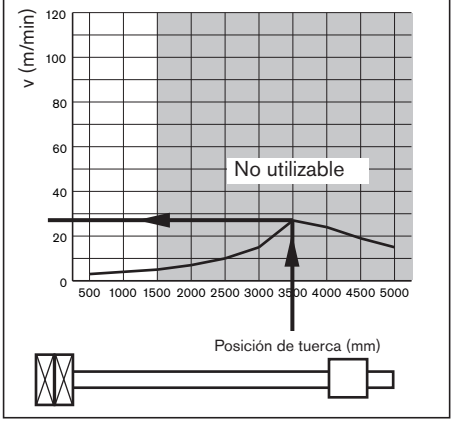
Tipo de montaje III apoyo suelto-suelto

Este tipo de montaje no cuenta con aplicación en la práctica.

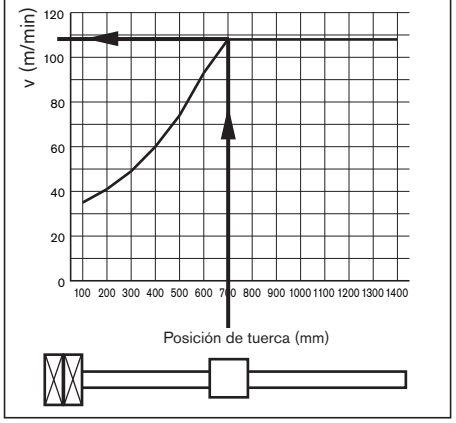
Revoluciones críticas con tuerca en rotación accionada y sujeción de husillo Tipo de montaje IV apoyo fijo-libre

En la práctica, en los sistemas con tuerca accionada, la modalidad “fijo-libre” solo permite dimensionar el husillo para carreras cortas. Valga como ejemplo extremo que la masa propia del husillo 50 x 40 con una longitud de 5000 mm y montaje horizontal provocaría una flexión estática extrema de aprox. 180 mm. Incluso las flexiones mucho menores y las fuerzas resultantes que afectan a la tuerca deben evitarse de forma segura mediante medidas constructivas.
En este caso, en FAR-B-S también se puede tomar como límite las revoluciones críticas con una posición de tuerca desfavorable en la sujeción (véase el diagrama en la parte central derecha).
En teoría, el valor de lectura puede ser de máx. 28 m/min pero no se puede emplear debido a la flexión.
Por eso, en la práctica es necesario introducir una limitación de longitud de husillo.

Tuerca accionada
Velocidad máx. admisible
Tamaño 50x40Rx6,5 con apoyo fijo-libre



Tuerca accionada
Velocidad máx. admisible
Tamaño 50x40Rx6,5 con apoyo fijo-libre



Con la longitud máxima recomendada del husillo $L_{peso\ max}$ en el diagrama de ejemplo en la parte exterior derecha, con una posición de tuerca de 700 mm se alcanza una velocidad de 108 m/min.

Tamaño BASA	Longitud máxima recomendada (mm) $L_{peso\ max}$
32	1 000
40	1 200
50	1 400
63	1 600

Dimensionado de unidad de accionamiento FAR-B-S

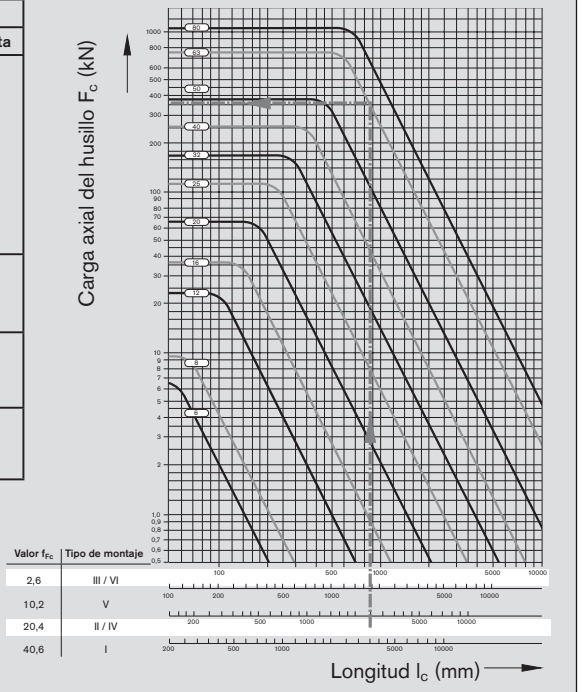
Momentos admisibles según la posición de la tuerca

Con tuerca accionada, el momento de accionamiento admisible se ve limitado por las siguientes influencias

- Longitud de husillo
- Diámetro de husillo
- Tipo de montaje
- Fuerza de estiramiento
- Geometría del extremo de husillo
- Dirección de carga; en caso desfavorable, una fuerza de presión sobre la parte de husillo más larga (pandeo)

Pandeo

Tipo de montaje del husillo:	Coeficiente f_{Fc}	
	Tuerca fija	Tuerca suelta
A – A A – B A – C	Tipo de montaje I 40,6	Tipo de montaje IV 20,4
B – B	Tipo de montaje II / IV 20,4	Tipo de montaje V 10,2
A – C	Tipo de montaje III / VI 2,6	
A – C		Tipo de montaje VI 2,6



La longitud y el diámetro de husillo, así como el tipo de montaje se tienen en cuenta a la hora de calcular el pandeo de Euler.
Así se obtiene la carga de husillo axial admisible (véase el diagrama superior).
En la práctica, los cálculos se realizan con las fórmulas que aparecen en el cuadro de la derecha.

$$F_c = f_{Fc} \frac{d_2^4}{l_k^2} \cdot 10^4 \text{ (N)}$$

$$F_{cp} = \frac{F_k}{2} \text{ (N)}$$

$$F_L \leq F_{cp}$$

F_c = carga axial teórica admisible del husillo (N)
F_{cp} = carga axial admisible del husillo en el trabajo (N)
f_{Fc} = coeficiente, en función del tipo de apoyo
d_2 = diámetro del núcleo, véase tablas de medidas (mm)
l_c = longitud de rosca libre (mm)
F_L = carga de trabajo del cliente (N)
F_{st} = fuerza de estiramiento del husillo (N)

Con el husillo estirado rige:

$$F_{cp} = \frac{F_c}{2} + F_{st}$$

Debido al aumento de la temperatura durante el funcionamiento puede darse una reducción de la fuerza de estiramiento. Esta influencia debe tenerse en cuenta en el caso del cálculo de F_{kzul}.

El momento de accionamiento necesario para la carga de trabajo se obtiene mediante la siguiente fórmula:

$$M_{ta} = \frac{F_L \cdot P}{2\,000 \cdot \pi \cdot \eta}$$

En las unidades de tuercas precargadas tener en cuenta el par de giro en vacío.

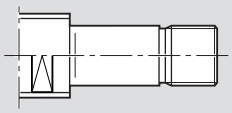
M_{ta} = momento de accionamiento en la tuerca (Nm)
F = carga de trabajo (N)
P = paso (mm)
η = grado de rendimiento (aprox. 0,9)

$$M_{ta} \leq M_P$$

M_P = momento admisible en el eje del husillo (Nm)

Momentos máximos recomendados con la geometría del extremo del husillo 51

51

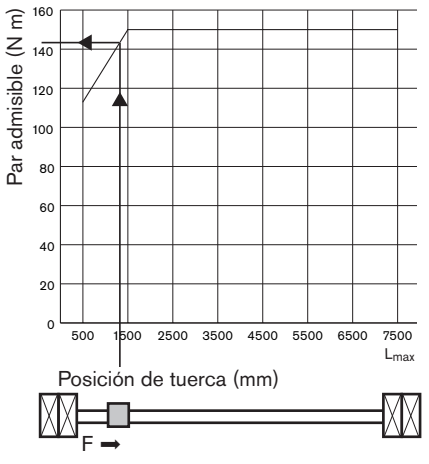


Tamaño BASA	M_{Spzul} (Nm)
32	< 40
40	< 150
50	< 180
63	< 190

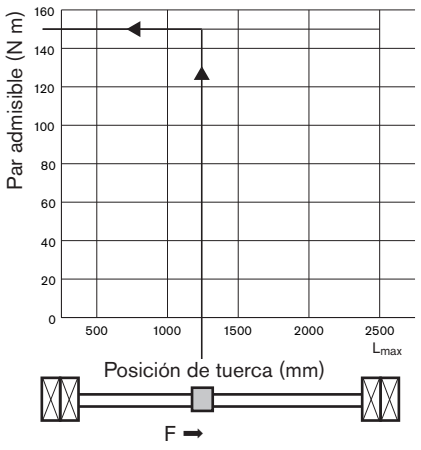
Casos típicos de aplicación

Tipo de montaje I fijo-fijo:
Parámetros:
- Longitud de husillo, dos casos
- Diámetro de husillo
- Tipo de montaje, en este caso, fijo-fijo
- Fuerza de estiramiento, no se tiene en cuenta
  (véase página siguiente)
- Geometría del extremo de husillo según forma 51, en ambos lados
- Dirección de carga; en caso desfavorable, una fuerza de presión sobre la parte de husillo más larga

Ejemplo: Un eje de husillo largo, por ejemplo en máquinas de corte por chorro de agua permite un momento de accionamiento elevado según la posición de la tuerca



Ejemplo: Un husillo corto en un eje de máquina de herramientas permite un momento de accionamiento elevado con independencia de la posición de la tuerca

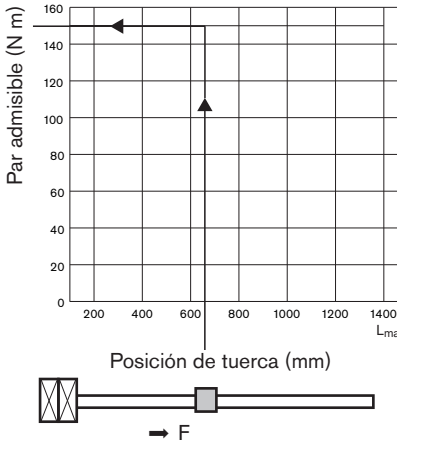


Tipo de montaje II fijo-suelto: El estiramiento no es posible.

Tipo de montaje III suelto-suelto Este tipo de montaje no cuenta con aplicación en la práctica.

Tipo de montaje IV fijo-libre
Parámetros:
- Longitud de husillo
- Diámetro de husillo
- Tipo de montaje en este caso fijo-libre
- Fuerza de barra fija, sin
- Geometría del extremo de husillo según forma 51, en un lado
- Carga de presión en dirección al apoyo fijo

Ejemplo: Un husillo corto, p. ej. en una aplicación de prensa permite pares elevados



Dimensionado de unidad de accionamiento FAR-B-S

Estiramiento de husillos

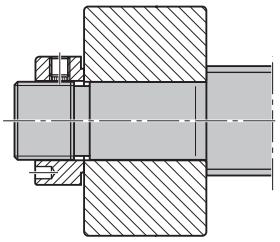
Bases

Para poder aprovechar plenamente el rendimiento de un sistema con tuerca accionada, se recomienda el tipo de montaje del husillo con sujeción fija en ambos lados (fijo-fijo). El estiramiento del husillo tiene el siguiente efecto positivo sobre el sistema general:

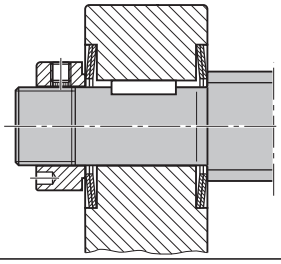
– Compensación de influencias de temperatura para evitar cargas de presión en el husillo y, por lo tanto, reducción del riesgo de flexión

La tensión de tracción y la modificación de la longitud del husillo motivadas por el estiramiento debe mantenerse en un rango aceptable para el sistema completo, ya que en caso contrario, pueden surgir desviaciones del paso no admisibles entre la tuerca y el husillo debido a deformaciones elásticas, esto puede mermar la duración de vida. En caso de refrigeración de convección del husillo se puede mantener una diferencia de temperatura máxima de 10 °C por el estiramiento. Con husillos compuestos largos se recomienda una compensación de temperatura de 5 °C. En caso de diferencias más elevadas de temperatura, hace falta una refrigeración por agua para el husillo.

Sujeción fija



Sujeción con muelle de plato



Dilatación longitudinal

Cálculo de la dilatación longitudinal de un husillo en funcionamiento con aumento de temperatura.

$$\Delta L = L_{thr} \cdot \alpha_L \cdot (\vartheta_s - \vartheta_r)$$

con $\alpha_L = 0{,}0000115$

ΔL	=	dilatación longitudinal	(mm)
L_{thr}	=	longitud de la rosca	(mm)
α_L	=	coeficiente de dilatación longitudinal	(1/K)
ϑ_s	=	temperatura de husillo en funcionamiento	(K)
ϑ_r	=	temperatura ambiental	(K)

Fuerza de estiramiento

Cálculo de la fuerza de estiramiento necesaria para la compensación de la dilatación longitudinal.

$$F_{st} = \frac{\Delta L \cdot E \cdot \frac{\pi}{4} \cdot d_{ap}^2}{L_{thr}}$$

$$d_{ap} = \frac{d_0 + d_2}{2}$$

F_{st}	=	fuerza de estiramiento	(N)
d_{ap}	=	diámetro de aproximación	(mm)
E	=	módulo de elasticidad	(N/mm^2)
d_0	=	diámetro nominal	(mm)
d_2	=	diámetro del núcleo del husillo	(mm)

Tensión de presión

La tensión de presión que se genera en el husillo con una sujeción fija en ambos lados debido a la diferencia de la temperatura, se calcula según se explica en la columna central.

$$\sigma_c = E \cdot (\vartheta_s - \vartheta_r) \cdot \alpha_L$$

con $E = 210\,000\ N/mm^2$

σ_c	=	tensión de presión debido al aumento de temperatura	(N/mm^2)

Tensión de tracción

Durante el trabajo, la tensión de tracción en el husillo causada por el estiramiento debe ser mayor que la tensión de presión generada por la temperatura. Al mismo tiempo no se debe superar la tensión de tracción admisible.

Tensión de tracción generada en el husillo debido al estiramiento

$$\sigma_t = \frac{F_{st}}{\frac{\pi}{4} \cdot d_{ap}{}^2}$$

σ_t = tensión de tracción (N/mm²)

$$\sigma_t < \sigma_p$$

La tensión máxima permitida
$\sigma_p = 70$ N/mm²

Modificación de longitud admisible

Debido al estiramiento se genera una modificación de longitud del husillo que provoca un cambio en la geometría del husillo y del trayecto de rodadura. Para evitar un efecto negativo en la duración de vida del husillo de bolas, deben revisarse estos cambios.

$$\Delta L_{adm} = L_{thr} \cdot 0{,}0001$$

ΔL_{adm} = dilatación longitudinal permitida (mm)
L_{thr} = longitud de la rosca (mm)

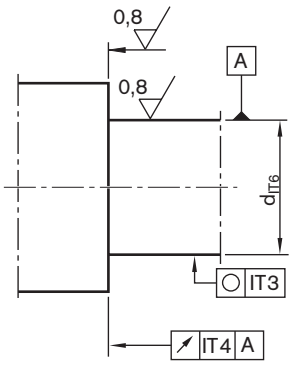
$$\Delta L \leq \Delta L_{adm}$$

Indicaciones de construcción, montaje

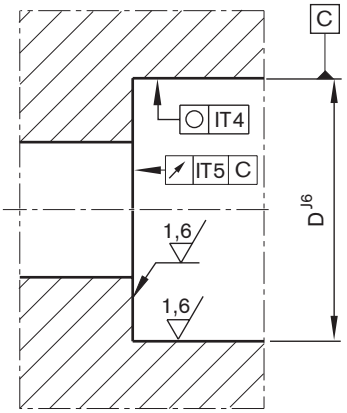
Configuración de los apoyos

En caso de elaboración propia, observar las indicaciones de construcción para los extremos de husillos y carcasas.
Para la configuración de extremos Rexroth véase la sección “Extremos de husillos”.
Rexroth suministra sistemas de accionamientos completos, incluyendo también la configuración de los apoyos de extremos. Los cálculos se realizan según fórmulas conocidas en la industria del rodamiento.

Extremo de husillo



Carcasa



Montaje

Rodamiento axial de contacto angular y rodamiento rígido de bolas
En el montaje de los rodamientos axiales de contacto angular LGF y LGN, hay que tener en cuenta que las presiones ocasionadas solo coincidan en el anillo correspondiente de montaje. ¡Estas presiones no deberán coincidir en los cuerpos rodantes ni en los retenes de protección! ¡No deberán separarse las dos secciones del anillo interior tanto en el montaje como en el desarmado!
Los tornillos de fijación de rodamientos atornillables o abridables deben apretarse de forma cruzada. En este proceso, los tornillos deben apretarse hasta el 70 % de su punto de elasticidad.
Para su desmontaje, el rodamiento (LGF) tiene una ranura en la superficie cilíndrica exterior. Los pares de rodamientos de la serie LGF-C... y LGN-C... llevan una marca en el exterior del anillo; ver figura. La marca indica la configuración del rodamiento. En el orden correcto, los retenes quedan hacia el exterior.

Marca en el exterior de los anillos de pares de rodamiento



Tuerca con muesca NMA, NMZ

Mediante el ajuste de la tuerca con muesca se precargan los rodamientos.
Para contrarrestar el efecto de no asiento, apretar primeramente la tuerca con muesca con el doble del par de apriete M_A y luego aflojar. Luego volverla a apretar definitivamente con el par de apriete M_A .
Usando una llave Allen se asegurará la tuerca ajustando los pasadores roscados.
Para el desmontaje se deben seguir los mismos pasos pero a la inversa, los pasadores deberán aflojarse antes de aflojar la tuerca con muesca.
Si se realiza un montaje y desmontaje correctos, las tuercas con muesca pueden ser reutilizadas. Los anillos interiores se dimensionan de tal manera que al hacer el apriete de la tuerca con muesca (M_A según tabla), se alcanzan valores de precarga de los rodamientos, suficientes para la mayoría de las aplicaciones.

Indicación constructiva

Para contrarrestar el par de apriete MA de la tuerca ranurada, recomendamos disponer en el husillo de una superficie para el agarre de la llave o de un hexágono interno en la cara frontal.

Fijación de la carcasa

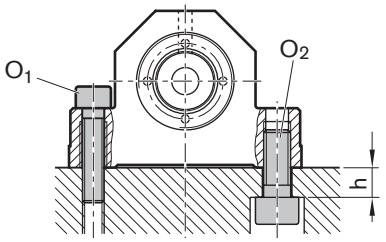
Fijación de la carcasa SEB

Apretar los tornillos de sujeción de forma cruzada. Para el par de apriete máximo ver tabla. El anillo roscado fija al rodamiento en la carcasa. Colocar en el anillo roscado pegamento para tornillos, antes del montaje.

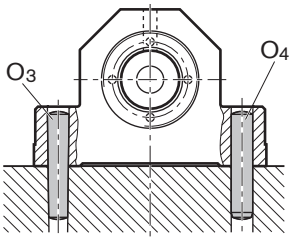
⚠ Alinear exactamente y en conjunto, el husillo con tuerca, los soportes y las guías. Como ayuda utilizar el comparador de Rexroth.

Tamaño d_0xP	h (mm)	O_1 DIN 912	O_2 DIN 912	O_3, clavija cónica (templada) O_4, clavija cilíndrica (DIN 6325)
6x1/2	8	M5x20	M6x16	4x20
8x1/2/2,5/5	8	M5x20	M6x16	4x20
12x2/5/10	8	M5x20	M6x16	4x20
16x5/10/16	11	M8x35	M10x25	8x40
20x5/10/20/40	11	M8x35	M10x25	8x40
25x5/10/25	14	M10x40	M12x30	10x50
32x5/10/20/32/64	14	M10x40	M12x30	10x50
40x5/10/12/16/20/25/30/40	16	M12x50	M14x35	10x50
50x5/10/12/16/20/25/30/40	16	M12x55	M14x35	10x60
63x10/20/40	16	M12x65	M14x35	10x70
80x10/20/40	22	M16x70	M20 x 50	12x80

Atornillado



Enclavijado



Pares de apriete para tornillos de sujeción según VDI 2230 para $\mu_G = \mu_K = 0{,}125$ (coeficiente de fricción)

Apareo de materiales acero/acero

	Clases de resistencia para O_1; O_2	M5	M6	M8	M10	M12	M14	M20
(N m)	**8.8**	5,5	9,5	23	46	80	125	390
	12.9	9,5	16,0	39	77	135	215	650

Apareo de materiales acero/aluminio y aluminio/aluminio

	Clases de resistencia para O_1; O_2	M5	M6	M8	M10	M12	M14	M20
(N m)	**8.8**	4,8	8,5	20	41	70	110	345
	12.9	4,8	8,5	20	41	70	110	345

Tornillos de fijación

⚠ Comprobar siempre la seguridad de los tornillos cuando estos sufren cargas pesadas.

Lubricación de los apoyos de extremos

Los rodamientos para los husillos de bolas se lubrican con grasa para un funcionamiento más seguro. No obstante, debe tenerse en cuenta que con el lubricado con grasa no se evacua el calor producido en el rodamiento. La temperatura de los rodamientos no debería sobrepasar los 50 °C en máquinas-herramientas. Para temperaturas superiores se debe establecer una lubricación por circulación de aceite. Los rodamientos axiales de contacto angular de la serie LGF y LGN se lubrican según requerimiento con grasa KE2P-35 según DIN 51825. Para una relubricación a través de las conexiones de lubricación, se pueden utilizar los valores de la tabla de abajo. En las parejas de rodamientos debe tenerse en cuenta que cada rodamiento se debe lubricar por separado a través de la conexión de lubricación. En este proceso se debe lubricar cada rodamiento con la mitad del valor de la tabla.Como máximo intervalo se pueden emplear 350 millones de revoluciones (luego cantidades mayores). Por norma general, la primera lubricación es suficiente para la duración de servicio de un husillo de bolas.

Cantidad de relubricación para los rodamientos axiales de contacto angular

Abreviatura		Cantidad (cm^3)		Abreviatura		Cantidad (cm^3)		Abreviatura		Cantidad (cm^3)	
			1)		2)		1)				1)
LGN-B-0624		0,33	0,22								
LGN-B-1034		0,33	0,22								
LGN-B-1242	LGF-B-1255	0,43	0,33								
LGN-B-1747	LGF-B-1762	0,54	0,43								
LGN-B-2052	LGF-B-2068	0,87	0,54								
LGN-B-2557	LGF-B-2575	1,09	0,65	LGN-C-2557	LGF-C-2575	2,17	1,3				
LGN-B-3062	LGF-B-3080	1,09	0,65	LGN-C-3062	LGF-C-3080	2,17	1,3				
LGN-B-3572	LGF-B-3590	1,74	0,98								
LGN-A-4075		2,17	1,30					LGN-A-4090	LGF-B-40115	6,52	3,80
LGN-A-5090		2,72	1,63					LGN-A-50110	LGF-A-50140	9,78	5,98

1) Intervalo de lubricación reducido máx. 10 millones de revoluciones
2) En las parejas de rodamientos, lubricar cada rodamiento por separado a través de la conexión de lubricación. Lubricar cada rodamiento con la mitad del valor de la tabla.

Cálculo

Carga resultante y equivalente sobre el rodamiento

Para rodamientos de contacto angular LGN y LGF

Los rodamientos axiales de contacto angular están precargados. La carga axial resultante F_{ax} se muestra en el diagrama y depende de la precarga y de la carga axial de trabajo F_{Lax}.

Para una pura carga axial es $F_{comb} = F_{ax}$.

$\alpha = 60°$	X	Y
$\frac{F_{ax}}{F_{rad}} \leq 2{,}17$	1,90	0,55
$\frac{F_{ax}}{F_{rad}} > 2{,}17$	0,92	1,00

α = ángulo de presión
F_{ax} = carga resultante sobre el rodamiento
F_{Lax} = carga de trabajo
X, Y = factor adimensional

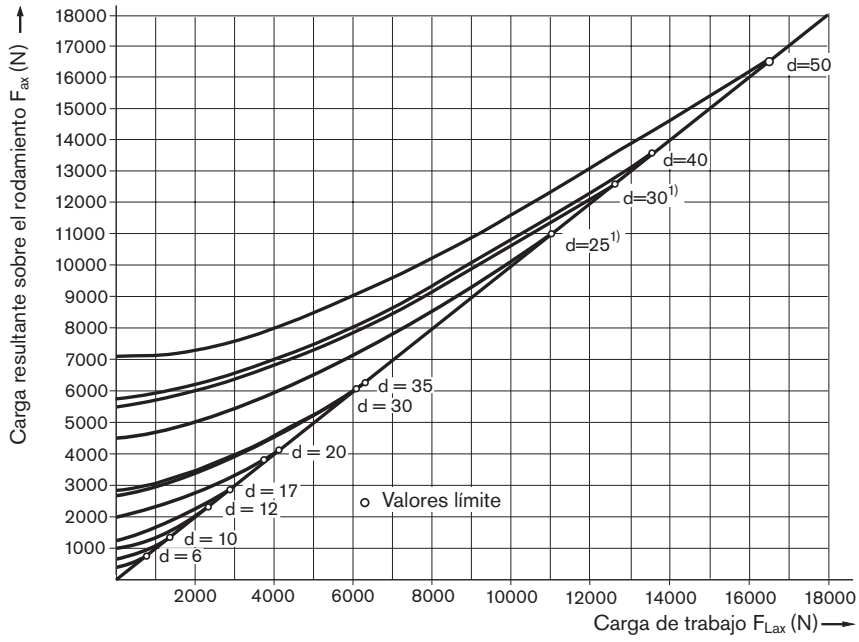
Si no se pueden despreciarse las cargas de trabajo radiales, las cargas equivalentes sobre el rodamiento se calculan según la fórmula 20.

Los rodamientos para husillos de bolas también pueden absorber momentos de vuelco. Los esfuerzos derivados de la masa del husillo y del accionamiento pueden, en general, ser despreciados en el cálculo de la carga equivalente del rodamiento.

$$F_{comb} = X \cdot F_{rad} + Y \cdot F_{ax} \quad (20)$$

F_{ax} = carga axial resultante (N)
F_{comb} = carga equivalente combinada (N)
F_{rad} = carga radial (N)

Valor límite de la precarga interna y carga resultante



1) Ejecución con cuatro hileras

Carga axial estática admisible para la serie de rodamientos LGF

La carga axial estática admisible de la serie de rodamientos LGF en sentido al atornillado es:

$$F_{0ax\,p} \leq \frac{C_0}{2}$$

$F_{0ax\,p}$ = carga axial estática admisible sobre el rodamiento (N)

La carga axial estática admisible C_0 se indica en las tablas con medidas.

⚠ Se requiere un dimensionamiento técnico independiente para determinar los valores límite para todas las piezas de montaje (p.ej. grupos de componentes del soporte, módulo del rodamiento, etc.).

Cálculo

Carga resultante y equivalente sobre el rodamiento

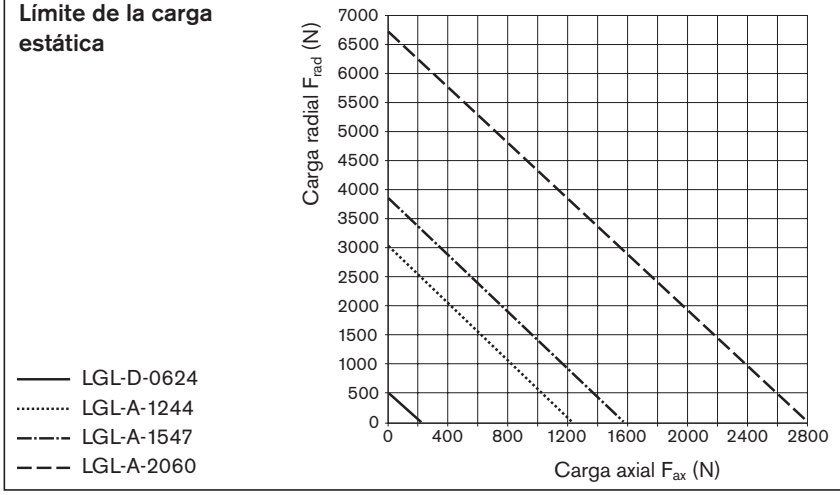
Para el rodamiento de contacto angular LGL
Antes de determinar las cargas equivalentes combinadas F_{comb} se deberá comprobar el tamaño del rodamiento con el diagrama para el límite de la carga estática. Para que el rodamiento sea apropiado para la aplicación, el punto de encuentro entre la carga axial y radial deberá estar por debajo del límite.

$$F_{comb} = X \cdot F_{rad}^{A} + Y \cdot F_{ax}^{B} + Z \quad (21)$$

Tamaño	X	Y	Z	A	B
LGL-D-0624	0,003	0,1300	140	1,90	1,40
LGL-A-1244	0,076	0,0460	580	1,28	1,30
LGL-A-1547	0,022	0,0110	540	1,45	1,50
LGL-A-2060	0,017	0,0082	960	1,45	1,50

F_{ax} = carga axial (N)
F_{comb} = carga equivalente combinada (N)
F_{rad} = carga radial (N)
X, Y, Z = factores para el cálculo (–)
A, B = exponentes (–)

Límite de la carga estática



Revoluciones medias y carga media
Para una carga variable de forma escalonada a lo largo de un tiempo determinado, calcular con la ecuación (22) la carga dinámica equivalente del rodamiento.
Para revoluciones variables utilizar la fórmula (23). Donde q_t en realidad significa las partes del grado de rendimiento en %.

$$F_m = \sqrt[3]{F_{comb1}^{3} \cdot \frac{|n_1|}{n_m} \cdot \frac{q_{t1}}{100} + F_{comb2}^{3} \cdot \frac{|n_2|}{n_m} \cdot \frac{q_{t2}}{100} + \ldots + F_{combn}^{3} \cdot \frac{|n_n|}{n_m} \cdot \frac{q_{tn}}{100}} \quad (22)$$

$$n_m = \frac{q_1}{100} \cdot n_1 + \frac{q_2}{100} \cdot n_2 + \ldots + \frac{q_n}{100} \cdot n_n \quad (23)$$

$F_{comb1} \ldots F_{combn}$ = carga axial equivalente combinada en las fases 1 ... n (N)
F_m = carga dinámica equivalente (N)
$n_1 \ldots n_n$ = revoluciones en las fases 1 ... n (min^{-1})
n_m = revoluciones medias (min^{-1})
$q_{t1} \ldots q_{tn}$ = fracción de tiempo en las fases 1 ... n (%)

Duración de vida y seguridad de carga

Duración de vida nominal
La duración de vida nominal se calcula del siguiente modo:

Atención:
¡Observar la capacidad de carga dinámica de la tuerca!

$$L = \left(\frac{C}{F_m}\right)^{3} \cdot 10^{6} \quad (24)$$

$$L_h = \frac{16\,666}{n_m} \cdot \left(\frac{C}{F_m}\right)^{3} \quad (25)$$

C = capacidad de carga dinámica (N)
F_m = carga dinámica equivalente (N)
L = Duración de vida nominal en revoluciones (–)
L_h = duración de vida nominal en horas de trabajo (h)
n_m = revoluciones medias (min^{-1})

Seguridad de carga estática
El factor de la seguridad de carga estática, para máquina-herramienta, no debe ser inferior a 4.

$$S_0 = \frac{C_0}{F_{0max}} \quad (26)$$

F_{0max} = carga estática máxima (N)
C_0 = capacidad de carga estática (N)
S_0 = factor de seguridad de carga estática (–)

Bosch Rexroth
Linear Motion Technology

97419 Schweinfurt / Alemania

Empresa: _____
Contacto: _____
Correo electrónico: _____
Teléfono: _____

Encontrará a su persona de contacto más cercana en: www.boschrexroth.com/adressen

Aplicación

nueva construcción ☐ cambio de construcción ☐

Condiciones de servicio

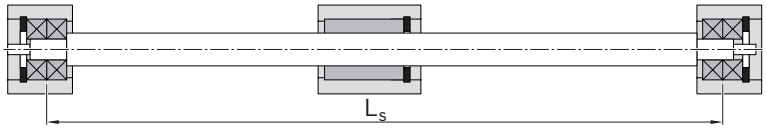
Información sobre fracciones de tiempo			O bien:	Información sobre el ciclo dinámico											
Fracción de tiempo (%)	**Revoluciones** (1/min)	**Fuerza x actúa**	**Sección**	**T1**	**T2**	**T3**	**T4**	**T5**	**T6**	**T7**	**T8**	**T9**	**T10**	**T11**	**T12**
T_1 =	n_1 =		**Recorrido** (mm)												
T_2 =	n_2 =		**V** (m/s)												
T_3 =	n_3 =		**a** (m/s^2)												
T_4 =	n_4 =		**Tiempo** (s)												
T_5 =	n_5 =		**Fuerza z actúa**												
T_6 =	n_6 =														

	F1	F2	F3	F4	F5	F6
Fuerzas (N) =						
	m1	**m2**	**m3**	**m4**	**m5**	**m6**
Masa (kg) =						

Distancia entre centros de rodamiento	(mm) =		**0**	**Carrera máxima**	(mm) =	

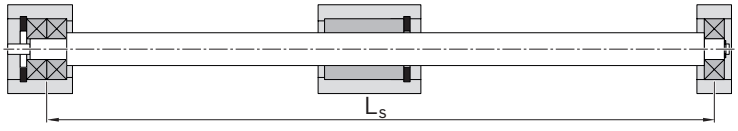
Tipo de rodamiento

1. ☐ Fijo



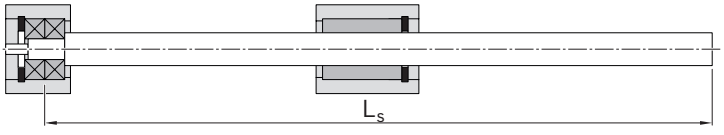
Fijo

2. ☐ Fijo



Suelto

3. ☐ Fijo



Libre

Posición de montaje
horizontal ☐
vertical ☐

Adjuntamos plano (recomendado) ☐

Suministro con rodamiento ☐

Duración de vida exigida:

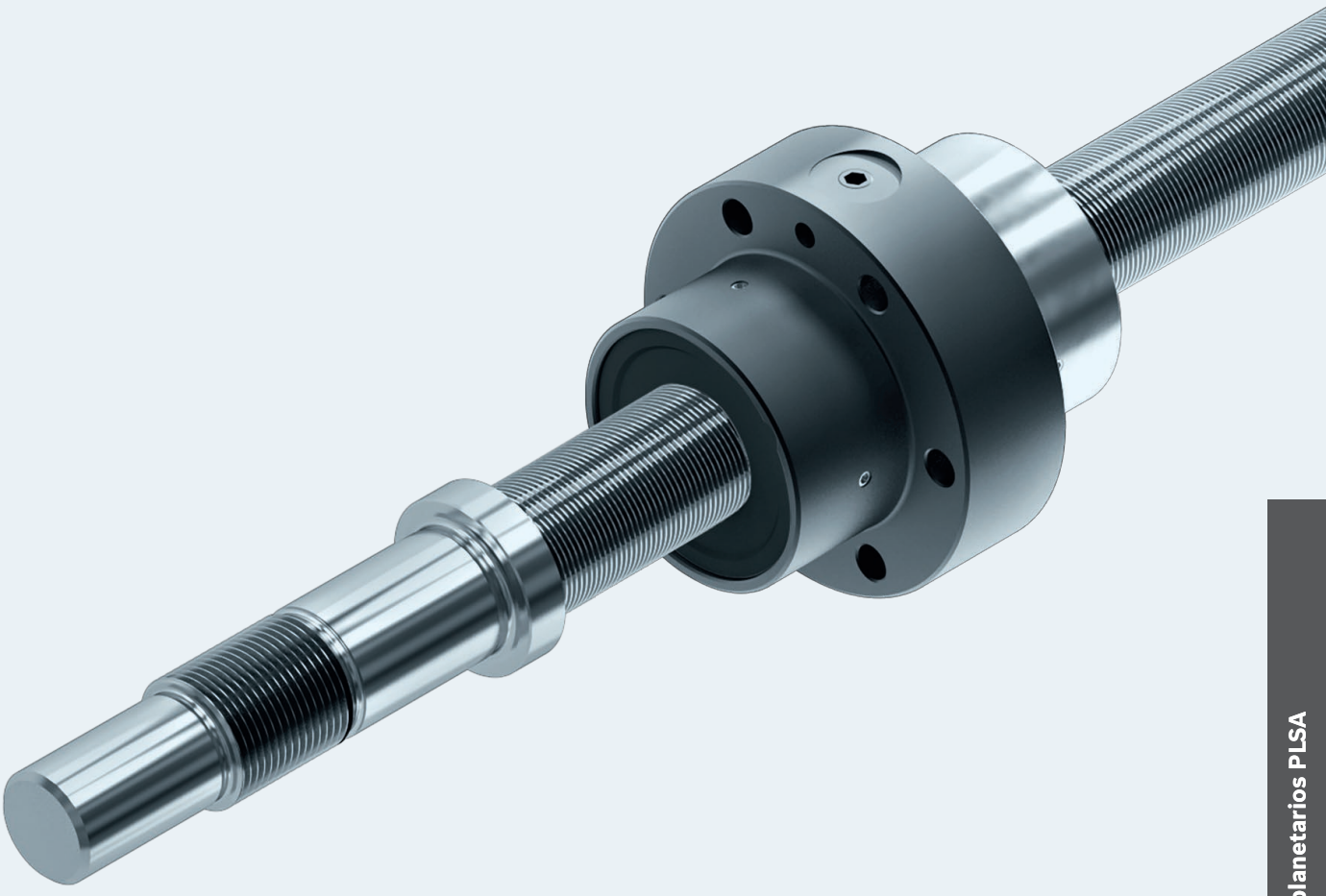
Temperatura de servicio: °C hasta °C

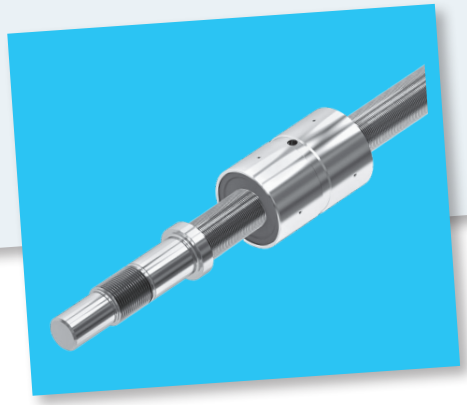
Tipo de lubricación:

Descripción breve de la aplicación/condiciones de servicio excepcionales:

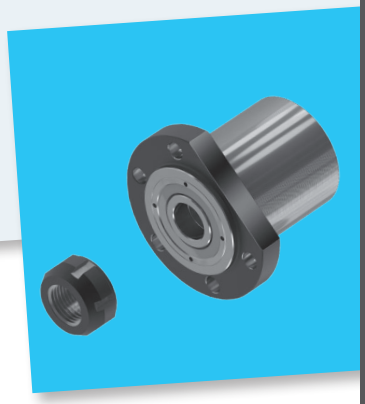
Visite nuestra página web oficial y haga uso de nuestros configuradores gratuitos y nuestor programa de proyección Linear Motion Designer.

Husillos de rodillos planetarios PLSA





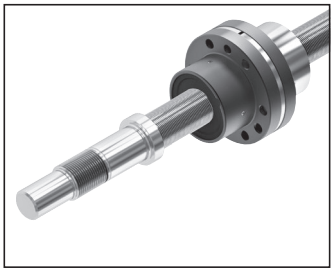




R999001188/2021-04, **Bosch Rexroth AG**

Las novedades de un vistazo

Se ha retirado el tipo de tuerca tuerca simple embridada en partes FDM-E-S.



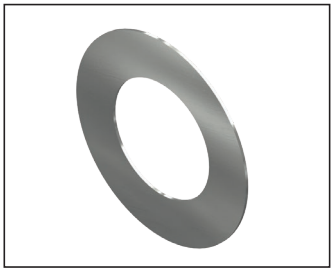
▲ **FDM-E-S**

Nuevos tamaños de husillo 25x5 y 25x10

Se ha diseñado el tamaño intermedio 25 con pasos 5 y 10 para completar nuestro catálogo de productos. Dicho tamaño está disponible para los tipos de tuercas tuerca simple cilíndrica ZEM-E-S y tuerca simple embridada FEM-E-S

Rascador de chapa

Se ha diseñado el rascador de chapa para desmontar nuestro sistema de juntas.
Dicho elemento es especialmente adecuado para aplicación en el rango de temperatura de 60° o superior.



▲ **Rascador de chapa:**
sin momento de fricción,
T_{RD} = 0 N m

Ampliación de la documentación

Opción 5 = Compensación de doble punto
Este tipo de documentación sirve para compensar el error de paso de un husillo.

Visión del producto

Índice husillos de rodillos planetarios

Las novedades de un vistazo **192**

Índice **193**

Visión del producto **194**
Tuercas, husillos, extremos de husillos, rodamientos 194
Definición de los husillos de rodillos planetarios 195

Ejemplos de aplicación **196**

Consulta y pedido **198**

Vista general de formas constructivas/abreviaturas **199**

Tuercas **200**
Tuerca simple cilíndrica ZEM-E-S 200
Tuerca simple embridada FEM-E-S 202

Husillos **204**
Husillo de precisión PSR 204

Extremos de husillos **206**
Abreviaturas 207
Forma 002 207
Forma 112, 122 208
Forma 132, 142 210
Forma 212, 222 212
Forma 312 214
Forma 412 216
Forma 512, 522 218
Forma 532, 542 220
Forma 612, 622 222
Forma 712, 722 224
Forma 812, 822 226
Forma 832, 842 228
Forma 912, 922 230
Forma 932, 942 232

Accesorios **234**
Resumen 234
Módulo del rodamiento LAF 236
Módulo del rodamiento LAN 238
Módulo del rodamiento LAD 240
Módulo del rodamiento LAS 242
Módulo del rodamiento FEC-F 244
Tuercas con muescas NMA para apoyos fijos 246
Anillo roscado GWR 247
Pies de medición 248

Datos técnicos **250**
Indicaciones técnicas 250
Control dimensional y clases de tolerancia 253
Precarga, rigidez, Momentos de fricción 256

Montaje **258**
Tolerancias de construcción 260

Lubricación **261**

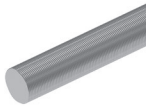
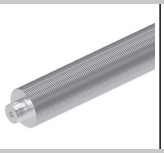
Cálculo **264**

Apoyos de extremos **270**
Lubricación de los apoyos de extremos 271
Apoyos de extremos 272

Formulario para el servicio de cálculo **274**

Más información **275**

Tuercas, husillos, extremos de husillos, rodamientos

Tuercas		Página
Tuerca simple cilíndrica **ZEM-E-S** Clase de precarga: C0, C2		**200**
Tuerca simple embridada **FEM-E-S** Clase de precarga: C0, C2		**202**
Husillos		
Husillo de precisión PSR Clases de tolerancia T5, T7, T9		**204**
Control dimensional		**253**
Extremos de husillos		
	 	**206**
Almacenaje		
LAF		**236**
LAN		**238**
LAD		**240**
LAS		**242**
FEC-F		**244**
Accesorios		
Tuerca con muesca NMA		**246**
Anillo roscado GWR	 	**247**
Pies de medición		**248**

Diámetro d_0 (mm)	**Paso P** (mm)		
	5	**10**	**20**
20	X	–	–
25	X	X	–
30	X	X	–
39	X	X	–
48	X	X	–
60	–	X	X
75	–	X	X

Definición de los husillos de rodillos planetarios

El husillo de rodillos planetarios PLSA es una unidad de accionamiento completa, con rodillos planetarios como elementos de rodadura. Permite la conversión del movimiento de rotación al de traslación y viceversa.
Así de simple como se describe la función elemental de los husillo de rodillos planetarios, son las diversas formas de ejecuciones y requerimientos en la práctica.
Los husillos de rodillos planetarios están concebidos para soportar grandes fuerzas. Con ellos, se amplía "aún más" el portfolio de productos.
Los husillos de rodillos planetarios son husillos de rosca dentro de la tecnología de accionamiento, en los que los rodillos roscados, como elementos de rodadura (rodillos planetarios cortos), están dentro de una tuerca roscada sobre dos coronas taladradas montadas en paralelo. De esta manera, los rodillos roscados giran paralelamente sobre un husillo especial, haciendo que la tuerca se desplace de forma lineal a lo largo de este husillo.

Los husillos de rodillos planetarios de Rexroth ofrecen al constructor una gran posibilidad de soluciones para tareas de transporte y posicionamiento. En Rexroth usted podrá estar seguro que encontrará el producto adecuado, tanto para aplicaciones especiales como para casos puntales.

Construcción:
Tanto el husillo como la tuerca poseen un perfil roscado idéntico, con un ángulo de flanco de 90 grados.
Los rodillos planetarios poseen muñones en ambos extremos, y éstos se montan en los orificios de los discos guía. Los extremos dentados de los rodillos planetarios entran en contacto con la corona interna dentada de la tuerca. La rosca abombada y de una entrada de los rodillos planetarios permite un desplazamiento libre de resbalamiento.

A ambos lados de la tuerca se encuentran coronas internas dentadas que entran en contacto con el dentado de los rodillos planetarios. Los discos guía de la corona soportan los muñones de los rodillos planetarios, manteniéndolos ordenadamente y a una misma distancia. A su vez, estos discos guía impiden que la suciedad entre dentro de la tuerca.

Ejecuciones:
- Tuerca simple cilíndrica con juego axial o con precarga (ZEM-E-S)
- Tuerca simple embridada con juego axial o con precarga (FEM-E-S)

Husillo de precisión PSR

Bosch Rexroth tiene una larga tradición en la fabricación de husillos de precisión. Estos se encuentran disponibles desde hace muchos años en diferentes tamaños y con una muy alta calidad, y son parte de nuestro programa de productos de los husillos de bolas.

Esta tecnología de fabricación aprobada se aplica ahora también en los husillos de rodillos planetarios.
De esta manera resultan además los siguientes beneficios para el usuario:
- Idéntica calidad como en los husillos de bolas de Rexroth
- Plazos de entrega cortos
- Precio económico gracias al proceso de fabricación

Ventajas

- Función uniforme a través del principio de sincronización de los rodillos planetarios
- Desplazamiento especialmente silencioso
- Altas velocidades de desplazamiento
- Gran cantidad de puntos de contacto
- Altas capacidades de carga
- Alto grado de rendimiento
- Alta duración de vida
- Construcción compacta
- Alta densidad de potencia
- Estanqueidad efectiva, de efecto rascador
- Bajo consumo de lubricante
- Unidades precargadas disponibles
- Alta precisión de posicionamiento y repetibilidad

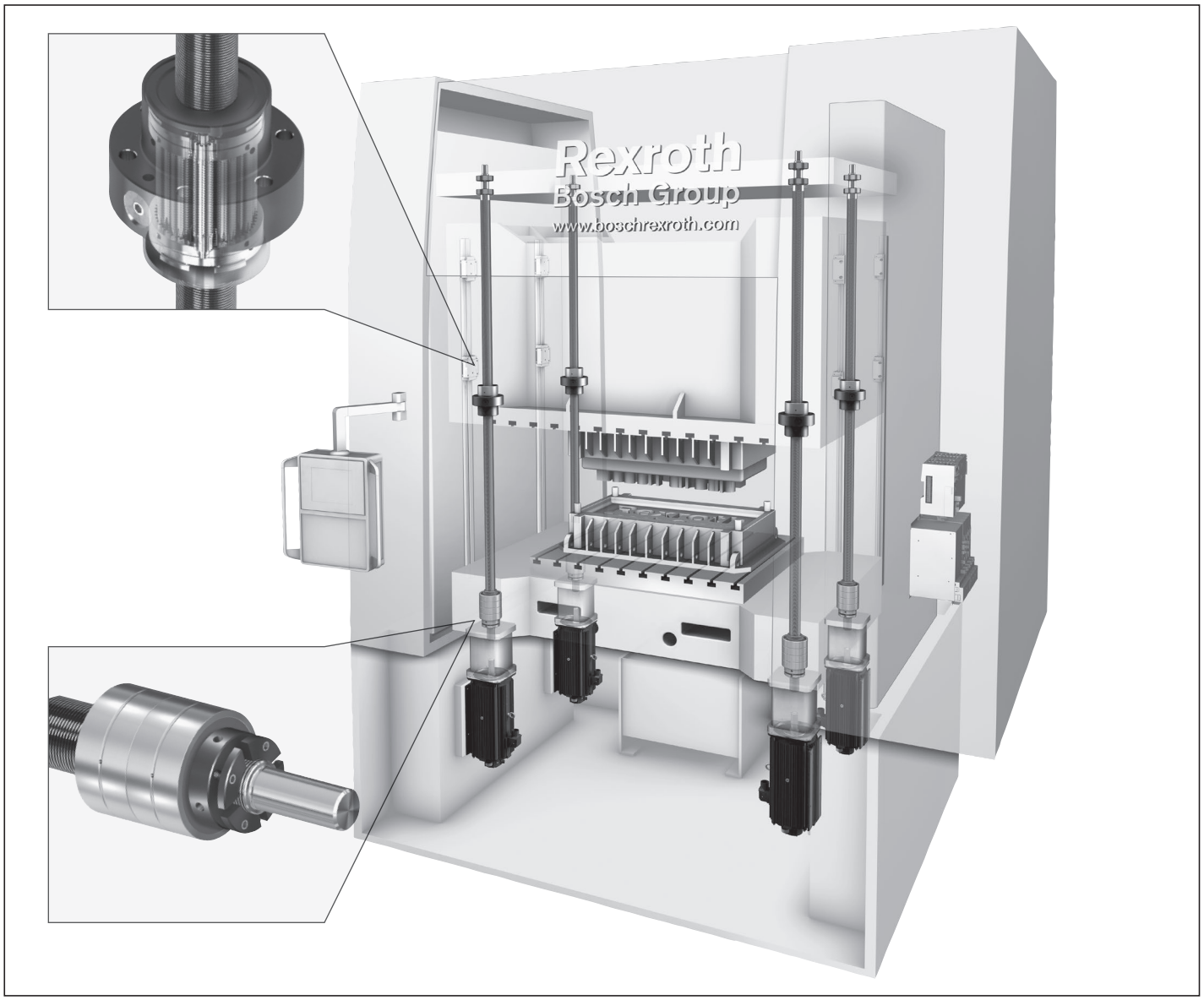


Ejemplos de aplicación

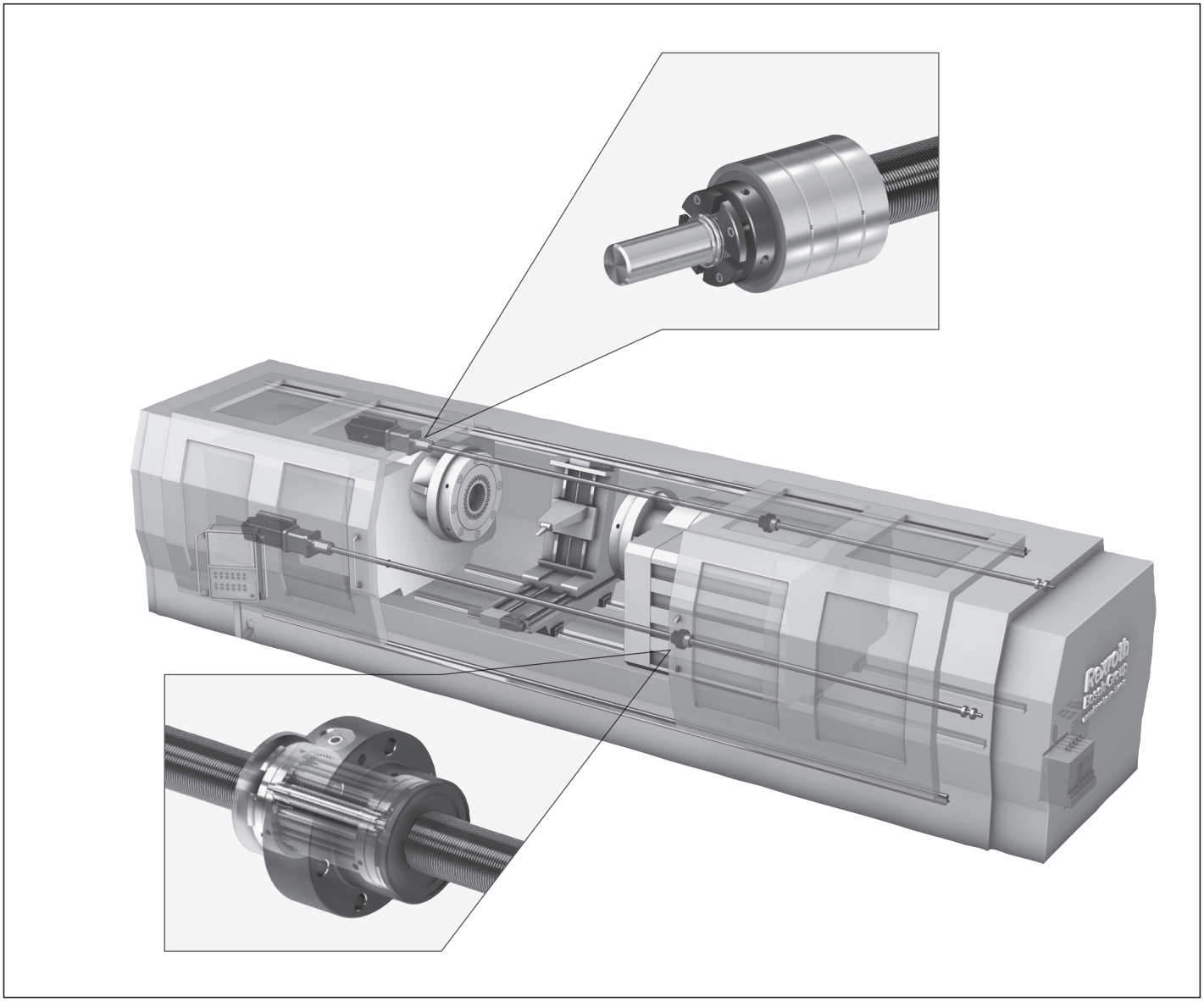
Los husillos de rodillos planetarios de Rexroth se utilizan con mucho éxito en las siguientes áreas de aplicación:

- Máquinas de inyección de plástico
- Máquina-herramienta
- Máquinas de medición y de prueba de materiales
- Robótica
- Industria del automóvil
- Aviación
- Automación y manipulación
- Industria de la alimentación y del embalaje
- Impresión y papel
- Técnica medicinal
- Mecanizados con desprendimiento de virutas
- Máquinas extrusoras
- Industria del metal

Prensas eléctricas



Máquina de soldadura por fricción

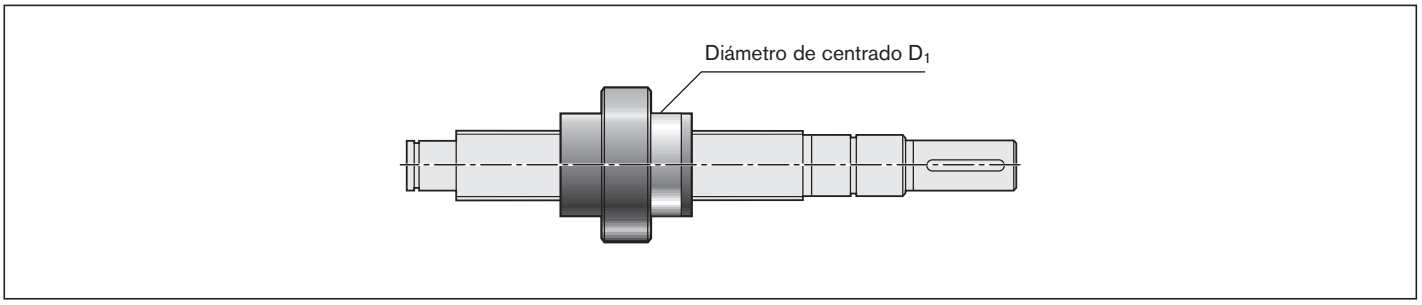


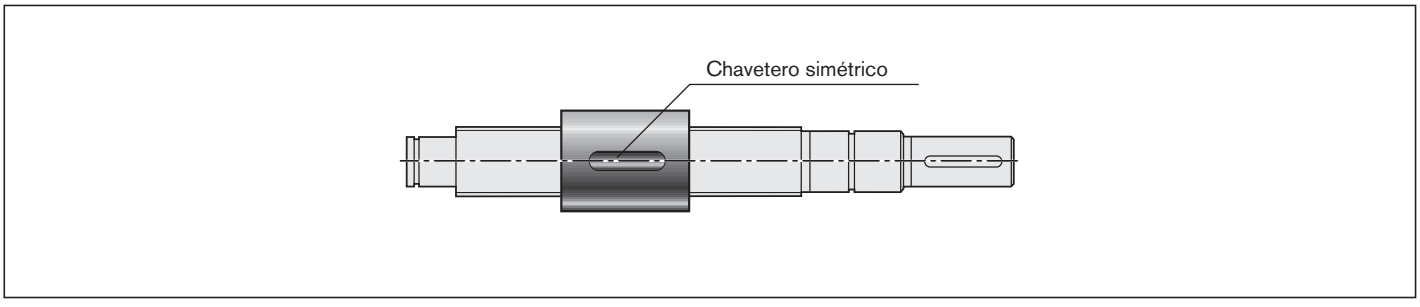
Sistemática de las abreviaciones PLSA/datos para el pedido

Husillos de rodillos planetarios **Planetary Screw Assembly**						**PLSA**	**20 x 5**	**R**	**FEM-E-S**	**00**	**1**	**0**	**T7**	**R**	**812**	**Z**	**120**	**412 Z 120**	**1250**	**1**	**1**
Tamaño	Diámetro nominal (mm)																				
	Paso (mm)																				
	Dirección del paso, **R** ... derecha																				
Tipo de tuerca	ZEM-E-S Tuerca simple cilíndrica																				
	FEM-E-S Tuerca simple embridada																				
Retoques de tuercas	**00** ... sin retoques																				
Sistema de juntas	0 ... sin			4 ... junta ranurada (estándar)																	
	1 ... junta con labios			5 ... rascador																	
Clases de precarga	**0** ... C0 (juego axial estándar)																				
	1 ... C2 (precarga media)																				
Precisión	T5, **T7**, T9																				
Husillo	**R** ... Husillo de precisión																				
Extremo izquierdo del husillo	Forma:	... forma estándar																			
	Opción:	**Z** ... centrado según DIN 332-D																			
		S = exágono interior																			
		G = rosca interior																			
		K ... ninguno																			
	Versión:																				
Extremo derecho	... ver extremo izquierdo																				
Longitud total [mm]																					
Documentación	**1** ... estándar (protocolo de aceptación de prueba)					5 ... compensación de dos puntos															
	2 ... protocolo del par de giro					6 ... protocolo del paso y del par de giro															
	3 ... protocolo del paso																				
Lubricación	**1** ... preservado y lubricado base de la tuerca																				
	2 ... preservado																				

Ubicación de montaje en tipos de tuercas

Definición: el diámetro de centraje en las tuercas embridadas se ubica hacia el extremo derecho del husillo. La ubicación de montaje en las tuercas cilíndricas es a libre elección (simétrico).





Vista general de formas constructivas



ZEM-E-S



FEM-E-S

Abreviaturas

C	=	Capacidad de carga dinámica
C_0	=	Capacidad de carga estática
d_0 x P	=	Tamaño
d_0	=	Diámetro nominal
F_{aB}	=	Carga axial límite de la tuerca con muescas
G	=	Rosca interior
J_s	=	Momento de inercia
n_G	=	Revoluciones límite (grasa)
Nr.	=	Referencia
M_A	=	Par de apriete de tuerca con muescas
M_{AG}	=	Par de apriete del pasador roscado
M_{RL}	=	Momento de fricción con junta de estanqueidad
M_p	=	Momento de accionamiento máximo admisible (condición: ninguna carga radial sobre el eje de accionamiento)
R_{fb}	=	Rigidez (axial)
R_{kl}	=	Rigidez a la basculación
P	=	Paso (R = derecho)
$v_{máx}$	=	Velocidad máxima
S	=	Hexágono interior
Z	=	Taladro centrado

Tuerca simple cilíndrica ZEM-E-S

- Con juntas estándar
- Clase de precarga: C0, C2
- Para husillos de precisión PSR de la clase de tolerancia T5, T7, T9 (solo con juego axial)

Nota: Entrega únicamente como unidad completa



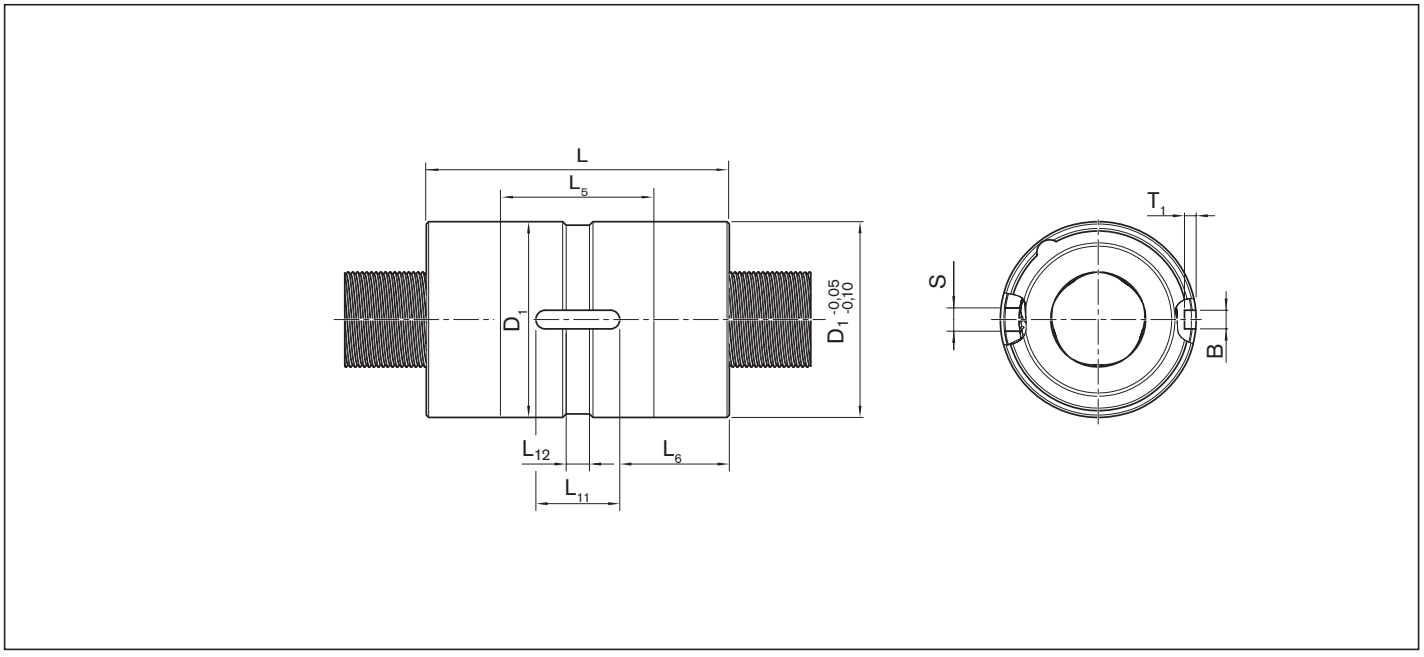
Datos de pedido PLSA:

PLSA	20 x 5R	ZEM-E-S	00	4	0	T7	R	822Z150	412Z120	1250	1	1

d_0 x P	Nr.	C[1] (kN)	C_0[1] (kN)	$v_{máx}$[2] (m/min)
20 x 5R	R157C A10 03	55	80	37,5
20 x 5R	R157C A10 13	55	80	37,5
25 x 5R	R157C 210 03	65	122	30,0
25 x 10R	R157C 230 03	74	118	60,0
30 x 5R	R157C 310 13	87	178	25,0
30 x 10R	R157C 330 03	101	174	50,0
39 x 5R	R157C 410 03	123	269	19,2
39 x 10R	R157C 430 03	145	271	38,4
48 x 5R	R157C 610 03	188	481	15,6
48 x 10R	R157C 630 03	220	475	31,2
60 x 10R	R157C 730 03	322	780	25,0
60 x 20R	R157C 770 03	375	786	50,0
75 x 10R	R157C 830 03	480	1 487	20,0
75 x 20R	R157C 870 03	544	1 496	40,0

1) Las capacidades de carga son válidas para la clase de tolerancia T5.
Para otras clases de tolerancia, debe considerarse el factor de corrección f_{ac} de la Página 251.
2) Véase “Coeficiente de revoluciones” en la página 251 y “Revoluciones críticas ncr” en la página 270.

Consultar las abreviaturas en el capítulo “Abreviaturas”

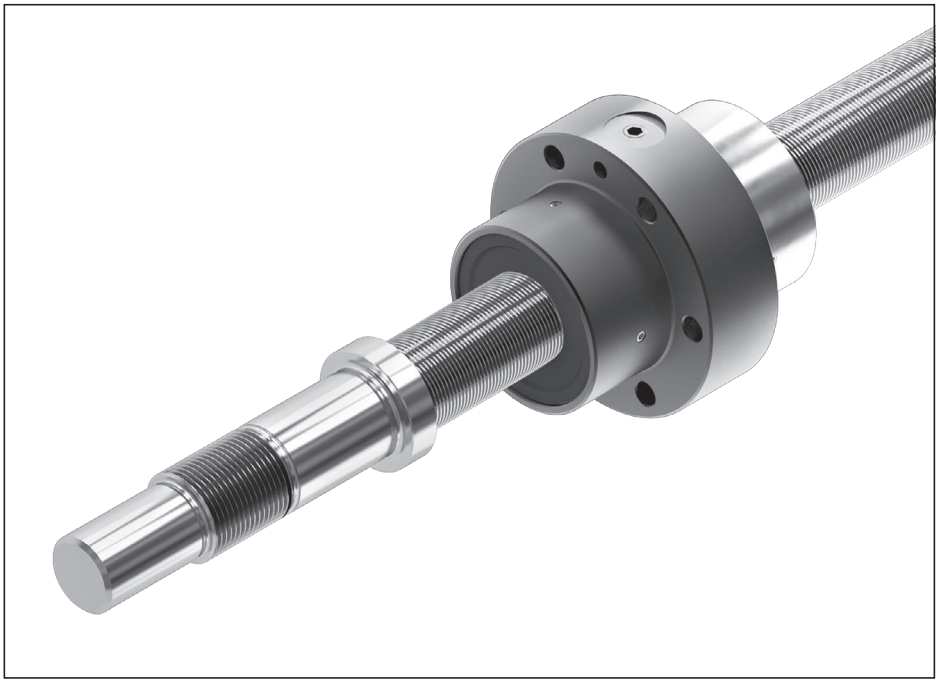


d_0 x P	(mm)									Masa
	B P9	$D_{1\ g6}$	L	L_5	L_6	L_{11} +0,2	L_{12}	T_1 +0,1	S	m (kg)
20 x 5R	4	42	65	34	23,5	18	5,0	2,5	2	0,62
20 x 5R	5	45	64	34	22,0	20	5,0	3,0	2	0,72
25 x 5R	6	53	78	50	26,5	25	5,0	3,5	5	0,72
25 x 10R	6	53	78	50	26,5	25	5,0	3,5	5	0,72
30 x 5R	6	64	85	53	26,5	32	5,0	3,5	5	1,25
30 x 10R	6	64	85	53	26,5	32	5,0	3,5	5	1,25
39 x 5R	8	80	100	64	30,0	40	7,0	4,0	5	2,00
39 x 10R	8	80	100	64	30,0	40	7,0	4,0	5	2,00
48 x 5R	8	100	127	87	41,0	45	7,0	4,0	5	4,20
48 x 10R	8	100	127	87	41,0	45	7,0	4,0	5	4,20
60 x 10R	10	122	152	99	53,5	45	10,5	5,0	5	6,82
60 x 20R	10	122	152	99	53,5	45	10,5	5,0	5	6,80
75 x 10R	10	150	191	129	64,0	63	10,5	5,0	5	14,00
75 x 20R	10	150	191	129	64,0	63	10,5	5,0	5	13,70

Tuerca simple embridada FEM-E-S

- Con juntas estándar
- Clase de precarga: C0, C2
- Para husillos de precisión PSR de la clase de tolerancia T5, T7, T9 (solo con juego axial)

Nota: se suministra exclusivamente como una unidad completa



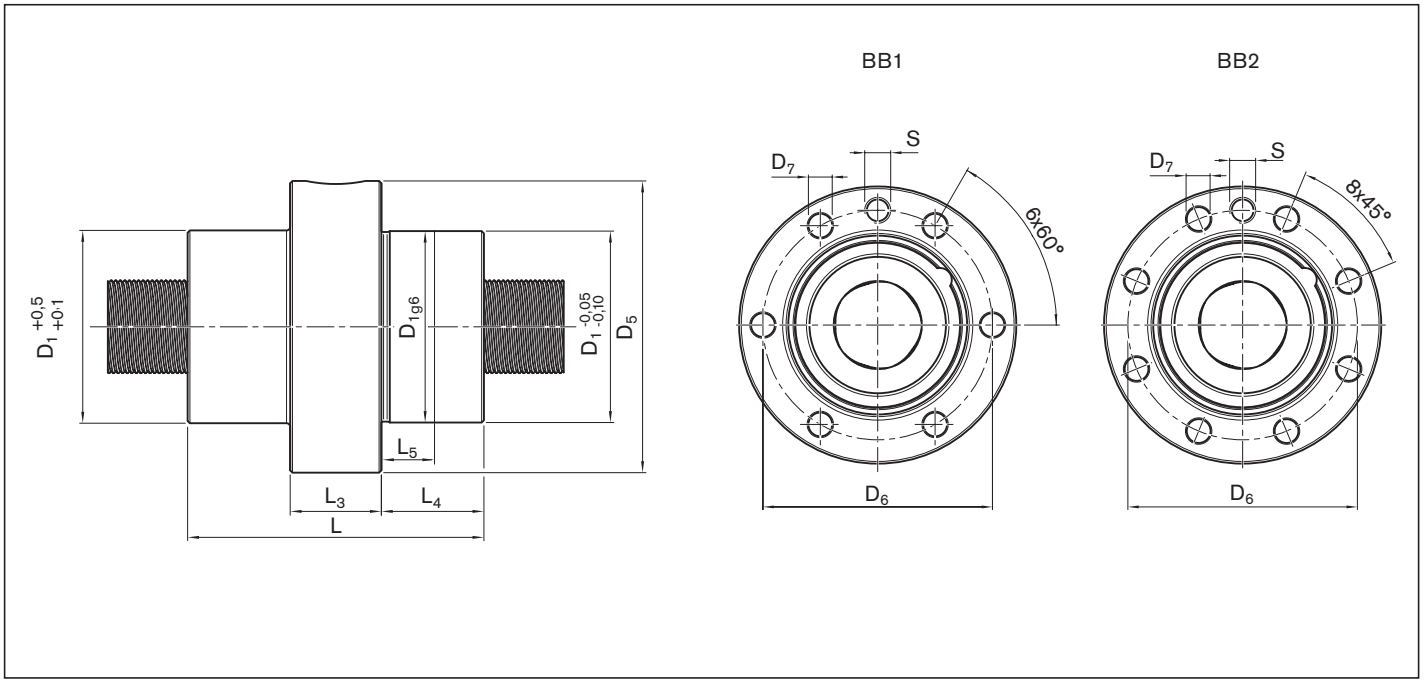
Datos de pedido PLSA:

PLSA	20 x 5R	FEM-E-S	00	4	0	T5	R	812Z150	412Z120	1100	1	1

d_0 x P	Nr.	C[1] (kN)	C_0[1] (kN)	$v_{máx}$[2] (m/min)
20 x 5R	R157C A10 01	55	80	37,5
20 x 5R	R157C A10 11	55	80	37,5
25 x 5R	R157C 210 01	65	122	30,0
25 x 10R	R157C 230 01	74	118	60,0
30 x 5R	R157C 310 11	87	178	25,0
30 x 10R	R157C 330 01	101	174	50,0
39 x 5R	R157C 410 01	123	269	19,2
39 x 10R	R157C 430 01	145	271	38,4
48 x 5R	R157C 610 01	188	481	15,6
48 x 10R	R157C 630 01	220	475	31,2
60 x 10R	R157C 730 01	322	780	25,0
60 x 20R	R157C 770 01	375	786	50,0
75 x 10R	R157C 830 01	480	1 487	20,0
75 x 20R	R157C 870 01	544	1 496	40,0

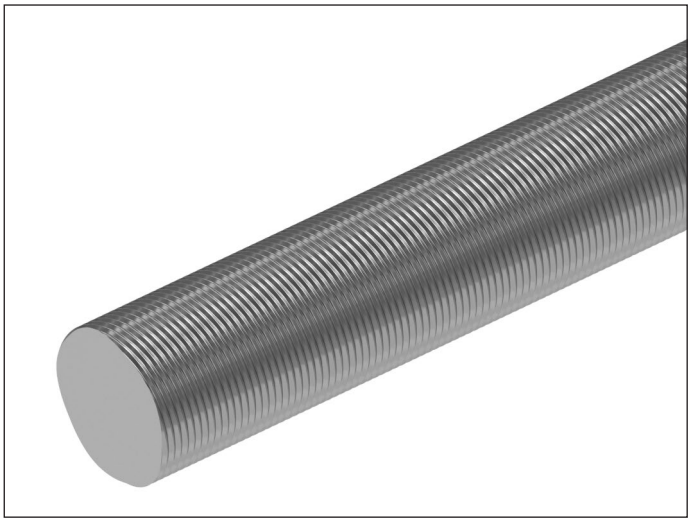
1) Las capacidades de carga son válidas para la clase de tolerancia T5.
Para otras clases de tolerancia, debe considerarse el factor de corrección f_{ac} de la Página 251.
2) Véase “Coeficiente de revoluciones” en la página 251 y “Revoluciones críticas ncr” en la página 270.

Consultar las abreviaturas en el capítulo “Abreviaturas”



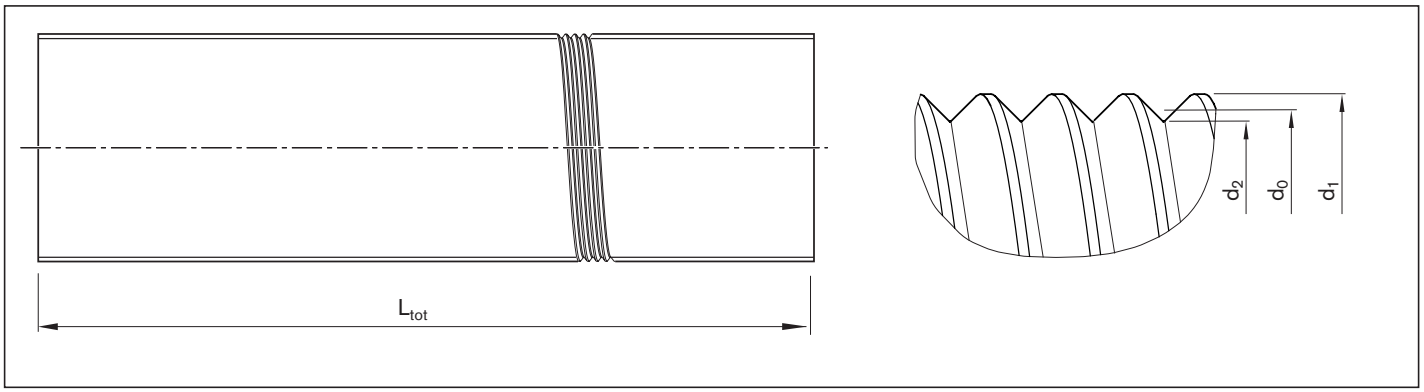
d_0 x P	(mm)										Masa
	D_1	D_5	Esquema de taladros	L	D_6	D_7	L_3	L_4	L_5	S	m (kg)
20 x 5R	42	64	BB1	65	53	5,5	20,0	22,5	11,0	M6	0,65
20 x 5R	45	68	BB1	64	56	5,5	18,0	23,0	11,0	M6	0,75
25 x 5R	56	84	BB1	78	70	6,6	20,0	29,0	15,0	M6	1,34
25 x 10R	56	84	BB1	78	70	6,6	20,0	29,0	15,0	M6	1,34
30 x 5R	64	98	BB1	85	81	9,0	27,0	29,0	13,0	M6	2,10
30 x 10R	64	98	BB1	85	81	9,0	27,0	29,0	13,0	M6	2,10
39 x 5R	80	124	BB1	100	102	11,0	33,0	33,5	15,5	M6	3,70
39 x 10R	80	124	BB1	100	102	11,0	33,0	33,5	15,5	M6	3,70
48 x 5R	105	150	BB1	127	127	13,5	37,0	45,0	25,0	M8 x 1	7,60
48 x 10R	105	150	BB1	127	127	13,5	37,0	45,0	25,0	M8 x 1	7,60
60 x 10R	122	180	BB1	152	150	17,5	45,0	53,5	27,0	M8 x 1	11,30
60 x 20R	122	180	BB1	152	150	17,5	45,0	53,5	27,0	M8 x 1	11,30
75 x 10R	150	210	BB2	191	180	17,5	45,0	73,0	42,0	M8 x 1	19,40
75 x 20R	150	210	BB2	191	180	17,5	45,0	73,0	42,0	M8 x 1	20,20

Husillo de precisión PSR









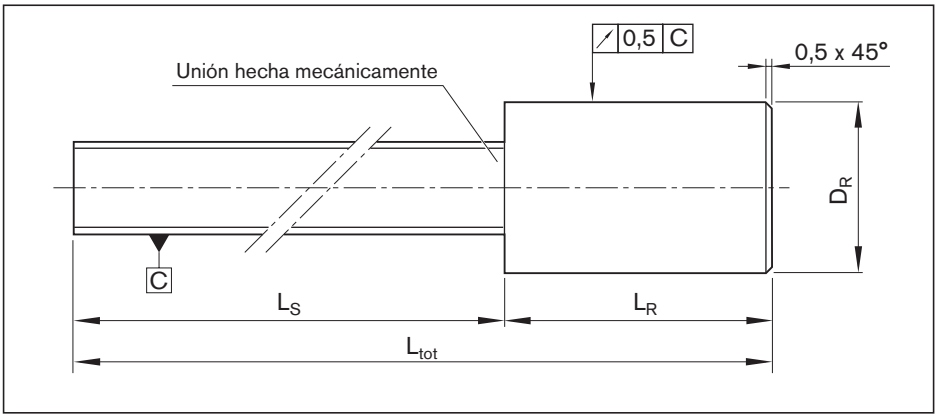
d_0 x P	(mm)					Masa
			Longitud		J_S	m
	d_1	d_2	estándar	bajo consulta	(kgcm²/m)	(kg/m)
20 x 5R	20,3	19,5	1 500	2 500	1,22	2,45
25 x 5R	25,3	24,1	3 000	5 000	2,99	3,85
25 x 10R	25,6	24,0			2,96	3,82
30 x 5R	30,3	29,5			6,21	5,54
30 x 10R	30,5	29,1			6,15	5,51
39 x 5R	39,3	38,5			17,64	9,36
39 x 10R	39,5	38,1			17,64	9,33
48 x 5R	48,3	47,5			40,88	14,21
48 x 10R	48,5	47,1			40,62	14,16
60 x 10R	60,5	59,1			99,38	22,15
60 x 20R	61,1	58,1			98,38	22,03
75 x 10R	75,5	74,1			243,37	34,67
75 x 20R	76,1	73,1			241,32	34,51

Husillos de precisión PSR con extremos unidos mecánicamente

Estos husillos se componen de:
– una pieza de husillo y
– un muñón sin mecanizar.
El muñón está unido mecánicamente de un sólo lado y se suministra en diferentes tamaños.

Para evitar problemas en la inserción de sobremedidas para rodamientos de los extremos (por ej. superficies axiales pequeñas para los rodamientos de los extremos), le ofrecemos distintas soluciones.
Por favor consúltenos.

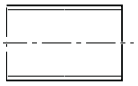
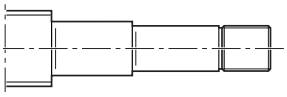
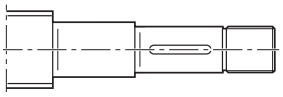
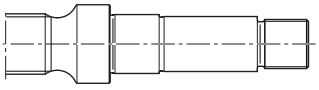
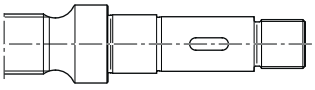
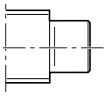
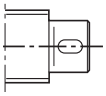
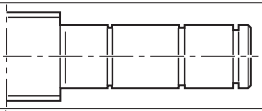
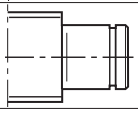
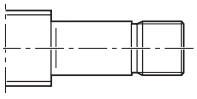
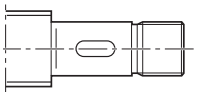
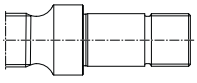
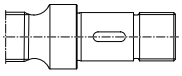
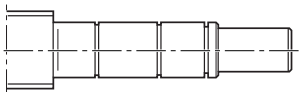
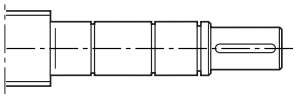
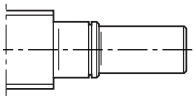
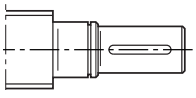
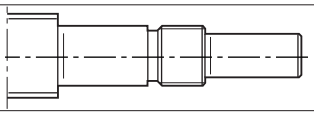
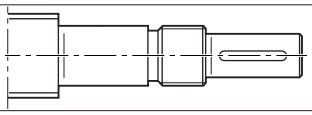
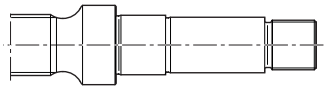
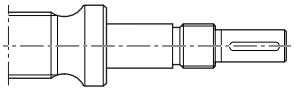
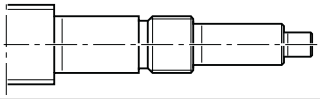
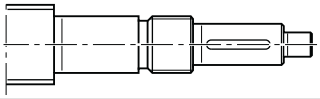
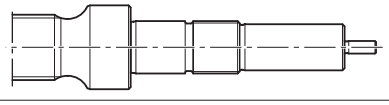
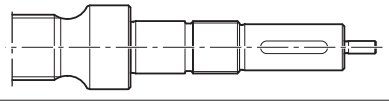
Un suministro por separado de un husillo sin el mecanizado de los extremos y con tuerca no está previsto.



d_0 x P (mm)	Clase de tolerancia	(mm)			
		D_R −1	L_R +2	L_{tot}	L_S
20 x 5R	T5	36,40	200	1 700	1 500
25 x 5R/10R		36,40	200	1 700	1 500
30 x 5R/10R		46,10	250	2 050	1 800
39 x 5R/10R		76,25	400	2 300	1 900
48 x 5R/10R		80,40	400	2 300	1 900
60 x 10R/20R		98,30	600	3 500	2 900
75 x 10R/20R		110,40	600	3 500	2 900

Vista general de los extremos de husillos

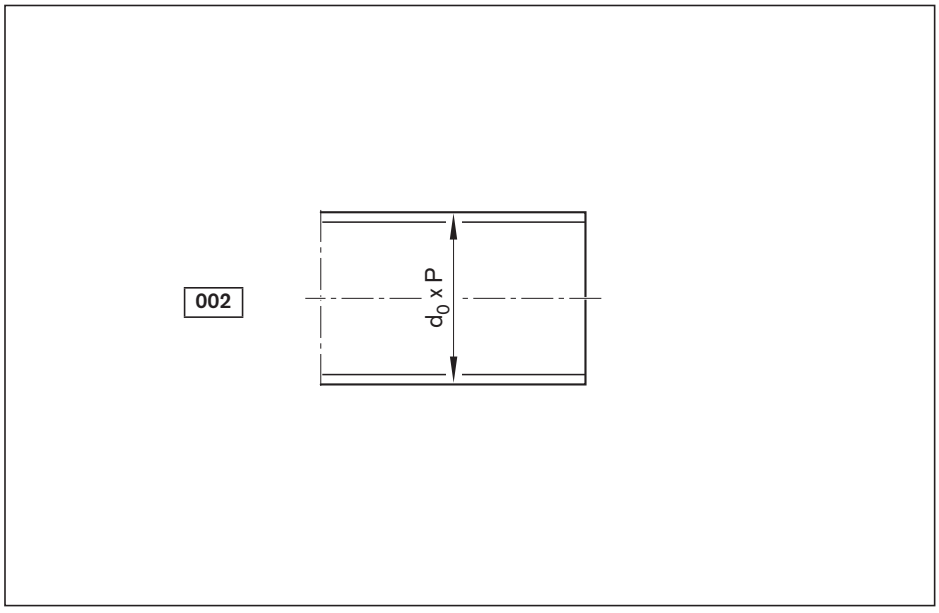
Extremos de husillos, formas tanto para extremos izquierdos como derechos

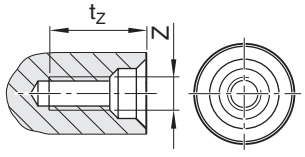
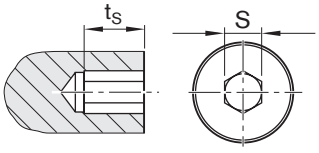
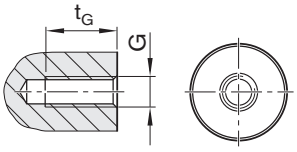
Ejecuciones básicas			con chavetero		
002		Página 207			
112		Página 208	122		Página 208
132		Página 210	142		Página 210
212		Página 208	222		Página 208
312		Página 214			
412		Página 216			
512		Página 218	522		Página 218
532		Página 220	542		Página 220
612		Página 222	622		Página 222
712		Página 224	722		Página 224
812		Página 226	822		Página 226
832		Página 228	842		Página 228
912		Página 230	922		Página 230
932		Página 232	942		Página 232

Abreviaturas

C = Capacidad de carga dinámica
C_0 = Capacidad de carga estática
d_0 x P = Tamaño
d_0 = Diámetro nominal
F_{aB} = Carga axial límite de la tuerca con muescas
G = Rosca interior
n_G = Revoluciones límite (grasa)
Nr. = Referencia
M_A = Par de apriete de tuerca con muescas
M_{AG} = Par de apriete del pasador roscado
M_{RL} = Momento de fricción con junta de estanqueidad
M_p = Momento de accionamiento máximo admisible (condición: ninguna carga radial sobre el eje de accionamiento)
R_{fb} = Rigidez (axial)
R_{kl} = Rigidez a la basculación
P = Paso (R = derecho)
S = Hexágono interior
Z = Taladro centrado

Forma 002



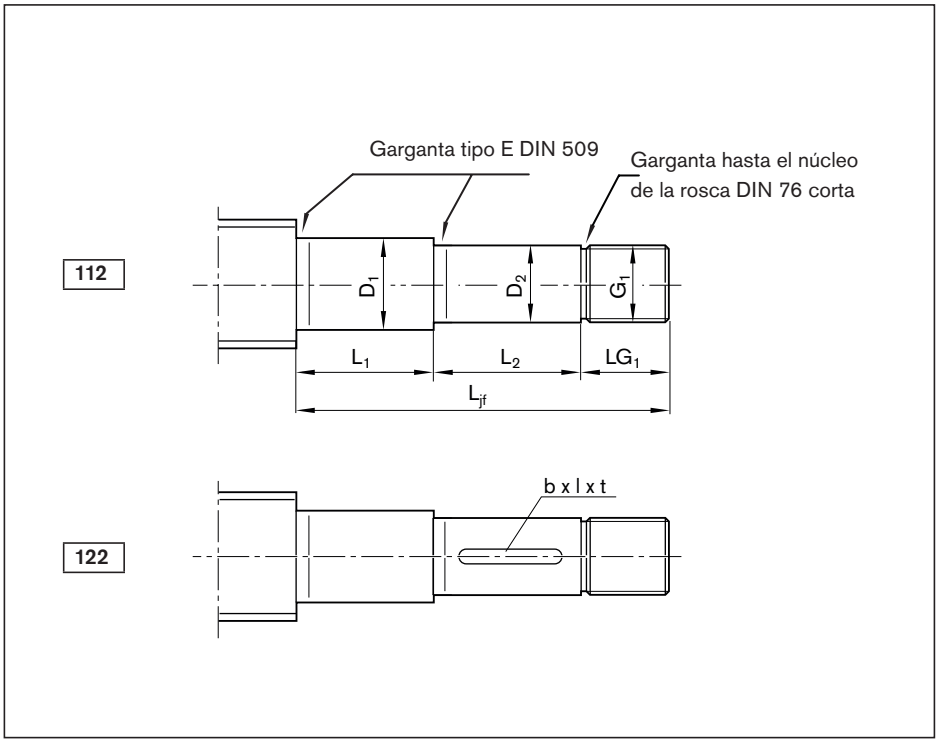
Opción (mecanizado frontal)	
K	Ninguna
Z	
S	
G	

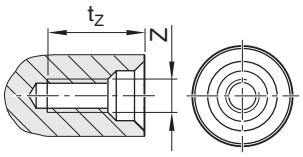
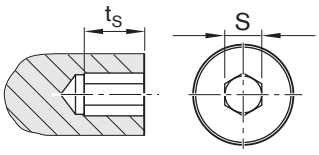
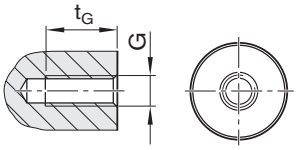
Datos de pedido:

PLSA	20 x 5R	FEM-E-S	00	1	0	T7	R	002K200	822K150	1250	1	1

Forma	**Versión**	**Tamaño**	(mm)					
		d_0 x P	**Z**	**t_Z**	**S**	**t_S**	**G**	**t_G**
002	**200**	**20 x 5**	M6	16,0	8	8	M6	9
	250	**25 x 5/10**	M8	19,0	10	10	M8	12
	300	**30 x 5/10**	M10	22,0	12	12	M10	15
	390	**39 x 5/10**	M12	28,0	14	14	M12	18
	480	**48 x 5/10**	M16	36,0	17	17	M16	24
	600	**60 x 10/20**	M20	42,0	17	17	M20	30
	750	**75 x 10/20**	M20	42,0	19	19	M24	36

Forma 112, 122



Opción (mecanizado frontal)	
K	Ninguna
Z	
S	
G	

Datos de pedido:

PLSA	20 x 5R	FEM-E-S	00	1	0	T7	R	122Z151	412K120	1250	1	1

Forma	Ejecución[1]	Tamaño	(mm)							Chavetero según la norma DIN 6885[2]			Taladro centrado		Hexágono interior		Rosca	
		d_0x P	L_{jf}	D_1 h6	L_1	D_2 h7	L_2	G_1	LG_1	b P9	l	t	Z	t_Z	S	t_S	G	t_G
112	**150**	**20 x 5**	60	15	23	12	25	M12x1	12	4	20	2,5	M4	10,0	4	4	M5	8
122[2]	**151**	**20 x 5**	87	15	50	12	25	M12x1	12	4	20	2,5	M4	10,0	4	4	M5	8
	170	**25X5/10**	100	17	48	15	30	M15x1	22	5	25	3,0	M6	16	5	5	M6	9
	171	**25x5/10**	106	17	54	15	30	M15x1	22	5	25	3,0	M5	12,5	4	4	M6	9
	200	**30x5/10**	116	20	54	18	40	M17x1	22	6	28	3,5	M6	16,0	5	5	M6	9
	201	**30x5/10**	120	20	58	18	40	M17x1	22	6	28	3,5	M6	16,0	5	5	M6	9
	300	**39x5/10**	130	30	54	28	50	M25x1,5	26	8	36	4,0	M10	22,0	8	8	M10	15
	301	**39x5/10**	150	30	74	28	50	M25x1,5	26	8	36	4,0	M10	22,0	8	8	M10	15
	350	**48x5/10**	152	35	66	32	60	M30x1,5	26	10	40	5,0	M10	22,0	10	10	M12	18
	351	**48x5/10**	168	35	82	32	60	M30x1,5	26	10	40	5,0	M10	22,0	10	10	M12	18
	450	**60x10/20**	186	45	98	42	60	M40x1,5	28	12	50	5,0	M16	36,0	12	12	M16	24
	600	**75x10/20**	234	60	122	58	80	M50x1,5	32	16	63	6,0	M16	36,0	17	17	M20	30

1) A través de las ejecuciones se determinan y ordenan exactamente los extremos de husillos con el módulo de los rodamientos.
2) Chavetero solo para la forma 122
3) En preparación

Consultar las abreviaturas en el capítulo “Abreviaturas”

Apoyos para extremos de husillos según formas 112, 122

El módulo del rodamiento LAF, LAN, LAS consta de:
- 1 rodamiento
- 1 tuerca con muesca

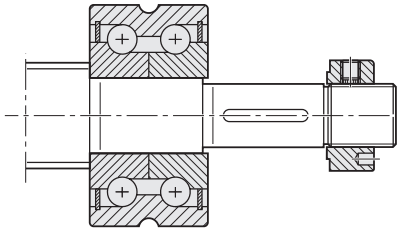
LAF



LAN



Aplicación



Se requiere un dimensionamiento técnico independiente del momento de accionamiento admisible.

LAS

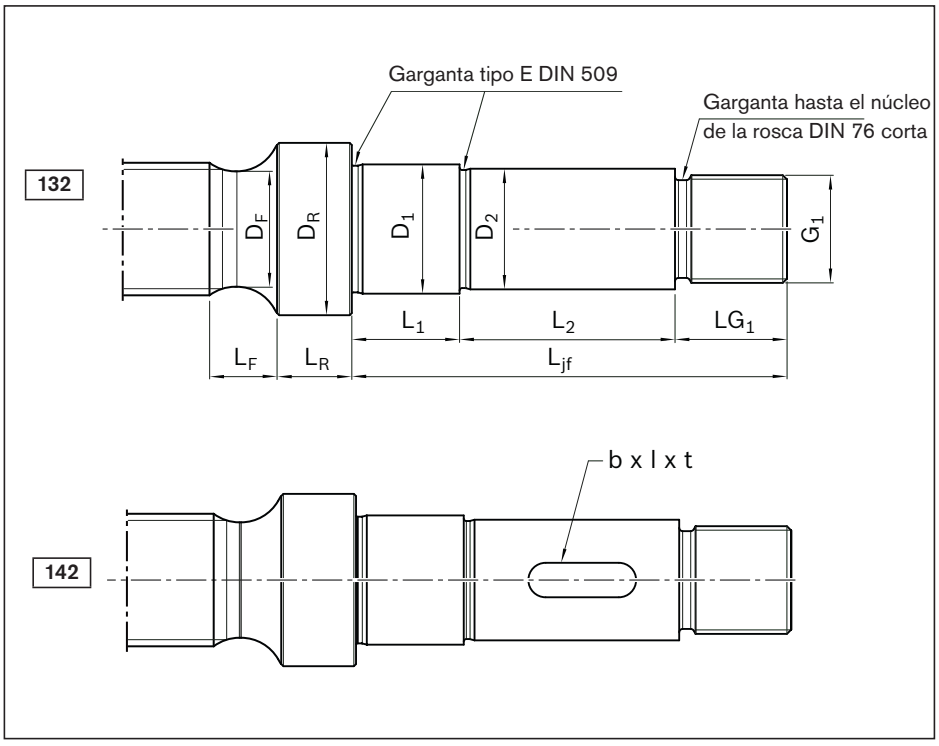


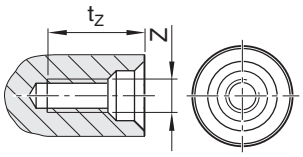
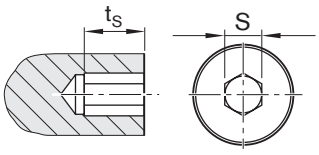
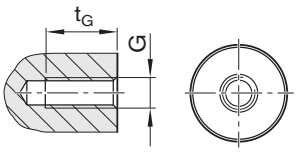
NMZ



	Ejecución[1)]	Módulo del rodamiento		
		LAF N.º de material	LAN N.º de material	LAS N.º de material
	150	R159A 015 01	R159A 115 01	–
	151	–	–	R159A 415 01
	170	[3)]	[3)]	–
	171	–	–	R159A 417 02
	200	R159A 320 01	R159A 220 01	–
	201	–	–	R159A 420 02
	300	R1590 330 30	R1590 230 30	–
	301	–	–	R159A 430 01
	350	R159A 335 01	R159A 235 01	–
	351	–	–	R159A 435 01
	450	–	–	R159A 445 01
	600	–	–	R159A 460 01

Forma 132, 142



Opción (mecanizado frontal)	
K	Ninguna
Z	
S	
G	

Datos de pedido:

PLSA	20 x 5R	FEM-E-S	00	1	0	T7	R	142Z250	312Z120	1250	1	1

Forma	Ejecución[1]	Tamaño	(mm)										
		d_0 x P	L_{jf}	d_1 h6	L_1	d_2 h7	L_2	G_1	LG_1	D_R	L_R	D_F	L_F
132	**200**	**20 x 5**	116	20	54	18	40	M17x1	22	27	7	19,2	14,0
142[2]	**250**	**20 x 5**	159	25	87	22	50	M20x1	22	34	7	19,2	26,0
	251	**25x5**	138	25	66	22	50	M20x1	22	34	7	24,2	14,0
	252	**25x10**	138	25	66	22	50	M20x1	22	34	7	23,7	14,0
	253	**25x5**	159	25	87	22	50	M20x1	22	34	7	24,2	14,0
	254	**25x10**	159	25	87	22	50	M20x1	22	34	7	23,7	14,0
	300	**30x5**	150	30	74	28	50	M25x1,5	26	40	10	29,2	17,0
	301	**30x10**	150	30	74	28	50	M25x1,5	26	40	10	28,7	17,0
	350	**30x5**	194	35	108	32	60	M30x1,5	26	45	10	29,2	28,0
	351	**30x10**	194	35	108	32	60	M30x1,5	26	45	10	28,7	28,0
	400	**39x5**	178	40	90	38	60	M35x1,5	28	54	12	38,1	24,5
	401	**39x10**	178	40	90	38	60	M35x1,5	28	54	12	37,7	24,5
	500	**39x5**	245	50	137	48	80	M40x1,5	28	62	12	38,1	32,0
	501	**39x10**	245	50	137	48	80	M40x1,5	28	62	12	37,7	32,0
	502	**48x5**	214	50	106	48	80	M40x1,5	28	62	12	47,2	22,0
	503	**48x10**	214	50	106	48	80	M40x1,5	28	62	12	46,7	22,0
	650	**48x5**	312	65	178	62	100	M60x2	34	78	18	47,2	46,0
	651	**48x10**	312	65	178	62	100	M60x2	34	78	18	46,7	46,0
	700	**60x10**	272	70	138	68	100	M65x2	34	90	20	58,7	50,0
	701	**60x20**	272	70	138	68	100	M65x2	34	90	20	57,7	50,0
	652	**60x10**	312	65	178	62	100	M60x2	34	78	18	58,7	39,0
	653	**60x20**	312	65	178	62	100	M60x2	34	78	18	57,7	39,0
	900	**75x10**	327	90	169	88	120	M85x2	38	108	25	73,7	59,0
	901	**75x20**	327	90	169	88	120	M85x2	38	108	25	72,7	59,0
	902	**75x10**	391	90	233	88	120	M85x2	38	108	25	73,7	59,0
	903	**75x20**	391	90	233	88	120	M85x2	38	108	25	72,7	59,0

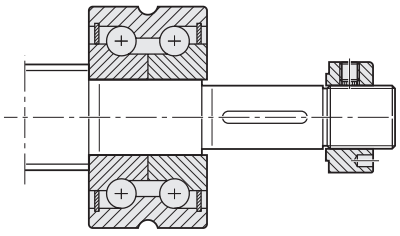
1) A través de las ejecuciones se determinan y ordenan exactamente los extremos de husillos con el módulo de los rodamientos.
2) Chavetero solo para la forma 142

Consultar las abreviaturas en el capítulo “Abreviaturas”

Apoyos para extremos de husillos según formas 132, 142

El módulo del rodamiento LAS, FEC-F consta de:
- 1 rodamiento
- 1 tuerca con muesca

Aplicación



Se requiere un dimensionamiento técnico independiente del momento de accionamiento admisible.

LAS

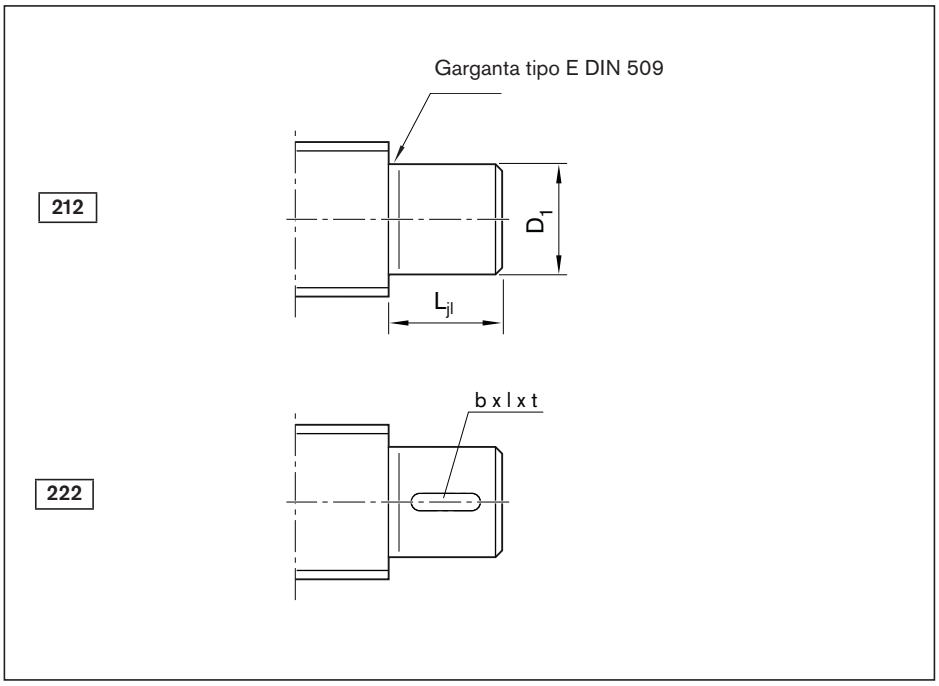


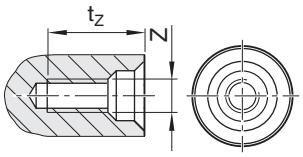
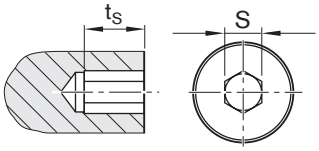
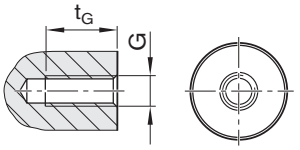
FEC-F



Ejecución[1]	Chavetero según la norma DIN 6885[2]			Taladro centrado		Hexágono interior		Rosca		Módulo del rodamiento	
	b P9	l	t	Z	t_Z	S	t_S	G	t_G	LAS N.º de material	FEC-F N.º de material
200	6	36	3,5	M6	16	5	5	M6	9	R159A 420 01	–
250	6	40	3,5	M6	16	5	5	M8	12	–	R159B 425 01
251	6	40	3,5	M6	16	5	5	M8	12	R159A 425 01	–
252	6	40	3,5	M6	16	5	5	M8	12	R159A 425 01	–
253	6	40	3,5	M6	16	5	5	M8	12	–	R159B 425 01
254	6	40	3,5	M6	16	5	5	M8	12	–	R159B 425 01
300	8	40	4,0	M10	22	8	8	M10	15	R159A 430 01	–
301	8	40	4,0	M10	22	8	8	M10	15	R159A 430 01	–
350	10	45	5,0	M10	22	10	10	M12	18	–	R159B 435 01
351	10	45	5,0	M10	22	10	10	M12	18	–	R159B 435 01
400	10	50	5,0	M12	28	12	12	M12	18	R159A 440 01	–
401	10	50	5,0	M12	28	12	12	M12	18	R159A 440 01	–
500	14	50	5,5	M16	36	12	12	M16	24	–	R159B 450 01
501	14	50	5,5	M16	36	12	12	M16	24	–	R159B 450 01
502	14	50	5,5	M16	36	12	12	M16	24	R159A 450 01	–
503	14	50	5,5	M16	36	12	12	M16	24	R159A 450 01	–
650	18	90	7,0	M20	42	19	19	M24	36	–	R159B 465 01
651	18	90	7,0	M20	42	19	19	M24	36	–	R159B 465 01
700	20	90	7,5	M20	42	19	19	M24	36	R159A 470 01	–
701	20	90	7,5	M20	42	19	19	M24	36	R159A 470 01	–
652	18	90	7,0	M20	42	19	19	M24	36	–	R159B 465 01
653	18	90	7,0	M20	42	19	19	M24	36	–	R159B 465 01
900	25	100	9,0	M20	42	19	19	M30	45	R159A 490 01	–
901	25	100	9,0	M20	42	19	19	M30	45	R159A 490 01	–
902	25	100	9,0	M20	42	19	19	M30	45	–	R159B 490 01
903	25	100	9,0	M20	42	19	19	M30	45	–	R159B 490 01

Forma 212, 222



Opción (mecanizado frontal)	
K	Ninguna
Z	
S	
G	

Datos de pedido:

PLSA	20 x 5R	FEM-E-S	00	1	0	T7	R	222Z150	412Z120	1250	1	1

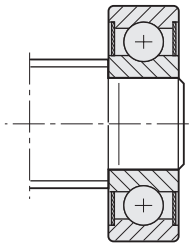
Forma	Ejecución[1]	Tamaño	(mm)											Rodamiento rígido de bolas según DIN 625[3]	
			L_{jl}	D_1	Chavetero según la norma DIN 6885[2]			Taladro centrado		Hexágono interior		Rosca			
		d_0x P		j6	b P9	l	t	Z	t_Z	S	t_S	G	t_G	Abreviatura	Módulo del rodamiento LAD N.º de material
212	**120**	**20 x 5**	13	12	4	8	2,5	M4	10,0	4	4	M5	8	6201.2RS	R3414 042 00
222[2]	**150**	**20 x 5**	15	15	5	10	3,0	M5	12,5	4	4	M6	9	6202.2RS	R3414 074 00
	170	**25x5/10**	15	17	5	10	3,0	M6	16,0	5	5	M6	9	6203.2RS	R3414 050 00
	200	**30x5/10**	24	20	6	14	3,5	M6	16,0	5	5	M8	12	6204.2RS	R3414 038 00
	250	**30x5/10**	28	25	8	18	4,0	M10	22,0	8	8	M10	15	6205.2RS	R3414 063 00
	300	**39x5/10**	28	30	8	18	4,0	M10	22,0	10	10	M12	18	6206.2RS	R3414 051 00
	350	**48x5/10**	32	35	10	22	5,0	M12	28,0	12	12	M12	18	6207.2RS	R3414 075 00
	500	**60x10/20**	46	50	14	36	5,5	M16	36,0	19	19	M20	30	6210.2RS	R3414 077 00
	600	**75x10/20**	60	60	18	50	7,0	M20	42,0	19	19	M24	36	6212.2RS	R3414 078 00

1) A través de las ejecuciones se determinan y ordenan exactamente los extremos de husillos con el módulo de los rodamientos.
2) Chavetero solo para la forma 222
3) Rodamiento rígido de bolas solo para la forma 212
4) Se suministra: 1 rodamiento, 2 anillos de seguridad

Consultar las abreviaturas en el capítulo “Abreviaturas”

Apoyos para extremos de husillos según forma 212

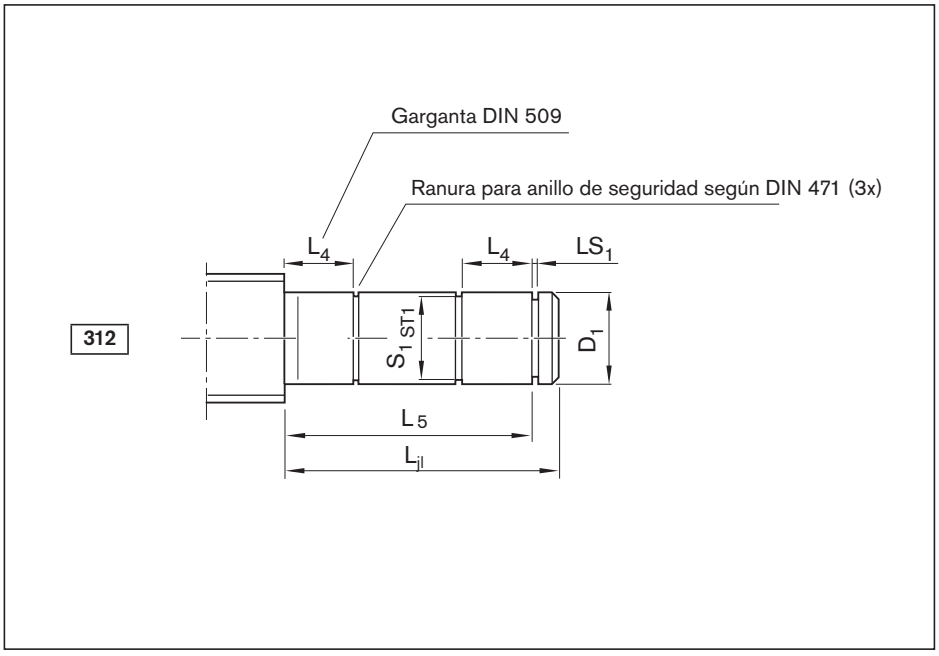
Aplicación

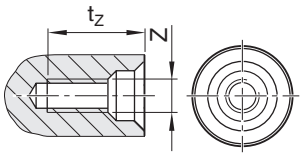
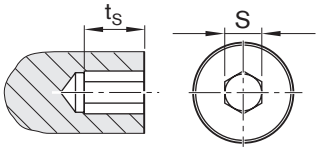
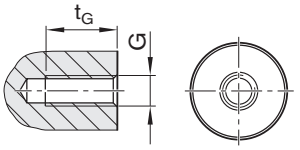


Módulo del rodamiento LAD[4)]



Forma 312



Opción (mecanizado frontal)	
K	Ninguna
Z	
S	
G	

Datos de pedido:

PLSA	20 x 5R	FEM-E-S	00	1	0	T7	R	312Z120	822K150	1250	1	1

Forma	Ejecución[1]	Tamaño	(mm)							Taladro centrado		Hexágono interior		Rosca		Módulo del rodamiento LAD
		d_0 x P	D_1 j6	L_{jl}	L_4	L_5	S_1	ST1	LS_1 H13	Z	t_Z	S	t_S	G	t_G	N.º de material
312	**120**	**20 x 5**	12	43	10	40	11,5	h11	1,10	M4	10,0	4	4	M5	8	R1590 612 00
	150	**20 x 5**	15	47	11	44	14,3	h11	1,10	M5	12,5	4	4	M6	9	R1590 615 00
	170	**25 x 5/10**	17	51	12	48	16,2	h11	1,10	M6	16,0	5	5	M6	9	R1590 617 00
	200	**30 x 5/10**	20	60	14	56	19,0	h11	1,30	M6	16,0	5	5	M8	12	R1590 620 00
	250	**30 x 5/10**	25	64	15	60	23,9	h12	1,30	M10	22,0	8	8	M10	15	R1590 625 00
	300	**39 x 5/10**	30	68	16	64	28,6	h12	1,60	M10	22,0	10	10	M12	18	R1590 630 00
	350	**48 x 5/10**	35	73	17	68	33,0	h12	1,60	M12	28,0	12	12	M12	18	R1590 635 00
	500	**60 x 10/20**	50	87	20	80	47,0	h12	2,15	M16	36,0	19	19	M20	30	R1590 650 00
	600	**75 x 10/20**	60	95	22	88	57,0	h12	2,15	M20	42,0	19	19	M24	36	R1590 660 00

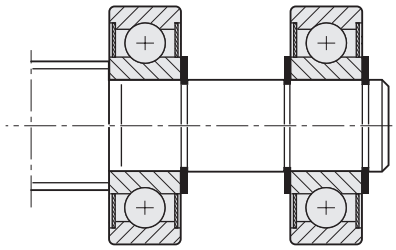
1) A través de las ejecuciones se determinan y ordenan exactamente los extremos de husillos con el módulo de los rodamientos.
Nota: la forma 312 con dos apoyos flotantes aumenta las revoluciones críticas, véase “Revoluciones críticas ncr” en la página 270.

Consultar las abreviaturas en el capítulo “Abreviaturas”

Apoyos para extremos de husillos según formas 312

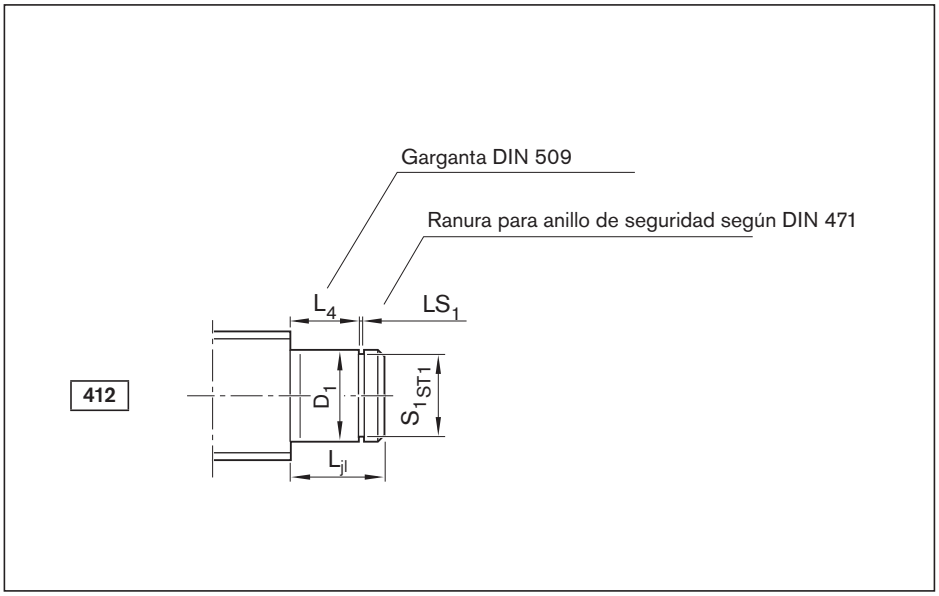
El módulo del rodamiento LAD consta de:
– 1 rodamiento (2x grupos es necesario)
– 2 anillos de seguridad

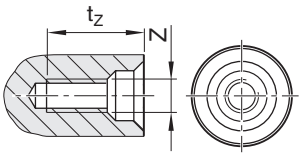
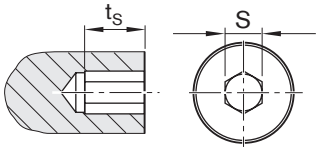
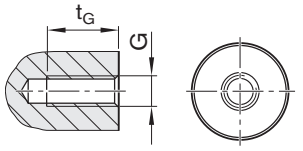
Aplicación





Forma 412



Opción (mecanizado frontal)	
K	Ninguna
Z	
S	
G	

Datos de pedido:

PLSA	20 x 5R	FEM-E-S	00	1	0	T7	R	412Z120	822K150	1250	1	1

Forma	Ejecución[1)]	Tamaño	(mm)						Taladro centrado		Hexágono interior		Rosca		Módulo del rodamiento LAD
		d_0 x P	D_1 j6	L_{jl}	L_4	S_1	ST1	LS_1 H13	Z	t_Z	S	t_S	G	t_G	N.º de material
412	**120**	**20 x 5**	12	13	10	11,5	h11	1,10	M4	10,0	4	4	M5	8	R1590 612 00
	150	**20 x 5**	15	14	11	14,3	h11	1,10	M5	12,5	4	4	M6	9	R1590 615 00
	170	**25 x 5/10**	17	15	12	16,2	h11	1,10	M6	16,0	5	5	M6	9	R1590 617 00
	200	**30 x 5/10**	20	18	14	19,0	h11	1,30	M6	16,0	5	5	M8	12	R1590 620 00
	250	**30 x 5/10**	25	19	15	23,9	h12	1,30	M10	22,0	8	8	M10	15	R1590 625 00
	300	**39 x 5/10**	30	20	16	28,6	h12	1,60	M10	22,0	10	10	M12	18	R1590 630 00
	350	**48 x 5/10**	35	22	17	33,0	h12	1,60	M12	28,0	12	12	M12	18	R1590 635 00
	500	**60 x 10/20**	50	27	20	47,0	h12	2,15	M16	36,0	19	19	M20	30	R1590 650 00
	600	**75 x 10/20**	60	29	22	57,0	h12	2,15	M20	42,0	19	19	M24	36	R1590 660 00

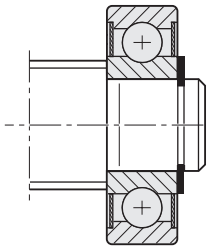
1) A través de las ejecuciones se determinan y ordenan exactamente los extremos de husillos con el módulo de los rodamientos.

Consultar las abreviaturas en el capítulo “Abreviaturas”

Apoyos para extremos de husillos según formas 412

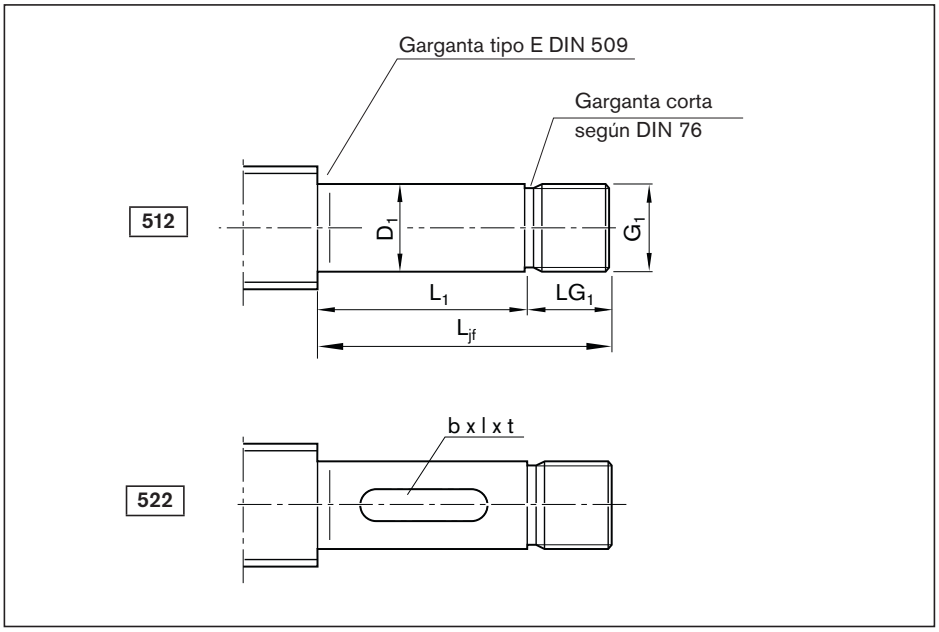
El módulo del rodamiento LAD consta de:
– 1 rodamiento
– 2 anillos de seguridad

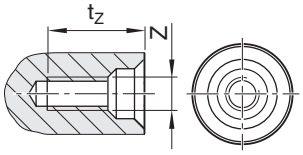
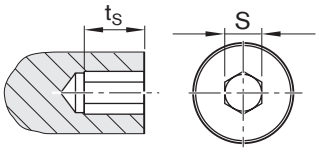
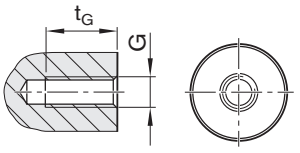
Aplicación





Forma 512, 522



Opción (mecanizado frontal)	
K	Ninguna
Z	
S	
G	

Datos de pedido:

PLSA	20 x 5R	FEM-E-S	00	1	0	T7	R	512Z150	312Z120	1250	1	1

Forma	Ejecución[1]	Tamaño	(mm)														
								Chavetero según la norma DIN 6885[2]			Taladro centrado		Hexágono interior		Rosca	
		d_0 x P	L_{jf} h6	D_1	L_1	G_1	LG_1	b P9	l	t	Z	t_Z	S	t_S	G	t_G
512/ 522[2]	**150**	**20 x 5**	45	15	23	M15X1	22	5	14	3,0	M5	12,5	4	4	M6	9
	151	**20 x 5**	72	15	50	M15x1	22	5	25	3,0	M5	12,5	4	4	M6	9
	170	**25 x 5**	70	17	48	M17x1	22	5	25	3,0	M6	16	5	5	M6	9
		25 x 10	70	17	48	M17x1	22	5	25	3,0	M6	16	5	5	M6	9
	171	**25 x 5**	76	17	54	M17x1	22	5	25	3,0	M6	16,0	5	5	M6	9
		25 x 10	76	17	54	M17x1	22	5	25	3,0	M6	16,0	5	5	M6	9
	200	**30 x 5**	76	20	54	M20x1	22	6	28	3,5	M6	16,0	5	5	M8	12
		30 x 10	76	20	54	M20x1	22	6	28	3,5	M6	16,0	5	5	M8	12
	201	**30 x 5**	80	20	58	M20x1	22	6	28	3,5	M6	16,0	5	5	M8	12
		30 x 10	80	20	58	M20x1	22	6	28	3,5	M6	16,0	5	5	M8	12
	300	**39 x 5**	80	30	54	M30x1,5	26	8	36	4,0	M10	22,0	10	10	M12	18
		39 x 10	80	30	54	M30x1,5	26	8	36	4,0	M10	22,0	10	10	M12	18
	301	**39 x 5**	100	30	74	M30x1,5	26	8	36	4,0	M10	22,0	10	10	M12	18
		39 x 10	100	30	74	M30x1,5	26	8	36	4,0	M10	22,0	10	10	M12	18
	350	**48 x 5**	94	35	66	M35x1,5	28	10	40	5,0	M12	28,0	12	12	M12	18
		48 x 10	94	35	66	M35x1,5	28	10	40	5,0	M12	28,0	12	12	M12	18
	351	**48 x 5**	110	35	82	M35x1,5	28	10	40	5,0	M12	28,0	12	12	M12	18
		48 x 10	110	35	82	M35x1,5	28	10	40	5,0	M12	28,0	12	12	M12	18
	450	**60 x 10**	126	45	98	M45x1,5	28	14	63	5,5	M16	36,0	14	14	M16	24
		60 x 20	126	45	98	M45x1,5	28	14	63	5,5	M16	36,0	14	14	M16	24
	600	**75 x 10**	156	60	122	M60x2	34	18	80	7,0	M20	42,0	19	19	M24	36
		75 x 20	156	60	122	M60x2	34	18	80	7,0	M20	42,0	19	19	M24	36

1) A través de las ejecuciones se determinan y ordenan exactamente los extremos de husillos con el módulo de los rodamientos.
2) Chavetero solo para la forma 522
3) En preparación

Consultar las abreviaturas en el capítulo “Abreviaturas”

Apoyos para extremos de husillos según forma 512

El módulo del rodamiento LAF, LAN, LAS consta de:
- 1 rodamiento
- 1 tuerca con muesca

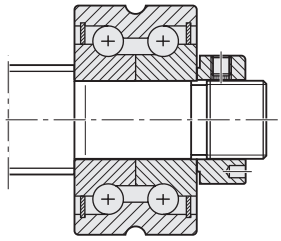
LAF



LAN



Aplicación

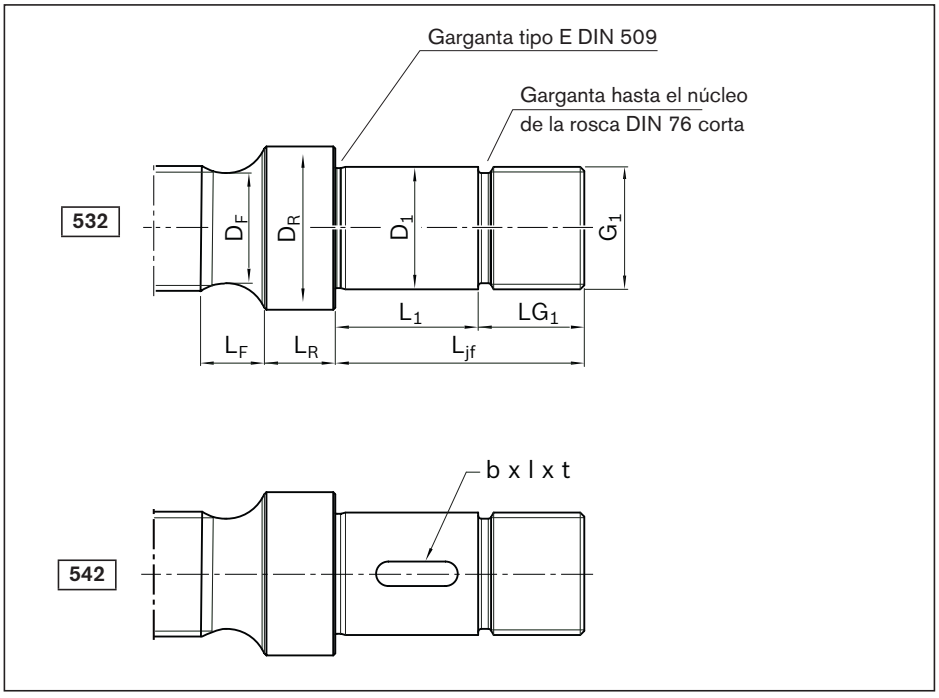


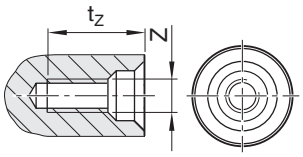
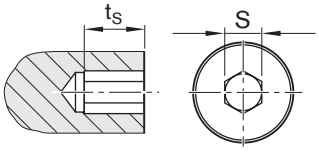
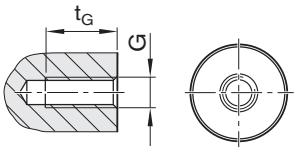
LAS



Ejecución[1)]	Tamaño	M_p (Nm) (solo para la forma 512)	Módulo del rodamiento		
	d_0x P		LAF N.º de material	LAN N.º de material	LAS N.º de material
150	**20 x 5**	12,1	R159A 015 01	R159A 115 01	–
151	**20 x 5**	12,1	–	–	R159A 415 01
170	**25 x 5**	16,0	[3)]	[3)]	–
	25 x 10	25,8	[3)]	[3)]	–
171	**25 x 5**	16,0	–	–	R159A 417 02
	25 x 10	25,8	–	–	R159A 417 02
200	**30 x 5**	22,6	R159A 320 01	R159A 220 01	–
	30 x 10	38,8	R159A 320 01	R159A 220 01	–
201	**30 x 5**	22,6	–	–	R159A 420 02
	30 x 10	38,8	–	–	R159A 420 02
300	**39 x 5**	46,1	R1590 330 30	R1590 230 30	–
	39 x 10	86,4	R1590 330 30	R1590 230 30	–
301	**39 x 5**	46,1	–	–	R159A 430 01
	39 x 10	86,4	–	–	R159A 430 01
350	**48 x 5**	62,7	R159A 335 01	R159A 235 01	–
	48 x 10	120,4	R159A 335 01	R159A 235 01	–
351	**48 x 5**	62,7	–	–	R159A 435 01
	48 x 10	120,4	–	–	R159A 435 01
450	**60 x 10**	194,3	–	–	R159A 445 01
	60 x 20	359,7	–	–	R159A 445 01
600	**75 x 10**	324,8	–	–	R159A 460 01
	75 x 20	624,2	–	–	R159A 460 01

Forma 532, 542



Opción (mecanizado frontal)	
K	Ninguna
Z	
S	
G	

Datos de pedido:

PLSA	20 x 5R	FEM-E-S	00	1	0	T7	R	532Z200	412Z120	1250	1	1

Forma	Ejecución[1]	Tamaño	(mm)									Chavetero según la norma DIN 6885[2]		
		d_0 x P	L_{jf}	d_1 h6	L_1	G_1	LG_1	D_R	L_R	D_F	L_F	b P9	l	t
532	**200**	**20 x 5**	76	20	54	M20x1	22	27	7	19,2	14,0	6	36	3,5
542[2]	**250**	**20 x 5**	113	25	87	M25x1,5	26	34	7	19,2	26,0	8	40	4,0
	252	**25 x 5**	92	25	66	M25x1,5	26	34	7	24,2	14,0	8	40	4,0
	253	**25 x 10**	92	25	66	M25x1,5	26	34	7	23,7	14,0	8	40	4,0
	254	**25 x 5**	113	25	87	M25x1,5	26	34	7	24,2	14,0	8	40	4,0
	255	**25 x 10**	113	25	87	M25x1,5	26	34	7	23,7	14,0	8	40	4,0
	300	**30 x 5**	100	30	74	M30x1,5	26	40	10	29,2	17,0	8	40	4,0
	301	**30 x 10**	100	30	74	M30x1,5	26	40	10	28,7	17,0	8	40	4,0
	350	**30 x 5**	136	35	108	M35x1,5	28	45	10	29,2	28,0	10	45	5,0
	351	**30 x 10**	136	35	108	M35x1,5	28	45	10	28,7	28,0	10	45	5,0
	400	**39 x 5**	118	40	90	M40x1,5	28	54	12	38,1	24,5	12	50	5,0
	401	**39 x 10**	118	40	90	M40x1,5	28	54	12	37,7	24,5	12	50	5,0
	500	**39 x 5**	169	50	137	M50x1,5	32	62	12	38,1	32,0	14	50	5,5
	501	**39 x 10**	169	50	137	M50x1,5	32	62	12	37,7	32,0	14	50	5,5
	502	**48 x 5**	138	50	106	M50x1,5	32	62	12	47,2	22,0	14	50	5,5
	503	**48 x 10**	138	50	106	M50x1,5	32	62	12	46,7	22,0	14	50	5,5
	650	**48 x 5**	212	65	178	M65x2	34	78	18	47,2	46,0	18	90	7,0
	651	**48 x 10**	212	65	178	M65x2	34	78	18	46,7	46,0	18	90	7,0
	700	**60 x 10**	174	70	138	M70x2	36	90	20	58,7	50,0	20	90	7,5
	701	**60 x 20**	174	70	138	M70x2	36	90	20	57,7	50,0	20	90	7,5
	652	**60 x 10**	212	65	178	M65x2	34	78	18	58,7	39,0	18	90	7,0
	653	**60 x 20**	212	65	178	M65x2	34	78	18	57,7	39,0	18	90	7,0
	900	**75 x 10**	209	90	169	M90x2	40	108	25	73,7	59,0	25	100	9,0
	901	**75 x 20**	209	90	169	M90x2	40	108	25	72,7	59,0	25	100	9,0
	902	**75 x 10**	273	90	233	M90x2	40	108	25	73,7	59,0	25	100	9,0
	903	**75 x 20**	273	90	233	M90x2	40	108	25	72,7	59,0	25	100	9,0

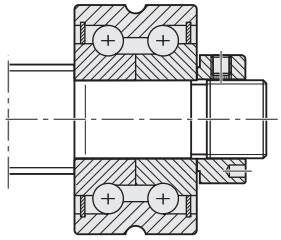
1) A través de las ejecuciones se determinan y ordenan exactamente los extremos de husillos con el módulo de los rodamientos.
2) Chavetero solo para la forma 542

Consultar las abreviaturas en el capítulo “Abreviaturas”

Apoyos para extremos de husillos según forma 532

El módulo del rodamiento FEC-F, LAS consta de:
- 1 rodamiento
- 1 tuerca con muesca

Aplicación



LAS

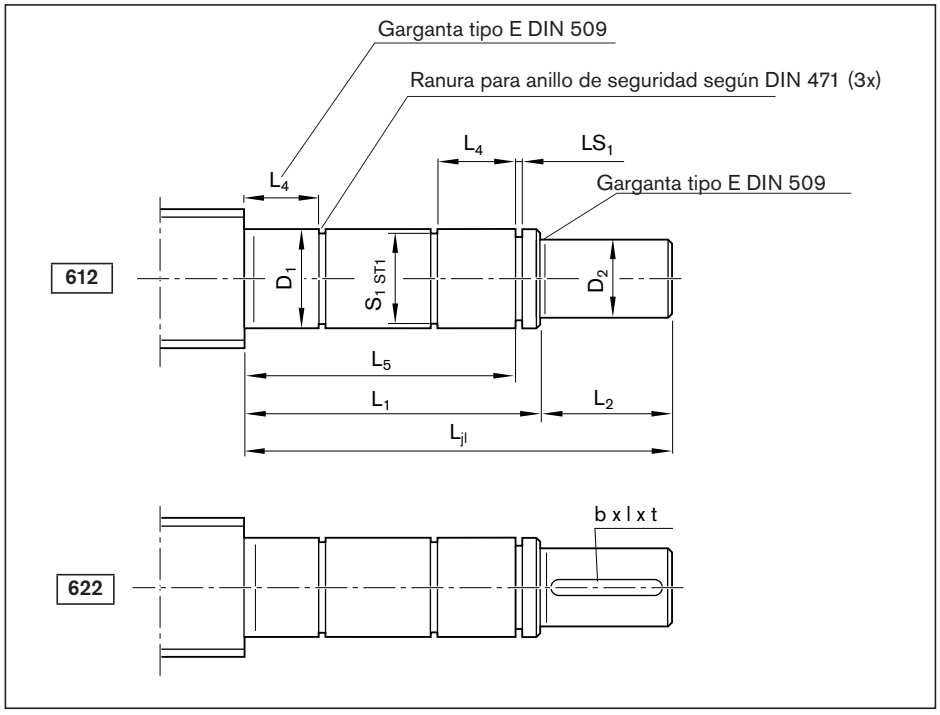


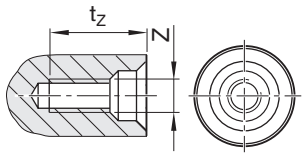
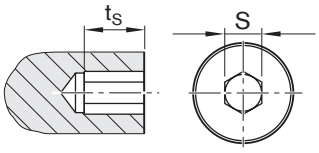
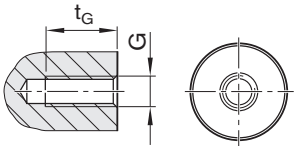
FEC-F



Ejecución[1)]	Taladro centrado		Hexágono interior		Rosca		Mp (Nm)	Módulo del rodamiento	
	Z	t_Z	S	t_S	G	t_G	solo para la forma 532	LAS	FEC-F
								N.º de material	N.º de material
200	M6	16	5	5	M6	9	22,9	R159A 420 01	–
250	M6	16	5	5	M8	12	28,6	–	R159B 425 01
252	M10	22	8	8	M10	15	33,3	R159A 425 01	–
253	M10	22	8	8	M10	15	60,5	R159A 425 01	–
254	M10	22	8	8	M10	15	33,3	–	R159B 425 01
255	M10	22	8	8	M10	15	60,5	–	R159B 425 01
300	M10	22	8	8	M10	15	45,8	R159A 430 01	–
301	M10	22	8	8	M10	15	85,9	R159A 430 01	–
350	M10	22	10	10	M12	18	54,3	–	R159B 435 01
351	M10	22	10	10	M12	18	108,6	–	R159B 435 01
400	M12	28	12	12	M12	18	80,2	R159A 440 01	–
401	M12	28	12	12	M12	18	156,0	R159A 440 01	–
500	M16	36	12	12	M16	24	91,1	–	R159B 450 01
501	M16	36	12	12	M16	24	175,4	–	R159B 450 01
502	M16	36	12	12	M16	24	121,3	R159A 450 01	–
503	M16	36	12	12	M16	24	237,3	R159A 450 01	–
650	M20	42	19	19	M24	36	137,4	–	R159B 465 01
651	M20	42	19	19	M24	36	279,9	–	R159B 465 01
700	M20	42	19	19	M24	36	423,8	R159A 470 01	–
701	M20	42	19	19	M24	36	793,8	R159A 470 01	–
652	M20	42	19	19	M24	36	408,1	–	R159B 465 01
653	M20	42	19	19	M24	36	771,4	–	R159B 465 01
900	M20	42	19	19	M30	45	656,2	R159A 490 01	–
901	M20	42	19	19	M30	45	1 250,0	R159A 490 01	–
902	M20	42	19	19	M30	45	656,2	–	R159B 490 01
903	M20	42	19	19	M30	45	1 250,0	–	R159B 490 01

Forma 612, 622



Opción (mecanizado frontal)	
K	Ninguna
Z	
S	
G	

Datos de pedido:

PLSA	20 x 5R	FEM-E-S	00	1	0	T7	R	622Z150	822K150	1250	1	1

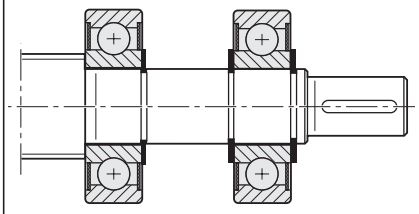
Forma	Ejecución[1]	Tamaño	(mm)									
		d_0x P	L_{jl}	D_1 j6	L_1	D_2 h7	L_2	L_4	L_5	S_1	ST1	LS_1 H13
612	**120**	**20 x 5**	68	12	43	10	25	10	40	11,5	h11	1,10
622[2]	**150**	**20 x 5**	72	15	47	12	25	11	44	14,3	h11	1,10
	170	**25 x 5**	81	17	51	15	30	12	48	16,2	h11	1,10
		25 x 10	81	17	51	15	30	12	48	16,2	h11	1,10
	200	**30 x 5**	100	20	60	18	40	14	56	19,0	h11	1,30
		30 x 10	100	20	60	18	40	14	56	19,0	h11	1,30
	250	**30 x 5**	114	25	64	22	50	15	60	23,9	h12	1,30
		30 x 10	114	25	64	22	50	15	60	23,9	h12	1,30
	300	**39 x 5**	118	30	68	28	50	16	64	28,6	h12	1,60
		39 x 10	118	30	68	28	50	16	64	28,6	h12	1,60
	350	**48 x 5**	133	35	73	32	60	17	68	33,0	h12	1,60
		48 x 10	133	35	73	32	60	17	68	33,0	h12	1,60
	500	**60 x 10**	167	50	87	48	80	20	80	47,0	h12	2,15
		60 x 20	167	50	87	48	80	20	80	47,0	h12	2,15
	600	**75 x 10**	175	60	95	58	80	22	88	57,0	h12	2,15
		75 x 20	175	60	95	58	80	22	88	57,0	h12	2,15

1) A través de las ejecuciones se determinan y ordenan exactamente los extremos de husillos con el módulo de los rodamientos.
Nota: la forma 312 con dos apoyos flotantes aumenta las revoluciones críticas, véase “Revoluciones críticas ncr” en la página 270.
2) Chavetero solo para la forma 622
3) Se suministra por cada módulo: 1 rodamiento, 2 anillos de seguridad. Para la aplicación según las formas 612-622: hacen falta 2 módulos.

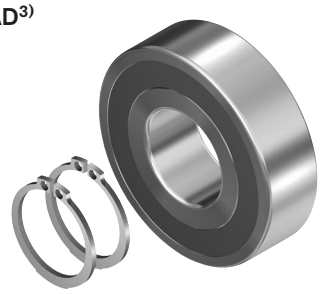
Consultar las abreviaturas en el capítulo “Abreviaturas”

Apoyos para extremos de husillos según formas 612, 622

Aplicación

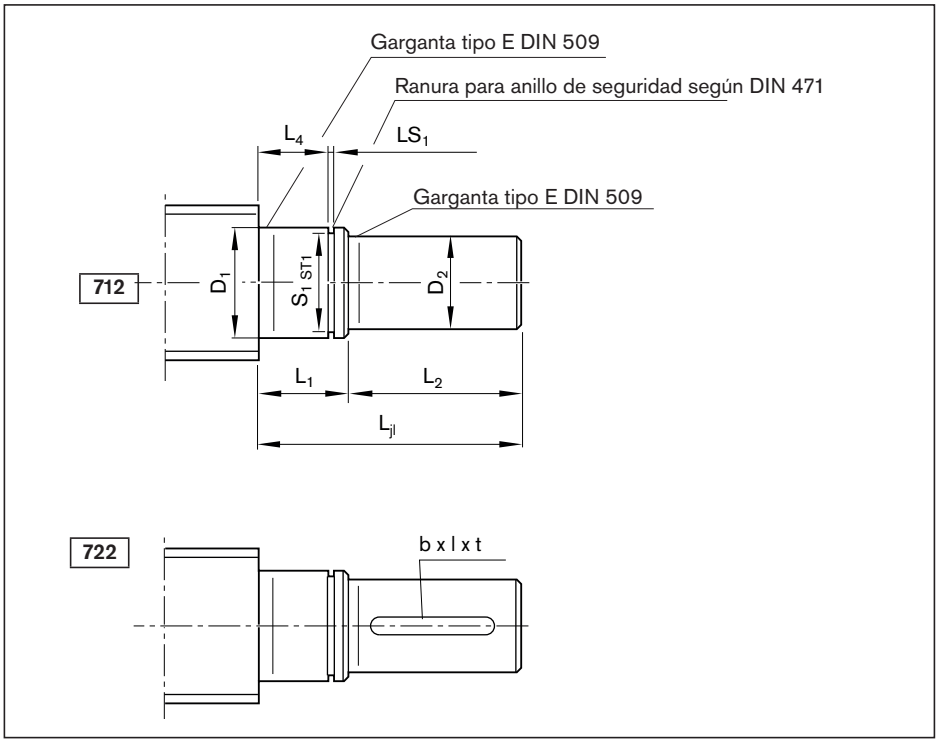


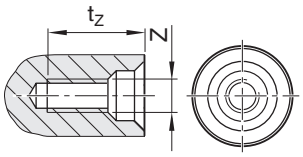
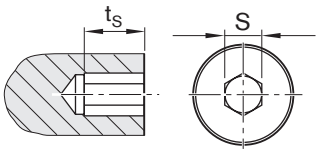
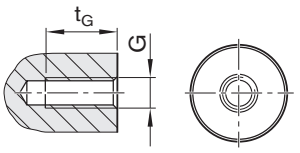
Módulo del rodamiento LAD[3)]



Ejecución[1)]	Tamaño	Chavetero según la norma DIN 6885[2)]			Taladro centrado		Hexágono interior		Rosca		M_p (Nm) Forma		Módulo del rodamiento LAD[3)]
	d_0 x P	b P9	l	t	Z	t_Z	S	t_S	G	t_g	612	622	N.º de material
120	**20 x 5**	3	20	1,8	M3	9,0	4	4	M4	6	16,2	12,8	R1590 612 00
150	**20 x 5**	4	20	2,5	M4	10,0	4	4	M5	8	29,1	21,9	R1590 615 00
170	**25 x 5**	5	25	3,0	M5	12,5	4	4	M6	9	40,2	40,2	R1590 617 00
	25 x 10	5	25	3,0	M5	12,5	4	4	M6	9	40,2	40,2	R1590 617 00
200	**30 x 5**	6	28	3,5	M6	16,0	5	5	M6	9	61,4	61,4	R1590 620 00
	30 x 10	6	28	3,5	M6	16,0	5	5	M6	9	61,4	61,4	R1590 620 00
250	**30 x 5**	6	36	3,5	M8	19,0	6	6	M8	12	118,2	118,2	R1590 625 00
	30 x 10	6	36	3,5	M8	19,0	6	6	M8	12	118,3	118,3	R1590 625 00
300	**39 x 5**	8	36	4,0	M10	22,0	10	10	M10	15	173,6	173,6	R1590 630 00
	39 x 10	8	36	4,0	M10	22,0	10	10	M10	15	173,8	173,8	R1590 630 00
350	**48 x 5**	10	40	5,0	M12	28,0	10	10	M12	18	244,6	244,6	R1590 635 00
	48 x 10	10	40	5,0	M12	28,0	10	10	M12	18	244,9	244,9	R1590 635 00
500	**60 x 10**	14	63	5,5	M16	36,0	17	17	M16	24	669,6	669,6	R1590 650 00
	60 x 20	14	63	5,5	M16	36,0	17	17	M16	24	671,1	671,1	R1590 650 00
600	**75 x 10**	16	63	6,0	M20	42,0	19	19	M20	30	1142,4	1142,4	R1590 660 00
	75 x 20	16	63	6,0	M20	42,0	19	19	M20	30	1144,5	1144,5	R1590 660 00

Forma 712, 722



Opción (mecanizado frontal)	
K	Ninguna
Z	
S	
G	

Datos de pedido:

PLSA	20 x 5R	FEM-E-S	00	1	0	T7	R	712Z120	822K150	1250	1	1

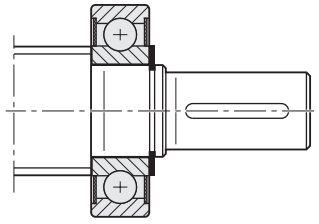
Forma	Ejecución[1]	Tamaño	(mm)								
		d_0x P	L_{jl}	D_1 j6	L_1	D_2 h7	L_2	L_4	S_1	ST1	LS_1 H13
712	**120**	**20 x 5**	38	12	13	10	25	10	11,5	h11	1,10
722[2]	**150**	**20 x 5**	39	15	14	12	25	11	14,3	h11	1,10
	170	**25 x 5**	45	17	15	15	30	12	16,2	h11	1,10
		25 x 10	45	17	15	15	30	12	16,2	h11	1,10
	200	**30 x 5**	58	20	18	18	40	14	19,0	h11	1,30
		30 x 10	58	20	18	18	40	14	19,0	h11	1,30
	250	**30 x 5**	69	25	19	22	50	15	23,9	h12	1,30
		30 x 10	69	25	19	22	50	15	23,9	h12	1,30
	300	**39 x 5**	70	30	20	28	50	16	28,6	h12	1,60
		39 x 10	70	30	20	28	50	16	28,6	h12	1,60
	350	**48 x 5**	82	35	22	32	60	17	33,0	h12	1,60
		48 x 10	82	35	22	32	60	17	33,0	h12	1,60
	500	**60 x 10**	107	50	27	48	80	20	47,0	h12	2,15
		60 x 20	107	50	27	48	80	20	47,0	h12	2,15
	600	**75 x 10**	109	60	29	58	80	22	57,0	h12	2,15
		75 x 20	109	60	29	58	80	22	57,0	h12	2,15

1) A través de las ejecuciones se determinan y ordenan exactamente los extremos de husillos con el módulo de los rodamientos.
2) Chavetero solo para la forma 722
3) Se suministra por cada módulo: 1 rodamiento, 2 anillos de seguridad.

Consultar las abreviaturas en el capítulo “Abreviaturas”

Apoyos para extremos de husillos según formas 712, 722

Aplicación

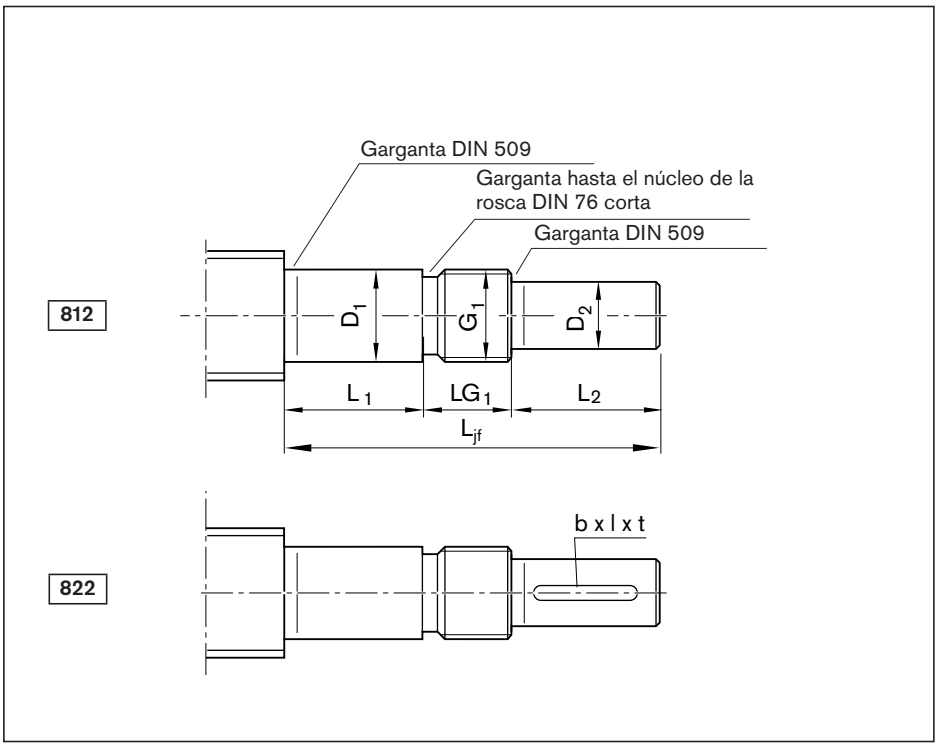


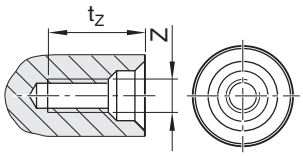
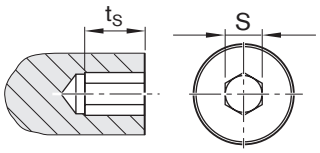
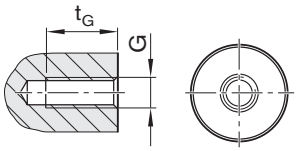
Módulo del rodamiento LAD[3)]



Ejecución[1)]	Tamaño	Chavetero según la norma DIN 6885[2)]			Taladro centrado		Hexágono interior		Rosca		M_p (Nm) Forma		Módulo Rodamiento
	d_0 x P	b P9	l	t	Z	t_Z	S	t_S	G	t_G	712	722	LAD[2)] N.º de material
	120	**20 x 5**	3	20	1,8	M3	9,0	4	4	M4	6	16,2	12,7	R1590 612 00
	150	**20 x 5**	4	20	2,5	M4	10,0	4	4	M5	8	29,1	21,6	R1590 615 00
	170	**25 x 5**	5	25	3,0	M5	12,5	4	4	M6	9	40,2	40,2	R1590 617 00
		25 x 10	5	25	3,0	M5	12,5	4	4	M6	9	40,2	40,2	R1590 617 00
	200	**30 x 5**	6	28	3,5	M6	16,0	5	5	M6	9	61,4	61,4	R1590 620 00
		30 x 10	6	28	3,5	M6	16,0	5	5	M6	9	61,4	61,4	R1590 620 00
	250	**30 x 5**	6	36	3,5	M8	19,0	6	6	M8	12	118,2	118,2	R1590 625 00
		30 x 10	6	36	3,5	M8	19,0	6	6	M8	12	118,3	118,3	R1590 625 00
	300	**39 x 5**	8	36	4,0	M10	22,0	10	10	M10	15	173,6	173,6	R1590 630 00
		39 x 10	8	36	4,0	M10	22,0	10	10	M10	15	173,8	173,8	R1590 630 00
	350	**48 x 5**	10	40	5,0	M12	28,0	10	10	M12	18	244,6	244,6	R1590 635 00
		48 x 10	10	40	5,0	M12	28,0	10	10	M12	18	244,9	244,9	R1590 635 00
	500	**60 x 10**	14	63	5,5	M16	36,0	17	17	M16	24	669,6	669,6	R1590 650 00
		60 x 20	14	63	5,5	M16	36,0	17	17	M16	24	671,1	671,1	R1590 650 00
	600	**75 x 10**	16	63	6,0	M20	42,0	19	19	M20	30	1142,4	1142,4	R1590 660 00
		75 x 20	16	63	6,0	M20	42,0	19	19	M20	30	1144,5	1144,5	R1590 660 00

Forma 812, 822



Opción (mecanizado frontal)	
K	Ninguna
Z	
S	
G	

Datos de pedido:

PLSA	20 x 5R	FEM-E-S	00	1	0	T7	R	822Z150	412Z120	1250	1	1

Forma	Ejecución[1]	Tamaño	(mm)							Chavetero según la norma DIN 6885[2]		
		d_0 x P	L_{jf}	D_1 h6	L_1	D_2 h7	L_2	G_1	LG_1	b P9	l	t
812	**150**	**20 x 5**	70	15	23	12	25	M15x1	22	4	20	2,5
822[2]	**153**	**20 x 5**	97	15	50	12	25	M15x1	22	4	20	2,5
	170	**25 x 5**	100	17	48	15	30	M17x1	22	5	25	3,0
		25 x 10	100	17	48	15	30	M17x1	22	5	25	3,0
	171	**25 x 5**	106	17	54	15	30	M17x1	22	5	25	3,0
		25 x 10	106	17	54	15	30	M17x1	22	5	25	3,0
	205	**30 x 5**	116	20	54	18	40	M20x1	22	6	28	3,5
		30 x 10	116	20	54	18	40	M20x1	22	6	28	3,5
	206	**30 x 5**	120	20	58	18	40	M20x1	22	6	28	3,5
		30 x 10	120	20	58	18	40	M20x1	22	6	28	3,5
	305	**39 x 5**	128	30	54	25	50	M30x1,5	24	8	36	4,0
		39 x 10	128	30	54	25	50	M30x1,5	24	8	36	4,0
	306	**39 x 5**	148	30	74	25	50	M30x1,5	24	8	36	4,0
		39 x 10	148	30	74	25	50	M30x1,5	24	8	36	4,0
	351	**48 x 5**	140	35	66	30	50	M35x1,5	24	8	36	4,0
		48 x 10	140	35	66	30	50	M35x1,5	24	8	36	4,0
	352	**48 x 5**	156	35	82	30	50	M35x1,5	24	8	36	4,0
		48 x 10	156	35	82	30	50	M35x1,5	24	8	36	4,0
	450	**60 x 10**	184	45	98	40	60	M45x1,5	26	12	50	5,0
		60 x 20	184	45	98	40	60	M45x1,5	26	12	50	5,0
	603	**75 x 10**	233	60	122	55	80	M60x2	31	16	63	6,0
		75 x 20	233	60	122	55	80	M60x2	31	16	63	6,0

1) A través de las ejecuciones se determinan y ordenan exactamente los extremos de husillos con el módulo de los rodamientos.
2) Chavetero solo para la forma 822
3) En preparación

Consultar las abreviaturas en el capítulo “Abreviaturas”

Apoyos para extremos de husillos según formas 812, 822

El módulo del rodamiento LAF, LAN, LAS consta de:
- 1 rodamiento
- 1 tuerca con muesca

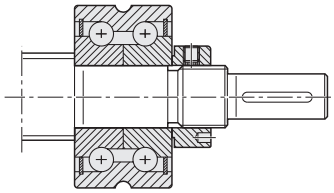
LAF



LAN



Aplicación

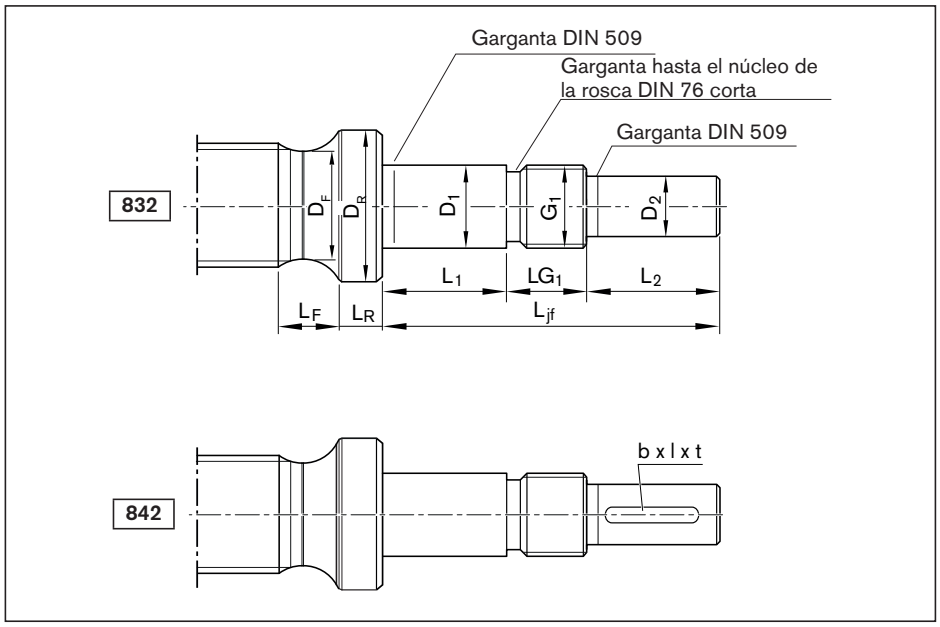


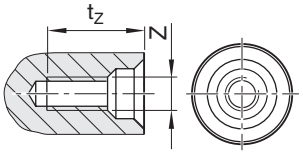
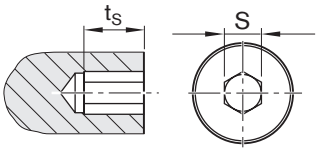
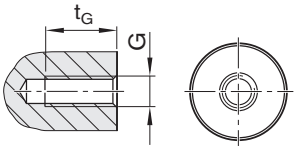
LAS



Ejecución[1]	Tamaño d_0 x P	Taladro centrado Z	t_Z	Hexágono interior S	t_S	Rosca G	t_G	Mp (Nm)	Módulo del rodamiento LAF N.º de material	LAN N.º de material	LAS N.º de material
150	**20 x 5R**	M4	10,0	4	4	M5	8	12,1	R159A 015 01	R159A 115 01	–
153	**20 x 5R**	M4	10,0	4	4	M5	8	12,1	–	–	R159A 415 01
170	**25 x 5**	M5	12,5	4	4	M6	9	16,0	[3]	[3]	–
	25 x 10	M5	12,5	4	4	M6	9	25,8	[3]	[3]	–
171	**25 x 5R**	M5	12,5	4	4	M6	9	16,0	–	–	R159A 417 02
	25 x 10R	M5	12,5	4	4	M6	9	25,8	–	–	R159A 417 02
205	**30 x 5R**	M6	16,0	5	5	M6	9	22,6	R159A 320 01	R159A 220 01	–
	30 x 10R	M6	16,0	5	5	M6	9	38,8	R159A 320 01	R159A 220 01	–
206	**30 x 5R**	M6	16,0	5	5	M6	9	22,6	–	–	R159A 420 02
	30 x 10R	M6	16,0	5	5	M6	9	38,8	–	–	R159A 420 02
305	**39 x 5R**	M10	22,0	8	8	M10	15	46,1	R1590 330 30	R1590 230 30	–
	39 x 10R	M10	22,0	8	8	M10	15	86,4	R1590 330 30	R1590 230 30	–
306	**39 x 5R**	M10	22,0	8	8	M10	15	46,1	–	–	R159A 430 01
	39 x 10R	M10	22,0	8	8	M10	15	86,4	–	–	R159A 430 01
351	**48 x 5R**	M10	22,0	10	10	M12	18	62,7	R159A 335 01	R159A 235 01	–
	48 x 10R	M10	22,0	10	10	M12	18	120,4	R159A 335 01	R159A 235 01	–
352	**48 x 5R**	M10	22,0	10	10	M12	18	62,7	–	–	R159A 435 01
	48 x 10R	M10	22,0	10	10	M12	18	120,4	–	–	R159A 435 01
450	**60 x 10R**	M16	36,0	12	12	M16	24	194,3	–	–	R159A 445 01
	60 x 20R	M16	36,0	12	12	M16	24	359,7	–	–	R159A 445 01
603	**75 x 10R**	M20	42,0	19	19	M20	30	324,8	–	–	R159A 460 01
	75 x 20R	M20	42,0	19	19	M20	30	624,2	–	–	R159A 460 01

Forma 832, 842



Opción (mecanizado frontal)	
K	Ninguna
Z	
S	
G	

Datos de pedido:

PLSA	20 x 5R	FEM-E-S	00	1	0	T7	R	842Z201	312Z120	1250	1	1

Forma	Ejecución[1]	Tamaño	(mm)											Chavetero según la norma DIN 6885[2]		
		d_0x P	L_{jf}	D_1 h6	L_1	D_2 h7	L_2	G_1	LG_1	D_R	L_R	D_F	L_F	b P9	l	t
832	**201**	**20 x 5**	116	20	54	18	40	M20x1	22	27	7	19,2	14,0	6	36	3,5
842[2]	**251**	**20 x 5**	157	25	87	20	45	M25x1,5	25	34	7	19,2	26,0	6	40	3,5
	252	**25 x 5**	136	25	66	20	45	M25x1,5	25	34	7	24,2	14,0	6	40	3,5
	253	**25 x 10**	136	25	66	20	45	M25x1,5	25	34	7	24,2	14,0	6	40	3,5
	254	**25 x 5**	157	25	87	20	45	M25x1,5	25	34	7	23,7	14,0	6	40	3,5
	255	**25 x 10**	157	25	87	20	45	M25x1,5	25	34	7	23,7	14,0	6	40	3,5
	301	**30 x 5**	148	30	74	25	50	M30x1,5	24	40	10	29,2	17,0	8	40	4,0
	302	**30 x 10**	148	30	74	25	50	M30x1,5	24	40	10	28,7	17,0	8	40	4,0
	350	**30 x 5**	189	35	108	30	55	M35x1,5	26	45	10	29,2	28,0	8	45	4,0
	351	**30 x 10**	189	35	108	30	55	M35x1,5	26	45	10	28,7	28,0	8	45	4,0
	401	**39 x 5**	176	40	90	36	60	M40x1,5	26	54	12	38,1	24,5	10	50	5,0
	402	**39 x 10**	176	40	90	36	60	M40x1,5	26	54	12	37,7	24,5	10	50	5,0
	505	**39 x 5**	233	50	137	40	65	M50x1,5	31	62	12	38,1	32,0	12	50	5,0
	506	**39 x 10**	233	50	137	40	65	M50x1,5	31	62	12	37,7	32,0	12	50	5,0
	503	**48 x 5**	205	50	106	40	70	M50x1,5	29	62	12	47,2	22,0	12	50	5,0
	504	**48 x 10**	205	50	106	40	70	M50x1,5	29	62	12	46,7	22,0	12	50	5,0
	650	**48 x 5**	310	65	178	60	100	M65x2	32	78	18	47,2	46,0	18	90	7,0
	651	**48 x 10**	310	65	178	60	100	M65x2	32	78	18	46,7	46,0	18	90	7,0
	652	**60 x 10**	310	65	178	60	100	M65x2	32	78	18	58,7	39,0	18	90	7,0
	653	**60 x 20**	310	65	178	60	100	M65x2	32	78	18	57,7	39,0	18	90	7,0
	700	**60 x 10**	271	70	138	65	100	M70x2	33	90	20	58,7	50,0	18	90	7,0
	701	**60 x 20**	271	70	138	65	100	M70x2	33	90	20	57,7	50,0	18	90	7,0
	900	**75 x 10**	327	90	169	85	120	M90x2	38	108	25	73,7	59,0	22	100	9,0
	901	**75 x 20**	327	90	169	85	120	M90x2	38	108	25	72,7	59,0	22	100	9,0
	902	**75 x 10**	389	90	233	85	120	M90x2	36	108	25	73,7	59,0	22	100	9,0
	903	**75 x 20**	389	90	233	85	120	M90x2	36	108	25	72,7	59,0	22	100	9,0

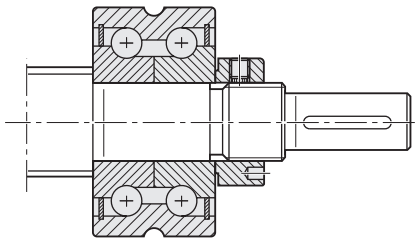
1) A través de las ejecuciones se determinan y ordenan exactamente los extremos de husillos con el módulo de los rodamientos.
2) Chavetero solo para la forma 842

Consultar las abreviaturas en el capítulo “Abreviaturas”

Apoyos para extremos de husillos según formas 832, 842

El módulo del rodamiento LAS, FEC-F consta de:
- 1 rodamiento
- 1 tuerca con muesca

Aplicación



LAS

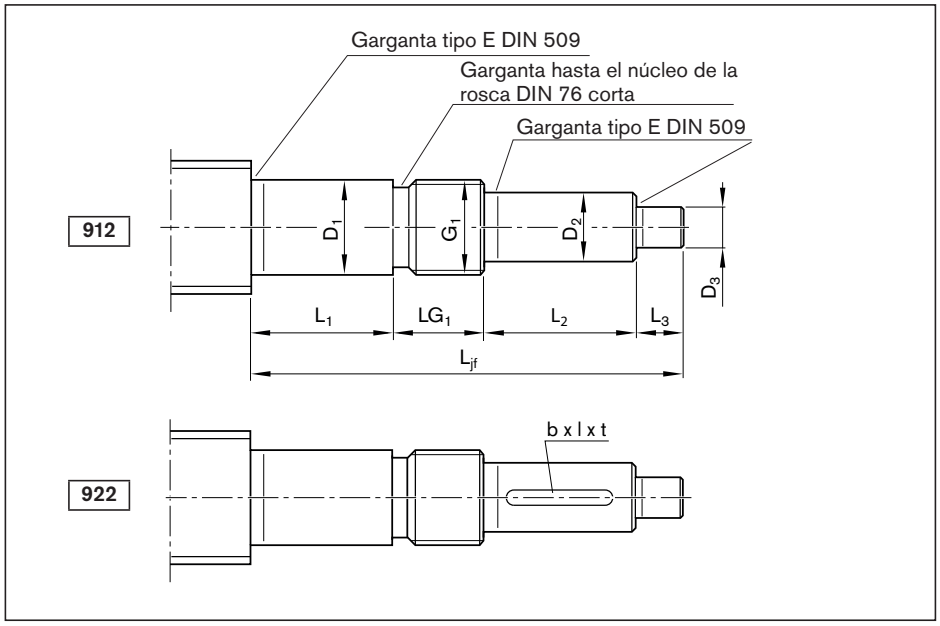


FEC-F



Ejecución[1)]	Taladro centrado		Hexágono interior		Rosca		M_p (Nm)	Módulo del rodamiento	
	Z	t_Z	S	t_S	G	t_G		LAS N.º de material	FEC-F N.º de material
201	M6	16	5	5	M6	9	22,9	R159A 420 01	–
251	M6	16	5	5	M8	12	28,6	–	R159B 425 01
252	M6	16	5	5	M8	12	33,3	R159A 425 01	–
253	M6	16	5	5	M8	12	60,5	R159A 425 01	–
254	M6	16	5	5	M8	12	33,3	–	R159B 425 01
255	M6	16	5	5	M8	12	60,5	–	R159B 425 01
301	M10	22	8	8	M10	15	45,8	R159A 430 01	–
302	M10	22	8	8	M10	15	85,9	R159A 430 01	–
350	M10	22	10	10	M12	18	54,3	–	R159B 435 01
351	M10	22	10	10	M12	18	108,6	–	R159B 435 01
401	M12	28	12	12	M12	18	80,2	R159A 440 01	–
402	M12	28	12	12	M12	18	156,0	R159A 440 01	–
505	M16	36	12	12	M16	24	91,1	–	R159B 450 01
506	M16	36	12	12	M16	24	175,4	–	R159B 450 01
503	M16	36	12	12	M16	24	121,3	R159A 450 01	–
504	M16	36	12	12	M16	24	237,3	R159A 450 01	–
650	M20	42	19	19	M24	36	137,4	–	R159B 465 01
651	M20	42	19	19	M24	36	279,9	–	R159B 465 01
652	M20	42	19	19	M24	36	408,1	–	R159B 465 01
653	M20	42	19	19	M24	36	771,4	–	R159B 465 01
700	M20	42	19	19	M24	36	423,8	R159A 470 01	–
701	M20	42	19	19	M24	36	793,8	R159A 470 01	–
900	M20	42	19	19	M30	45	656,2	R159A 490 01	–
901	M20	42	19	19	M30	45	1 250,0	R159A 490 01	–
902	M20	42	19	19	M30	45	656,2	–	R159B 490 01
903	M20	42	19	19	M30	45	1 250,0	–	R159B 490 01

Forma 912, 922



Opción (mecanizado frontal)	
K	Ninguna

Datos de pedido:

PLSA	20 x 5R	FEM-E-S	00	1	0	T7	R	922Z151	312Z120	1250	1	1

Forma	Ejecución[1]	Tamaño	(mm)								
		d_0x P	L_{jf}	D_1 h6	L_1	D_2 h7	L_2	D_3 h7	L_3	G_1	LG_1
912	**150**	**20 x 5**	85	15	23	12	25	6	15	M15X1	22
922[2]	**151**	**20 x 5**	112	15	50	12	25	6	15	M15x1	22
	170	**25 x 5**	115	17	48	15	30	6	15	M17x1	22
		25 x 10	115	17	48	15	30	6	15	M17x1	22
	171	**25 x 5**	121	17	54	15	30	6	15	M17x1	22
		25 x 10	121	17	54	15	30	6	15	M17x1	22
	200	**30 x 5**	131	20	54	18	40	6	15	M20x1	22
		30 x 10	131	20	54	18	40	6	15	M20x1	22
	201	**30 x 5**	135	20	58	18	40	6	15	M20x1	22
		30 x 10	135	20	58	18	40	6	15	M20x1	22
	300	**39 x 5**	143	30	54	25	50	6	15	M30x1,5	24
		39 x 10	143	30	54	25	50	6	15	M30x1,5	24
	301	**39 x 5**	163	30	74	25	50	6	15	M30x1,5	24
		39 x 10	163	30	74	25	50	6	15	M30x1,5	24
	350	**48 x 5**	155	35	66	30	50	6	15	M35x1,5	24
		48 x 10	155	35	66	30	50	6	15	M35x1,5	24
	351	**48 x 5**	171	35	82	30	50	6	15	M35x1,5	24
		48 x 10	171	35	82	30	50	6	15	M35x1,5	24
	450	**60 x 10**	199	45	98	40	60	6	15	M45x1,5	26
		60 x 20	199	45	98	40	60	6	15	M45x1,5	26
	600	**75 x 10**	248	60	122	55	80	6	15	M60x2	31
		75 x 20	248	60	122	55	80	6	15	M60x2	31

1) A través de las ejecuciones se determinan y ordenan exactamente los extremos de husillos con el módulo de los rodamientos.
2) Chavetero solo para la forma 922
3) En preparación

Consultar las abreviaturas en el capítulo “Abreviaturas”

Apoyos para extremos de husillos según formas 912, 922

El módulo del rodamiento LAF, LAN, LAS consta de:
- 1 rodamiento
- 1 tuerca con muesca

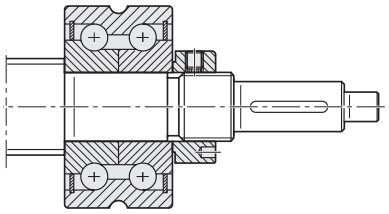
LAF



LAN



Aplicación

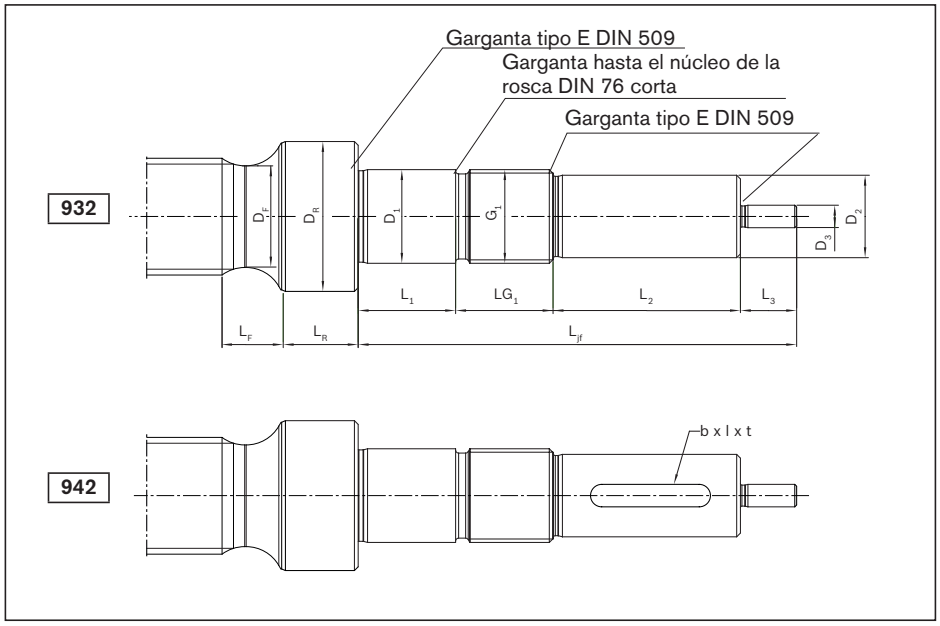


LAS



Ejecución[1]	Tamaño	Chavetero según la norma DIN 6885[2]			M_p (Nm)	Módulo Grupo de componentes del soporte	Almacenaje	
	d_0 x P	b P9	l	t		LAF N.º de material	LAN N.º de material	LAS N.º de material
150	**20 x 5**	4	20	2,5	12,1	R159A 015 01	R159A 115 01	–
151	**20 x 5**	4	20	2,5	12,1	–	–	R159A 415 01
170	**25 x 5**	5	25	3,0	16,0	[3]	[3]	–
	25 x 10	5	25	3,0	25,8	[3]	[3]	–
171	**25 x 5**	5	25	3,0	16,0	–	–	R159A417 02
	25 x 10	5	25	3,0	25,8	–	–	R159A417 02
200	**30 x 5**	6	28	3,5	22,6	R159A 320 01	R159A 220 01	–
	30 x 10	6	28	3,5	38,8	R159A 320 01	R159A 220 01	–
201	**30 x 5**	6	28	3,5	22,6	–	–	R159A 420 02
	30 x 10	6	28	3,5	38,8	–	–	R159A 420 02
300	**39 x 5**	8	36	4,0	46,1	R1590 330 30	R1590 230 30	–
	39 x 10	8	36	4,0	86,4	R1590 330 30	R1590 230 30	–
301	**39 x 5**	8	36	4,0	46,1	–	–	R159A 430 01
	39 x 10	8	36	4,0	86,4	–	–	R159A 430 01
350	**48 x 5**	8	36	4,0	62,7	R159A 335 01	R159A 235 01	–
	48 x 10	8	36	4,0	120,4	R159A 335 01	R159A 235 01	–
351	**48 x 5**	8	36	4,0	62,7	–	–	R159A 435 01
	48 x 10	8	36	4,0	120,4	–	–	R159A 435 01
450	**60 x 10**	12	50	5,0	194,3	–	–	R159A 445 01
	60 x 20	12	50	5,0	359,7	–	–	R159A 445 01
600	**75 x 10**	16	63	6,0	324,8	–	–	R159A 460 01
	75 x 20	16	63	6,0	624,2	–	–	R159A 460 01

Forma 932, 942



Opción (mecanizado frontal)	
K	Ninguna

Datos de pedido:

PLSA	20 x 5R	FEM-E-S	00	1	0	T7	R	942Z251	412Z120	1250	1	1

Forma	Ejecución[1]	Tamaño	(mm)												
		d_0 x P	L_{jf}	d_1 h6	L_1	d_2 h7	L_2	d_3 h7	L_3	G_1	LG_1	D_R	L_R	D_F	L_F
932	**201**	**20 x 5**	131	20	54	18	40	6	15	M20x1	22	27	7	19,2	14,0
942[2]	**251**	**20 x 5**	172	25	87	20	45	6	15	M25x1,5	25	34	7	19,2	26,0
	252	**25 x 5**	151	25	66	20	45	6	15	M25x1,5	25	34	7	24,2	14,0
	253	**25 x 10**	151	25	66	20	45	6	15	M25x1,5	25	34	7	23,7	14,0
	254	**25 x 5**	172	25	87	20	45	6	15	M25x1,5	25	34	7	24,2	14,0
	255	**25 x 10**	172	25	87	20	45	6	15	M25x1,5	25	34	7	23,7	14,0
	301	**30 x 5**	163	30	74	25	50	6	15	M30x1,5	24	40	10	29,2	17,0
	302	**30 x 10**	163	30	74	25	50	6	15	M30x1,5	24	40	10	28,7	17,0
	350	**30 x 5**	204	35	108	30	55	6	15	M35x1,5	26	45	10	29,2	28,0
	351	**30 x 10**	204	35	108	30	55	6	15	M35x1,5	26	45	10	28,7	28,0
	401	**39 x 5**	191	40	90	36	60	6	15	M40x1,5	26	54	12	38,1	24,5
	402	**39 x 10**	191	40	90	36	60	6	15	M40x1,5	26	54	12	37,7	24,5
	505	**39 x 5**	248	50	137	40	65	6	15	M50x1,5	31	62	12	38,1	32,0
	506	**39 x 10**	248	50	137	40	65	6	15	M50x1,5	31	62	12	37,7	32,0
	503	**48 x 5**	220	50	106	40	70	6	15	M50x1,5	29	62	12	47,2	22,0
	504	**48 x 10**	220	50	106	40	70	6	15	M50x1,5	29	62	12	46,7	22,0
	650	**48 x 5**	325	65	178	60	100	6	15	M65x2	32	78	18	47,2	46,0
	651	**48 x 10**	325	65	178	60	100	6	15	M65x2	32	78	18	46,7	46,0
	700	**60 x 10**	286	70	138	65	100	6	15	M70x2	33	90	20	58,7	50,0
	701	**60 x 20**	286	70	138	65	100	6	15	M70x2	33	90	20	57,7	50,0
	652	**60 x 10**	325	65	178	60	100	6	15	M65x2	32	78	18	58,7	39,0
	653	**60 x 20**	325	65	178	60	100	6	15	M65x2	32	78	18	57,7	39,0
	900	**75 x 10**	342	90	169	85	120	6	15	M90x2	38	108	25	73,7	59,0
	901	**75 x 20**	342	90	169	85	120	6	15	M90x2	38	108	25	72,7	59,0
	902	**75 x 10**	404	90	233	85	120	6	15	M90x2	36	108	25	73,7	59,0
	903	**75 x 20**	404	90	233	85	120	6	15	M90x2	36	108	25	72,7	59,0

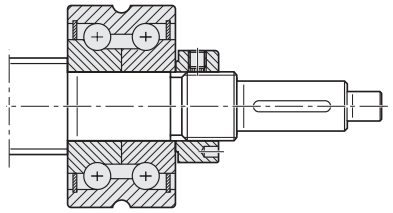
1) A través de las ejecuciones se determinan y ordenan exactamente los extremos de husillos con el módulo de los rodamientos.
2) Chavetero solo para la forma 942

Consultar las abreviaturas en el capítulo “Abreviaturas”

Apoyos para extremos de husillos según formas 932, 942

El módulo del rodamiento FEC-F, LAS consta de:
- 1 rodamiento
- 1 tuerca con muesca

Aplicación



LAS



FEC-F



Ejecución[1]	Chavetero según la norma DIN[2] 6885[2]			M_p (N m)	Módulo del rodamiento	
	b P9	l	t		LAS N.º de material	FEC-F N.º de material
201	6	36	3,5	22,9	R159A 420 01	–
251	6	40	3,5	28,6	–	R159B 425 01
252	6	40	3,5	33,3	R159A 425 01	–
253	6	40	3,5	60,5	R159A 425 01	–
254	6	40	3,5	33,3	–	R159B 425 01
255	6	40	3,5	60,5	–	R159B 425 01
301	8	40	4,0	45,8	R159A 430 01	–
302	8	40	4,0	85,9	R159A 430 01	–
350	8	45	4,0	54,3	–	R159B 435 01
351	8	45	4,0	108,6	–	R159B 435 01
401	10	50	5,0	80,2	R159A 440 01	–
402	10	50	5,0	156,0	R159A 440 01	–
505	12	50	5,0	91,1	–	R159B 450 01
506	12	50	5,0	175,4	–	R159B 450 01
503	12	50	5,0	121,3	R159A 450 01	–
504	12	50	5,0	237,3	R159A 450 01	–
650	18	90	7,0	137,4	–	R159B 465 01
651	18	90	7,0	279,9	–	R159B 465 01
700	18	90	7,0	423,8	R159A 470 01	–
701	18	90	7,0	793,8	R159A 470 01	–
652	18	90	7,0	408,1	–	R159B 465 01
653	18	90	7,0	771,4	–	R159B 465 01
900	22	100	9,0	656,2	R159A 49001	–
901	22	100	9,0	1250,0	R159A 49001	–
902	22	100	9,0	656,2	–	R159B 490 01
903	22	100	9,0	1250,0	–	R159B 490 01

Resumen

Rexroth ofrece una amplia gama de accesorios para husillos de rodillos planetarios. Puede elegir, por ejemplo, entre rodamientos, tuercas con muescas. Para la selección del tamaño, se debe prestar atención a que las capacidades de carga del rodamiento y del husillo de rodillos planetarios sean proporcionales.
Encontrará más información en este capítulo.



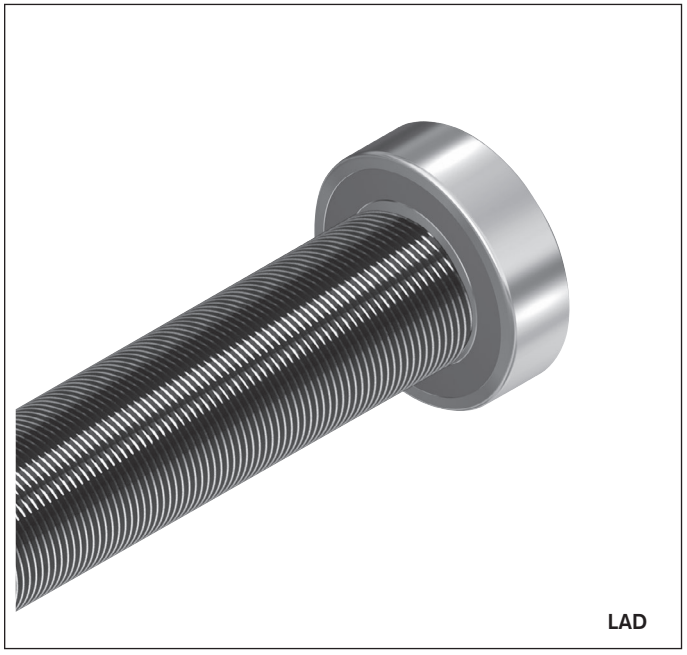
LAF



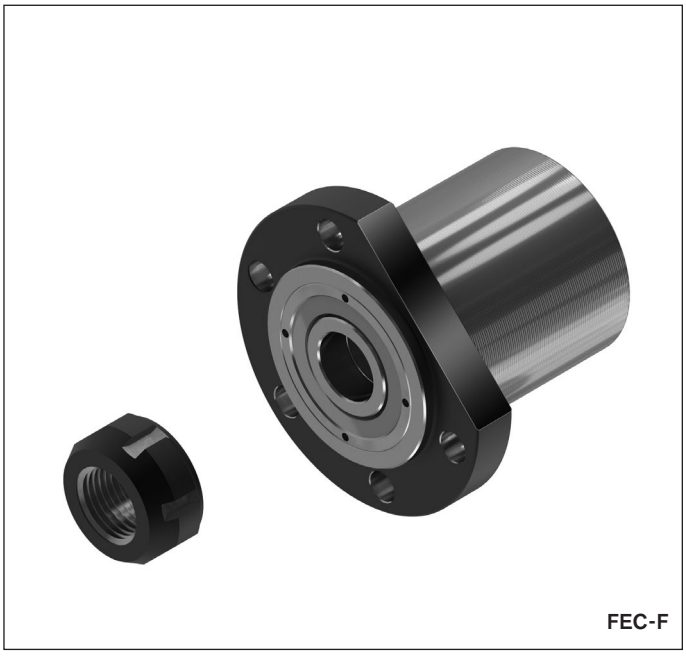
LAN



LAS



LAD



FEC-F



NMA/GWR



Módulo del rodamiento LAF

Apoyo fijo con rodamiento axial de contacto angular LGF

Se puede utilizar en ambos lados, fijación con tornillos, serie LGF-B-…
Se puede utilizar en ambos lados, fijación con tornillos, serie LGF-C-…



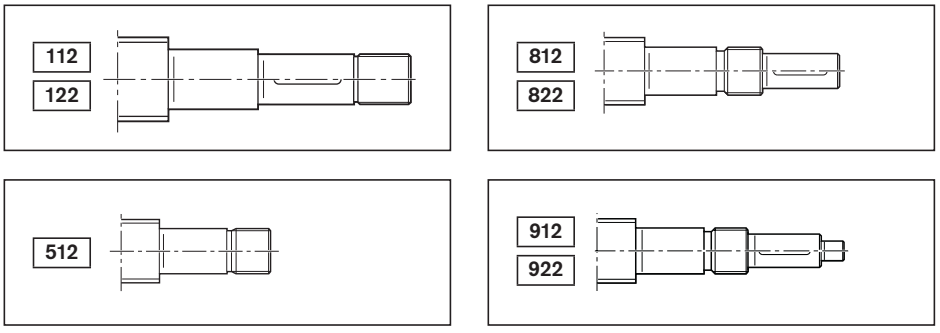
El módulo del rodamiento consta de:
- Rodamiento axial de contacto angular LGF (no disponible por separado)
- Tuerca con muesca NMA...

Se requiere un dimensionamiento técnico independiente para determinar los valores límite para todas las piezas de montaje (p.ej. grupos de componentes del soporte, módulo del rodamiento, etc.).

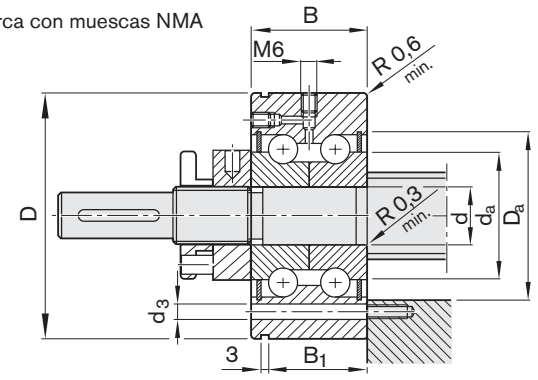
d_0 x P	LAF N.º de material	LGF Abreviatura	NMA Abreviatura	N.º de material	Masa completo m (kg)	C (N)	C_0 (N)	M_{RL} (Nm)	R_{fb} (N/µm)	R_{kl} (Nm/mrad)	n_G (min^{-1})
20 x 5	R159A 015 01	LGF-B-1560	NMA 15x1	R3446 020 04	0,49	17 900	28 000	0,20	400	65	3 500
30 x 5/10	R159A 320 01	LGF-C-2068	NMA 20x1	R3446 015 04	1,35	42 000	94 000	0,45	1 150	320	3 000
39 x 5/10	R1590 330 30	LGF-C-3080	NMA 30x1,5	R3446 016 04	1,76	47 500	127 000	0,75	1 500	620	2 200
48 x 5/10	R159A 335 01	LGF-C-3590	NMA 35x1,5	R3446 012 04	2,49	66 000	177 000	0,90	1 600	900	2 000

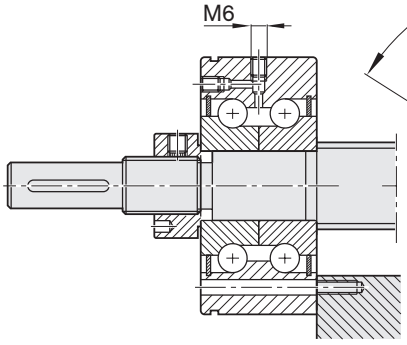
Consultar las abreviaturas en el capítulo “Abreviaturas”

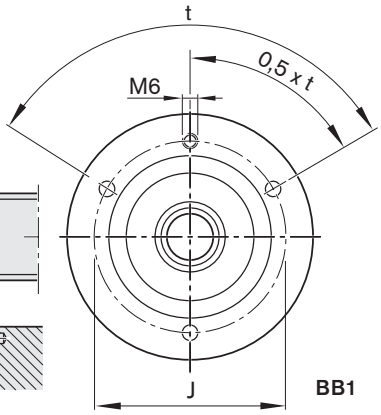
Adecuado para extremos de husillos: Forma



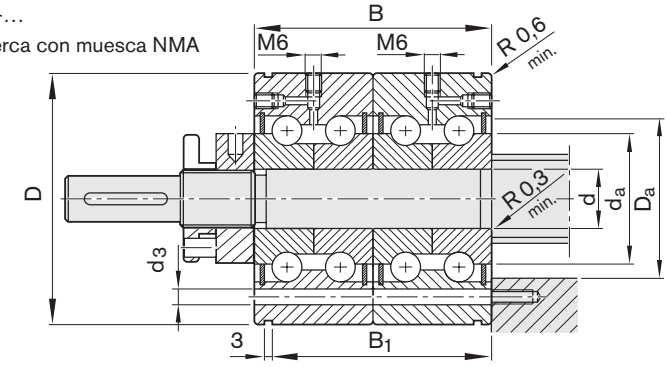
LGF-B-…
con tuerca con muescas NMA

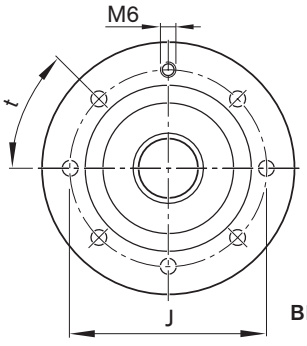






LGF-C-…
con tuerca con muesca NMA





d_0 x P	(mm)									Taladros de fijación			
	d	D	B	B_1	J	D_a		d_a		Cantidad	d_3	t	Esquema
						mín	máx	mín	máx		(mm)	(°)	de taladros
20 x 5	15 $^{-0,010}$	60 $^{-0,013}$	25 $^{-0,25}$	17	46	32	35	20	31	3	6,8	120	BB1
30 x 5/10	20 $^{-0,005}$	68 $^{-0,010}$	56 $^{-0,50}$	47	53	40	43	25	39	7	6,8	45	BB2
39 x 5/10	30 $^{-0,005}$	80 $^{-0,010}$	56 $^{-0,50}$	47	63	50	53	40	49	11	6,8	30	BB2
48 x 5/10	35 $^{-0,005}$	90 $^{-0,010}$	68 $^{-0,50}$	59	75	59	62	45	58	7	8,8	45	BB2

Módulo del rodamiento LAN

Apoyo fijo con rodamiento axial de contacto angular LGN
Se puede utilizar en ambos lados, serie LGN-B-…
Se puede utilizar en ambos lados, de a pares, serie LGN-C-…



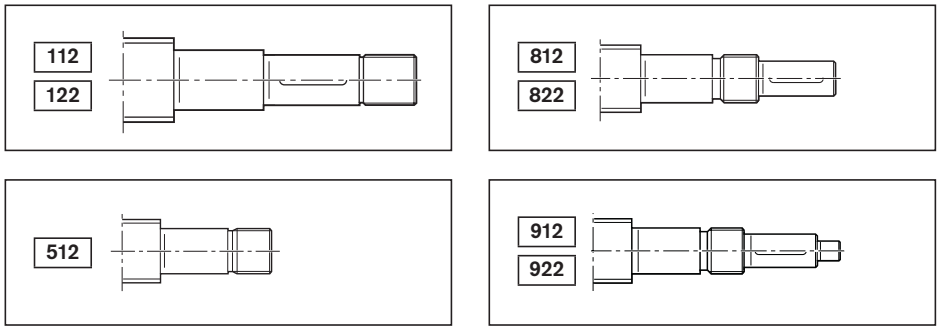
El módulo del rodamiento consta de:
- Rodamiento axial de contacto angular LGN
  (no disponible por separado)
- Tuerca con muesca NMA...

Se requiere un dimensionamiento técnico independiente para determinar los valores límite para todas las piezas de montaje (p.ej. grupos de componentes del soporte, módulo del rodamiento, etc.).

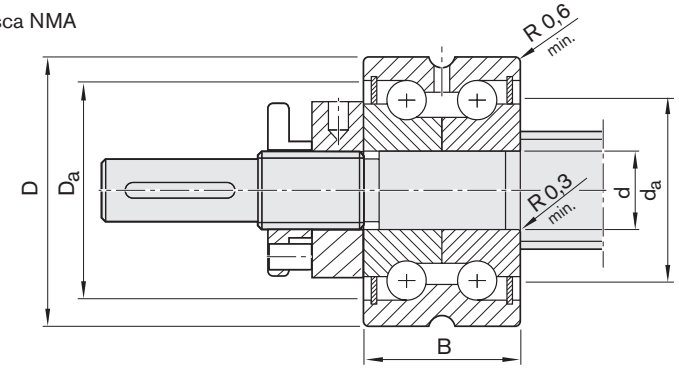
d_0 x P	LAN N.º de material	LGN Abreviatura	NMA Abreviatura	NMA N.º de material	Masa completo m (kg)	C (N)	C_0 (N)	M_{RL} (Nm)	R_{fb} (N/µm)	R_{kl} (Nm/mrad)	n_G (min^{-1})
20 x 5	R159A 115 01	LGN-B-1545	NMA 15x1	R3446 020 04	0,27	17 900	28 000	0,20	400	65	3 500
30 x 5/10	R159A 220 01	LGN-C-2052	NMA 20x1	R3446 015 04	0,75	42 000	94 000	0,45	1 150	320	3 000
39 x 5/10	R1590 230 30	LGN-C-3062	NMA 30x1,5	R3446 016 04	0,98	47 500	127 000	0,75	1 500	620	2 200
48 x 5/10	R159A 235 01	LGN-C-3572	NMA 35x1,5	R3446 012 04	1,25	66 000	177 000	0,90	1 600	900	2 000

Consultar las abreviaturas en el capítulo “Abreviaturas”

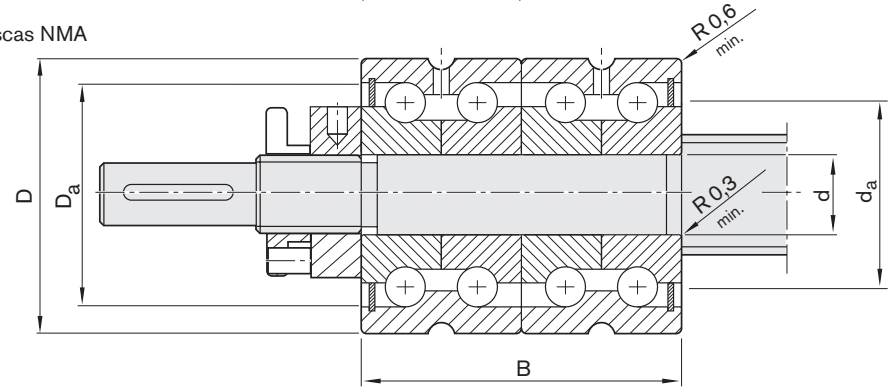
Adecuado para extremos de husillos: Forma



LGN-B-…
con tuerca con muesca NMA



LGN-C-…
con tuerca con muescas NMA



d_0 x P	(mm)						
	d	D	B	D_a		d_a	
				mín	máx	mín	máx
20 x 5	15 $_{-0,010}$	45 $_{-0,01}$	25 $_{-0,25}$	32	35	20	31
30 x 5/10	20 $_{-0,005}$	52 $_{-0,01}$	56 $_{-0,50}$	40	43	25	39
39 x 5/10	30 $_{-0,005}$	62 $_{-0,01}$	56 $_{-0,50}$	50	53	40	49
48 x 5/10	35 $_{-0,005}$	72 $_{-0,01}$	68 $_{-0,50}$	59	62	45	58

Módulo del rodamiento LAD

Apoyo flotante con rodamiento rígido de bolas

El módulo del rodamiento consta de:
- Rodamiento rígido de bolas DIN 625... .2RS
- Anillo de seguridad según DIN 471 (2 piezas)

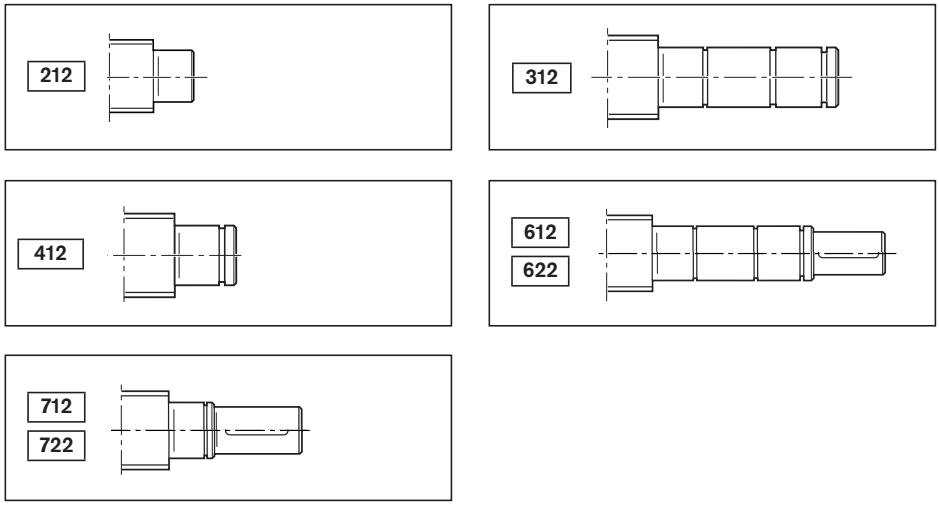


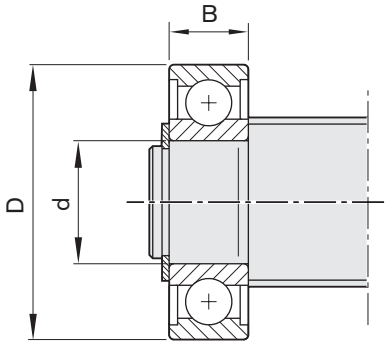
Se requiere un dimensionamiento técnico independiente para determinar los valores límite para todas las piezas de montaje (p.ej. grupos de componentes del soporte, módulo del rodamiento, etc.).

d_0 x P	LAD	Componentes				Peso total	C	C_0
		Rodamiento rígido de bolas DIN 625		Anillo de seguridad DIN 471				
	N.º de material	N.º de material	Abreviatura	Abreviatura	N.º de material	m (kg)	(N)	(N)
20 x 5	R1590 612 00	6201.2RS	R3414 042 00	12x1	R3410 712 00	0,035	6 950	2 650
	R1590 615 00	6202.2RS	R3414 074 00	15x1	R3410 748 00	0,043	7 800	3 250
25 x 5/10	R1590 617 00	6203.2RS	R3414 050 00	17x1	R3410 749 00	0,064	9 500	4 150
30 x 5/10	R1590 620 00	6204.2RS	R3414 038 00	20x1,2	R3410 735 00	0,106	12 700	5 700
	R1590 625 00	6205.2RS	R3414 063 00	25x1,2	R3410 750 00	0,125	14 300	6 950
39 x 5/10	R1590 630 00	6206.2RS	R3414 051 00	30x1,5	R3410 724 00	0,195	19 300	9 800
48 x 5/10	R1590 635 00	6207.2RS	R3414 075 00	35x1,5	R3410 725 00	0,288	25 500	13 200
60 x 10/20	R1590 650 00	6210.2RS	R3414 077 00	50x2	R3410 727 00	0,453	36 500	20 800
75 x 10/20	R1590 660 00	6212.2RS	R3414 078 00	60x2	R3410 764 00	0,783	52 000	31 000

Consultar las abreviaturas en el capítulo “Abreviaturas”

Adecuado para extremos de husillos: Forma





d_0 x P	(mm)		
	d	D	B
20 x 5	12	32	10
	15	35	11
25 x 5/10	17	40	12
30 x 5/10	20	47	14
	25	52	15
39 x 5/10	30	62	16
48 x 5/10	35	72	17
60 x 10/20	50	90	20
75 x 10/20	60	110	22

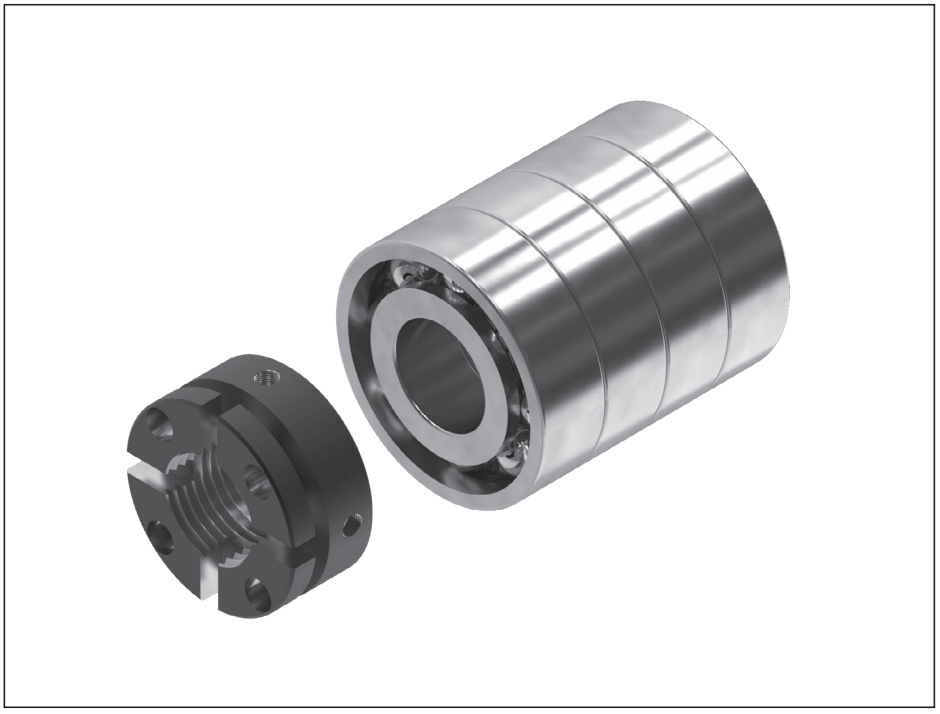
Módulo del rodamiento LAS

Apoyo fijo con rodamiento de contacto angular LGS

Se puede utilizar en ambos lados, serie LAS-E

El módulo del rodamiento consta de:
- Rodamiento de contacto angular LGS según DIN 628 (no se suministra individualmente)
- Tuerca con muesca NMA...

Se requiere un dimensionamiento técnico independiente para determinar los valores límite para todas las piezas de montaje (p.ej. grupos de componentes del soporte, módulo del rodamiento, etc.).

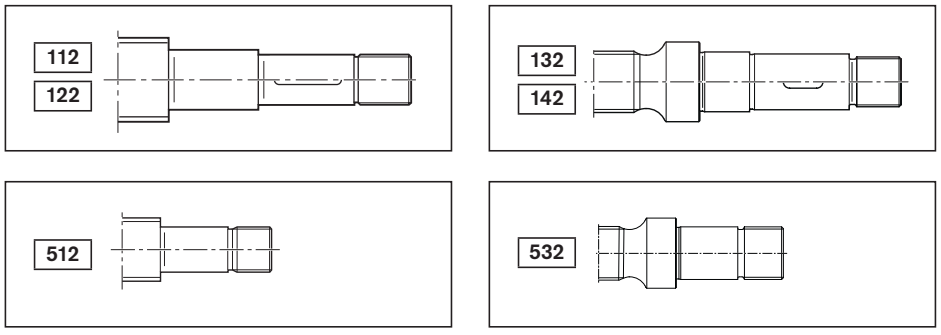


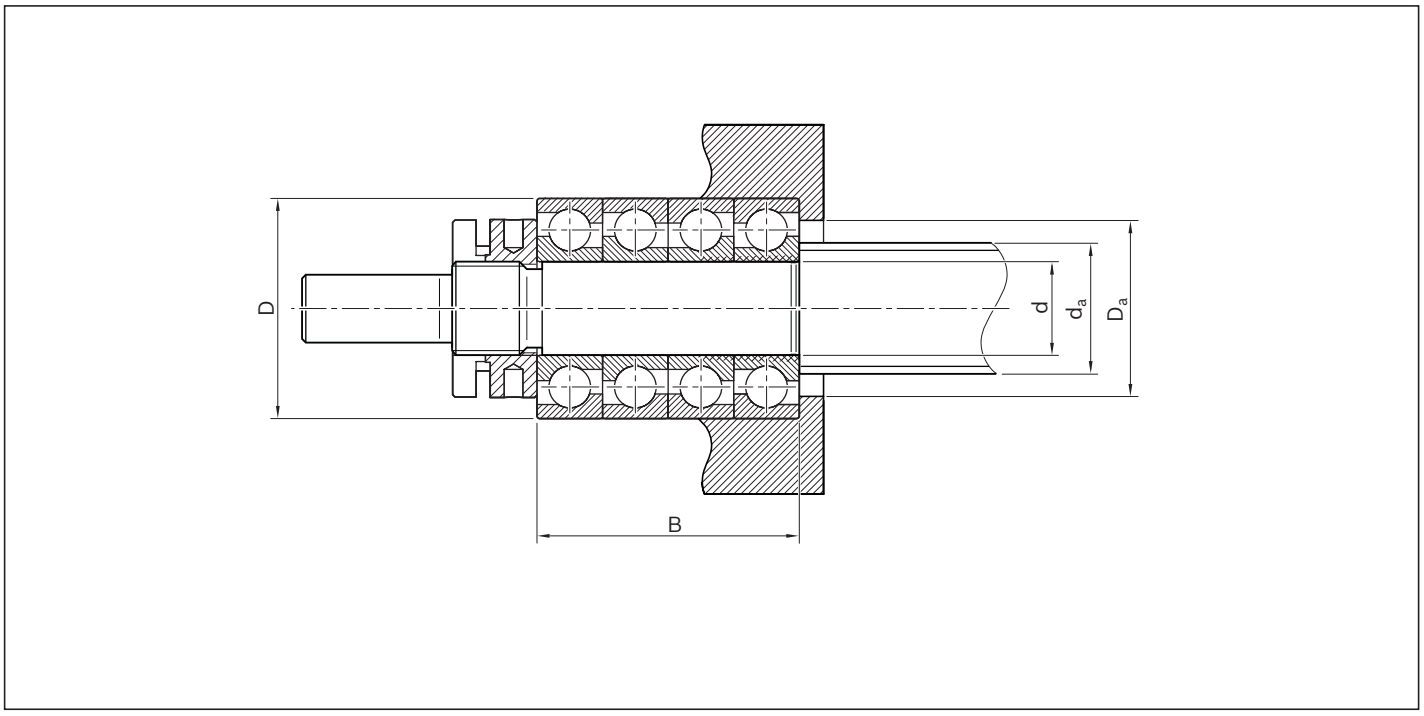
d_0 x P	LAS N.º de material	LGS Abreviatura	NMA Abreviatura	N.º de material	Peso total m (kg)	C (kN)	C_0 (kN)	n_G [1] (r. p. m.)
20 x 5	R159A 415 01	LGS-E-1542	NMA 15x1	R3446 020 04	0,39	37,1	51,5	9 000
	R159A 420 01	LGS-E-2047	NMA 20x1	R3446 015 04	0,57	39,9	63,8	8 550
25 x 5/10	R159A 417 02	LGS-E-1747	NMA 17x1	R3446 014 04	0,50	45,3	63,8	9 500
	R159A 425 01	LGS-E-2562	NMA 25x1,5	R3446 011 04	1,10	74,1	120,0	7 500
30 x 5/10	R159A 420 02	LGS-E-2052	NMA 20x1	R3446 015 04	0,73	54,2	80,0	8 100
	R159A 430 01	LGS-E-3072	NMA 30x1,5	R3446 016 04	1,68	98,3	163,1	5 850
39 x 5/10	R159A 430 01	LGS-E-3072	NMA 30x1,5	R3446 016 04	1,68	98,3	163,1	5 850
	R159A 440 01	LGS-E-4090	NMA 40x1,5	R3446 016 08	2,74	140,8	257,7	4 500
48 x 5/10	R159A 435 01	LGS-E-3580	NMA 35x1,5	R3446 012 04	2,19	111,2	188,5	4 950
	R159A 450 01	LGS-E-50110	NMA 50x1,5	R3446 019 04	4,95	211,2	392,3	3 600
60 x 10/20	R159A 445 01	LGS-E-45100	NMA 45x1,5	R9130 342 15	1,70	172,4	319,2	4 050
	R159A 470 01	LGS-E-70150	NMA 70x2	R9130 342 17	10,99	339,2	692,3	2 520
75 x 10/20	R159A 460 01	LGS-E-60130	NMA 60x2	R9130 342 16	7,49	272,5	534,6	3 015
	R159A 490 01	LGS-E-90190	NMA 90x2	R9163 113 51	21,45	470,3	1123,1	2 025

1) Valor orientativo bajo una carga mínima sobre el rodamiento, con una buena disipación del calor y con grasas adecuadas de baja consistencia.

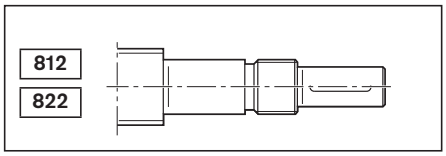
Consultar las abreviaturas en el capítulo “Abreviaturas”

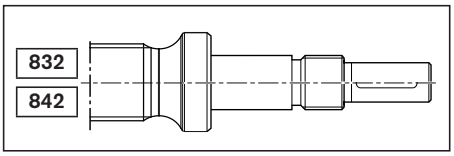
Adecuado para extremos de husillos: Forma

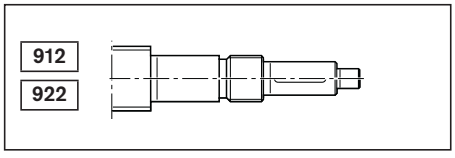


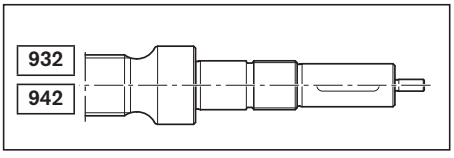


d_0 x P	(mm)						
	d	D	B	D_a		d_a	
				mín	máx	mín	máx
20 x 5	15 $_{-0,008}$	42 $_{-0,011}$	52	33,0	36,0	–	–
	20 $_{-0,010}$	47 $_{-0,011}$	56	36,0	41,0	25,6	35,0
25 x 5/10	17 $_{-0,008}$	47 $_{-0,008}$	56	36,2	41,1	22,6	35,2
	25 $_{-0,010}$	62 $_{-0,013}$	68	48,1	55,0	32,0	47,1
30 x 5/10	20 $_{-0,010}$	52 $_{-0,013}$	60	40,0	45,0	–	–
	30 $_{-0,010}$	72 $_{-0,013}$	76	56,5	65,0	37,0	55,5
39 x 5/10	30 $_{-0,010}$	72 $_{-0,013}$	76	56,5	65,0	–	–
	40 $_{-0,012}$	90 $_{-0,015}$	92	72,0	81,0	49,0	71,0
48 x 5/10	35 $_{-0,012}$	80 $_{-0,013}$	84	63,0	71,0	–	–
	50 $_{-0,012}$	110 $_{-0,015}$	108	89,0	100,0	61,0	88,0
60 x 10/20	45 $_{-0,012}$	100 $_{-0,015}$	100	81,0	91,0	–	–
	70 $_{-0,015}$	150 $_{-0,018}$	140	121,0	138,0	82,0	119,0
75 x 10/20	60 $_{-0,015}$	130 $_{-0,018}$	124	106,0	118,0	–	–
	90 $_{-0,020}$	190 $_{-0,030}$	172	153,0	176,0	104,0	150,0







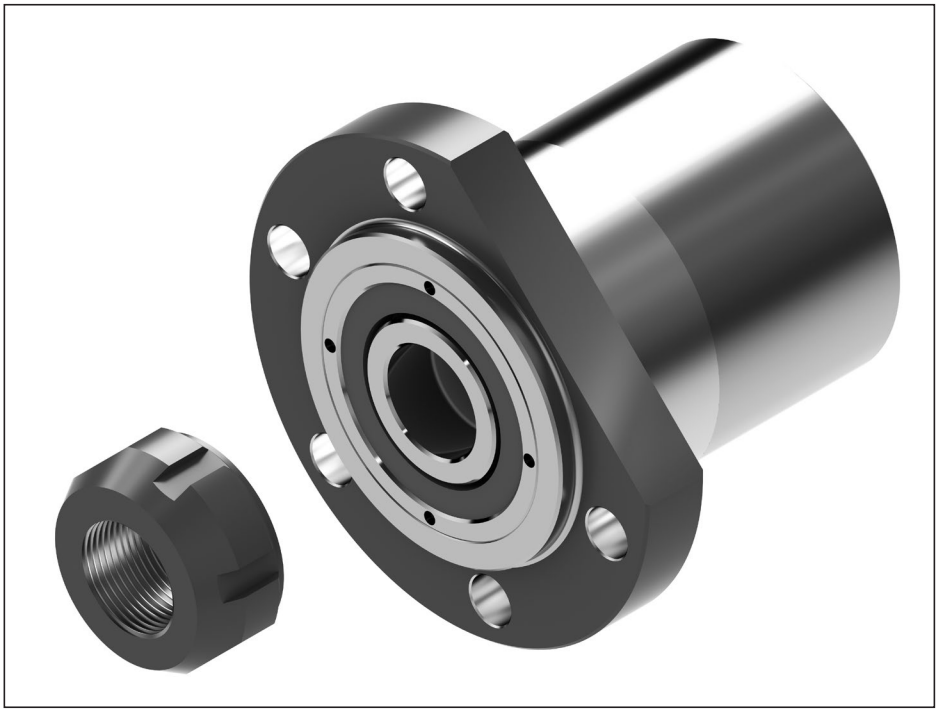


Módulo del rodamiento FEC-F

Apoyo fijo con rodamiento de contacto angular LGS

El módulo del rodamiento consta de:
- Carcasa embridada de precisión, de acero
- Rodamiento de contacto angular LGS
- Tuerca con muesca NMB

La tuerca con muesca se suministra suelta



Se requiere un dimensionamiento técnico independiente para determinar los valores límite para todas las piezas de montaje (p.ej. grupos de componentes del soporte, módulo del rodamiento, etc.).

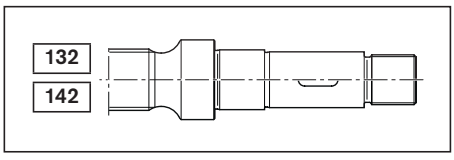
d_0 x P	FEC-F N.º de material	LGS Abreviatura	NMB Abreviatura	M_A (Nm)	M_{AG} (Nm)	Masa completo m (kg)	C (kN)	C_0 (kN)	M_{RL} 1) (Nm)	R_{fb} (N/µm)	R_{kL} (Nm/mrad)	n_G 2) (min^{-1})
20 x 5	R159B 425 01	LGS-E-2562	NMB 25x1,5	38	8	3,5	74,2	119,2	1,10	450	160	6 900
25 x 5/10	R159B 425 01	LGS-E-2562	NMB 25x1,5	38	8	3,5	74,2	119,2	1,10	450	160	6 900
30 x 5/10	R159B 435 01	LGS-E-3580	NMB 35x1,5	65	8	6,0	109,4	188,4	1,10	600	715	4 950
39 x 5/10	R159B 450 01	LGS-E-50110	NMB 50x1,5	110	18	11,8	208,8	392,3	1,50	750	1 000	3 600
48 x 5/10	R159B 465 01	LGS-E-65140	NMB 65x2	200	18	27,0	305,3	615,4	2,00	1 250	3 200	2 835
60 x 10/20	R159B 465 01	LGS-E-65140	NMB 65x2	200	18	27,0	305,3	615,4	2,00	1 250	3 200	2 835
75 x 10/20	R159B 490 01	LGS-E-90190	NMB 90x2	300	35	53,4	473,1	1 123,0	2,30	1 500	7 500	2 025

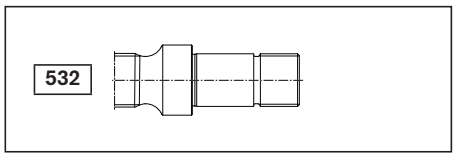
1) Medido a 50 min^{-1}
2) Valor orientativo en caso de carga del rodamiento reducida, buena disipación del calor y grasas lubricantes adecuadas de baja consistencia

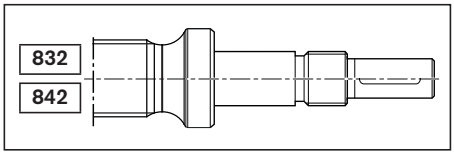
Abreviaturas, véase “Abreviaturas” en la página 207.

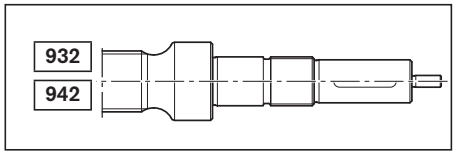
Los valores son válidos para un ordenamiento de rodamientos 2 + 2
También es posible un ordenamiento 3 + 1 ó 1 + 3. Por favor consúltenos.

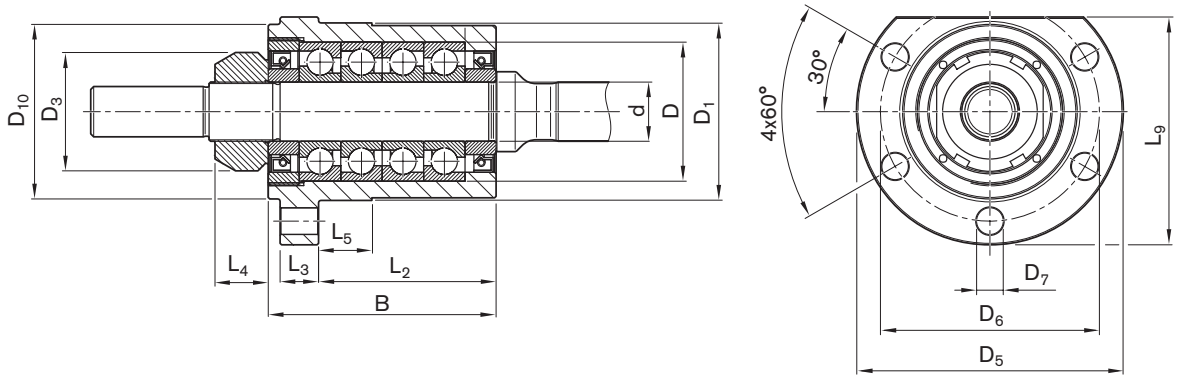
Adecuado para extremos de husillos: Forma









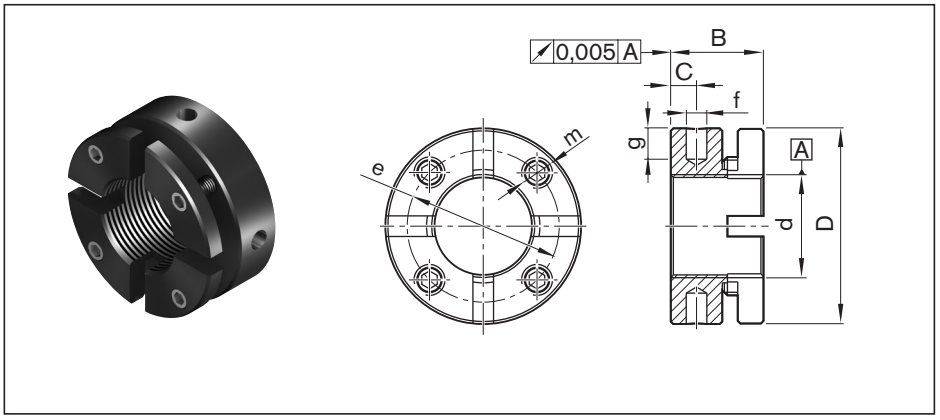


d_0 x P	(mm)													
	d	D	B	L2	L3	L4	L5	L9	D1 h7	D3	D5	D6	D7	D10
20 x 5	25 $_{-0,010}$	62 $_{-0,013}$	89	68,0	16	20	36,0	104,0	80	44	120	100	11,0	80
25 x 5/10	25 $_{-0,010}$	62 $_{-0,013}$	89	68,0	16	20	36,0	104,0	80	44	120	100	11,0	80
30 x 5/10	35 $_{-0,012}$	80 $_{-0,013}$	110	82,0	20	22	47,0	124,0	100	54	140	120	13,0	99
39 x 5/10	50 $_{-0,012}$	110 $_{-0,015}$	140	98,5	25	25	58,5	152,5	130	75	171	152	13,0	130
48 x 5/10	65 $_{-0,015}$	140 $_{-0,018}$	180	133,5	30	28	53,5	199,5	170	95	225	198	17,5	170
60 x 10/20	65 $_{-0,015}$	140 $_{-0,018}$	180	133,5	30	28	53,5	199,5	170	95	225	198	17,5	170
75 x 10/20	90 $_{-0,020}$	190 $_{-0,018}$	235	179,0	35	32	99,0	257,5	220	125	285	252	22,0	219

Tuercas con muescas NMA para apoyos fijos

Tuerca con muesca NMA

– Para grandes esfuerzos
– NMA 15 hasta 40 con 4 segmentos
– NMA 45 hasta 90 con 6 segmentos



Abreviatura	N.º de material	(mm)								M_A	F_{aB}	M_{AG}	Masa
		d	D	B	c	m	e	f	g	(Nm)	(kN)	(Nm)	m (g)
NMA 15x1	R3446 020 04	M15x1	30	18	5	M5	24	4	5	10	100	3	60
NMA 17x1	R3446 014 04	M17x1	32	18	5	M5	26	4	5	15	120	3	70
NMA 20x1	R3446 015 04	M20x1	38	18	5	M6	31	4	6	18	145	5	130
NMA 25x1,5	R3446 011 04	M25x1,5	45	20	6	M6	38	5	6	25	205	5	160
NMA 30x1,5	R3446 016 04	M30x1,5	52	20	6	M6	45	5	7	32	250	5	200
NMA 35x1,5	R3446 012 04	M35x1,5	58	20	6	M6	51	5	7	40	280	5	230
NMA 40x1,5	R3446 018 04	M40x1,5	65	22	6	M6	58	6	8	55	350	5	300
NMA 45x1,5	R9130 342 15	M45x1,5	70	22	6	M6	63	6	8	65	360	5	340
NMA 50x1,5	R3446 019 04	M50x1,5	75	25	8	M6	68	6	8	85	450	5	430
NMA 60x2	R9130 342 16	M60x2,0	90	26	8	M8	80	6	8	100	550	15	650
NMA 70x2	R9130 342 17	M70x2,0	100	28	9	M8	90	8	10	130	650	15	790
NMA 90x2	R9163 113 51	M90x2,0	130	32	13	M10	118	8	10	200	900	20	1 530

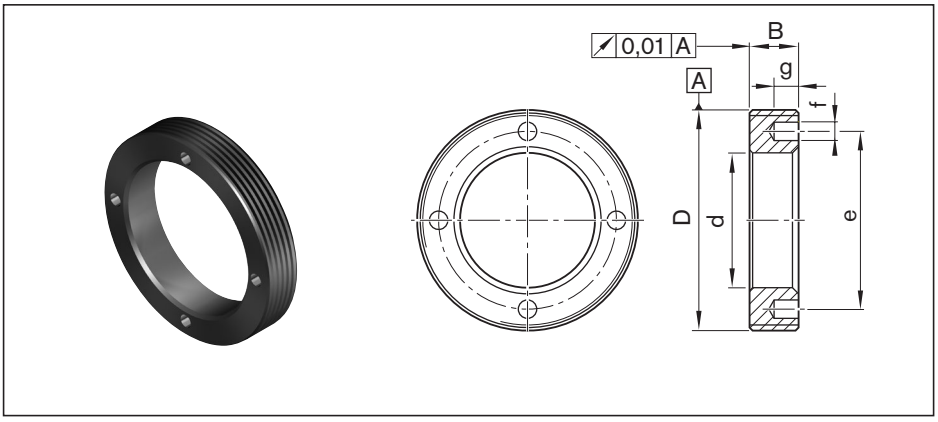
Consultar las abreviaturas en el capítulo “Abreviaturas”

Anillo roscado GWR

– para rodamiento axial de contacto angular LGN

Atención:
fijar con sellador (por ej. Loctite 638).

MA = par de apriete del anillo roscado



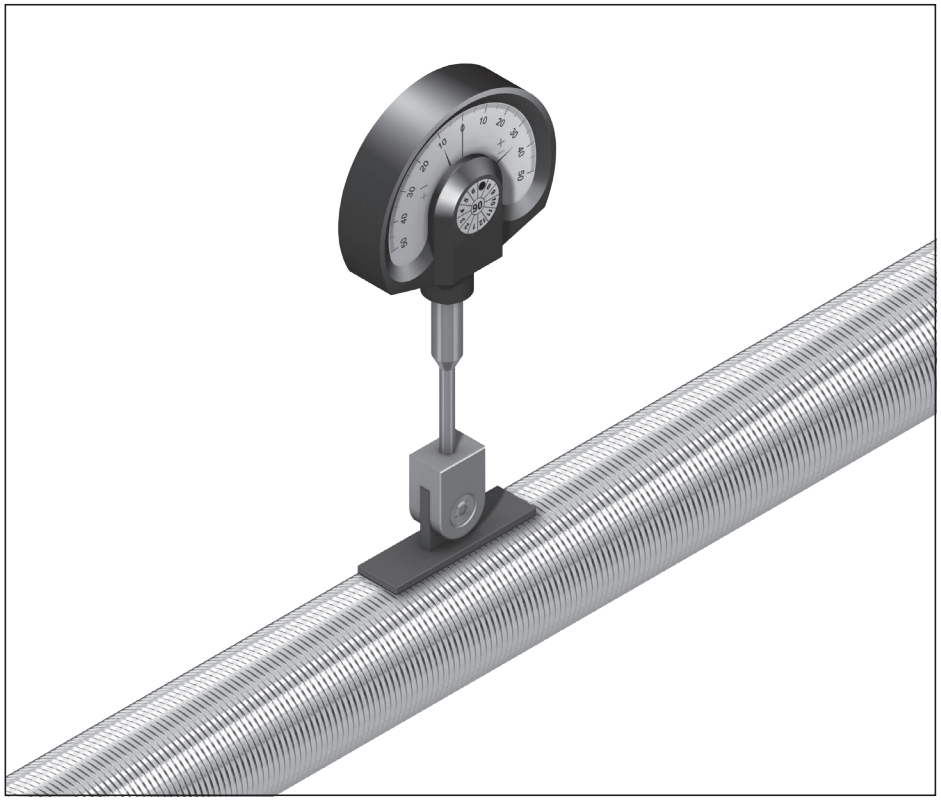
Abreviatura	N.º de material	(mm)						M_A	Masa
		D	d	B	e	f	g	(Nm)	m (g)
GWR 18x1	R1507 040 33	M18x1	8,5	8	12,5	2,5	3	6	10,0
GWR 23x1	R1507 240 35	M23x1	13,0	8	18,0	2,5	3	8	15,0
GWR 26x1,5	R1507 240 22	M26x1,5	16,5	8	20,5	2,5	3	10	16,5
GWR 30x1,5	R1507 340 34	M30x1,5	17,0	8	23,0	3,0	4	20	29,0
GWR 36x1,5	R1507 040 23	M36x1,5	22,0	8	29,0	3,0	4	25	35,0
GWR 40x1,5	R1507 140 03	M40x1,5	25,0	8	33,0	3,0	4	28	39,5
GWR 45x1,5	R1507 240 04	M45x1,5	28,0	8	38,0	3,0	4	30	55,0
GWR 50x1,5	R1507 240 25	M50x1,5	31,0	10	40,0	4,0	5	45	86,0
GWR 55x1,5	R1507 340 05	M55x1,5	36,0	10	46,0	4,0	5	50	96,0
GWR 58x1,5	R1507 440 32	M58x1,5	43,0	10	50,0	4,0	5	58	84,0
GWR 60x1	R1507 440 28	M60x1	43,0	10	51,0	4,0	5	60	97,0
GWR 62x1,5	R1507 440 29	M62x1,5	43,0	12	53,0	5,0	6	60	127,0
GWR 65x1,5	R1507 440 26	M65x1,5	47,0	12	55,0	4,0	5	70	136,0
GWR 70x1,5	R1507 440 06	M70x1,5	42,0	12	58,0	4,0	5	75	216,0
GWR 78x2	R1507 567 27	M78x2	54,0	15	67,0	6,0	7	90	286,0
GWR 92x2	R1507 640 09	M92x2	65,0	16	82,0	6,0	7	125	385,0
GWR 95x2	R1507 667 28	M95x2	68,0	16	82,0	6,0	7	130	425,0
GWR 112x2	R1507 740 11	M112x2	82,0	18	100,0	8,0	8	175	596,0
GWR 115x2	R1507 767 29	M115x2	85,0	18	100,0	8,0	8	200	664,0

Pies de medición

Alineación del husillo de rodillos planetarios en la máquina

Para la alineación sencilla del husillo de rodillos planetarios, Rexroth suministra un comparador de medición articulable para montar en el husillo.

Se dispone de dos bases distintas, según el paso del husillo:
- N.º de material R3305 131 19: Longitud 33 mm
- N.º de material R3305 131 21: Longitud 50 mm



El contador no forma parte del volumen de suministro del husillo de rodillos planetarios

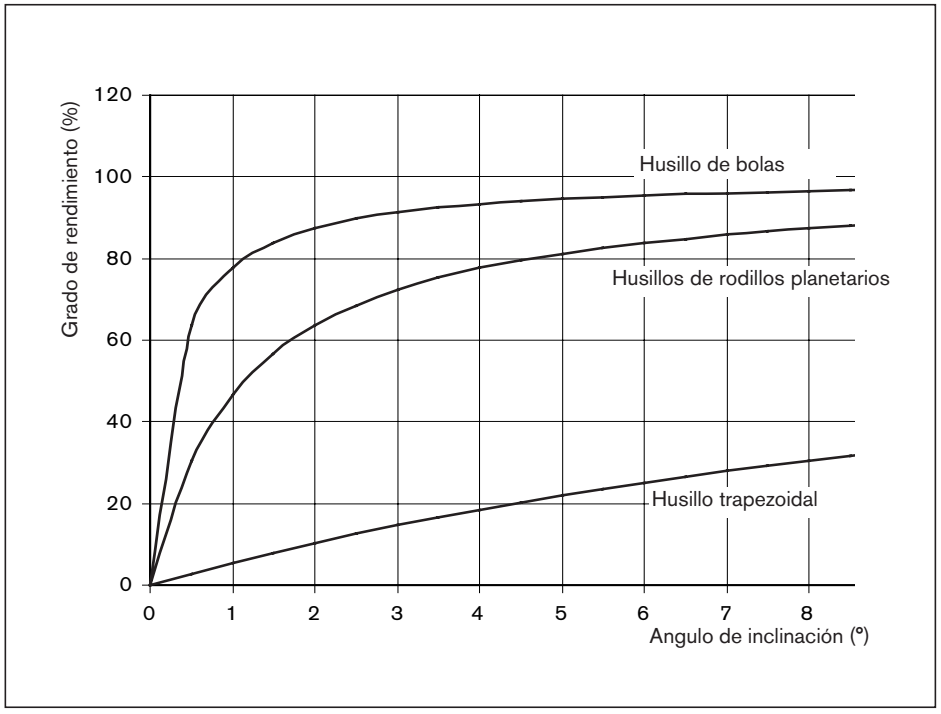
Indicaciones técnicas

Con el grado de rendimiento se determinan las revoluciones, necesarias para la conversión del movimiento giratorio en un movimiento lineal**.**

Debido a su elevado grado de rendimiento, los husillos de rodillos planetarios no son autoblocantes.

⚠ Indicación de seguridad

El cliente deberá verificar durante el montaje, si es necesario colocar adicionalmente un seguro contra caídas.
Por favor consúltenos.



Ventajas sobre los husillos trapezoidales

- El grado de rendimiento mecánico en el husillo trapezoidal es como máximo un 50 %, mientras que en el husillo de rodillos planetarios puede llegar al 90 % y en el husillo de bolas, hasta un 98 %.
- Duración de vida más larga por su funcionamiento sin desgaste
- Menos potencia de accionamiento
- Ausencia de stick-slip (ir a saltos)
- Posicionamiento más preciso
- Mayor velocidad de desplazamiento
- Menor calentamiento

Criterios de selección para husillos rodillos planetarios (nomenclaturas)

Para el dimensionamiento de un husillo de rodillos planetarios, son importantes los siguientes factores:

- Precisión deseada (desviación del paso)
- Carga
- Duración de vida
- Revoluciones críticas
- Pandeo
- Rigidez/sin juego
- Coeficiente de revoluciones (velocidad lineal máxima admisible)

⚠ Atención
Fuerzas radiales y excéntricas deben ser evitadas porque influyen negativamente en la duración de vida y funcionamiento del PLSA.
Para aplicaciones especiales, por favor preguntar.

Para conseguir una solución construida de forma óptima y económica se deberán considerar los siguientes puntos:

- Para calcular la duración de vida hay que usar cargas y revoluciones medias, no las máximas.
- Con el fin de poderles ayudar en la elección de un nuevo diseño, les rogamos nos faciliten dibujos de ensamblaje de la tuerca así como de su entorno con las especificaciones técnicas.

Capacidad de carga estática C_0

Es la carga axial estática centrada, que produce una deformación permanente entre las bolas y el camino de rodadura de 0,0001 x el diámetro del cuerpo de rodadura.

Capacidad de carga dinámica C

Es la carga axial dinámica centrada y constante en valor y sentido, al cual el 90 % de un número suficientemente elevado de PLSA iguales entre sí puede soportar una duración de vida nominal de 1 millón de revoluciones.

Factor de corrección clase de tolerancia

Según la clase de tolerancia del husillo se deberá multiplicar la capacidad de carga estática C_0 y la capacidad de carga dinámica C con el factor de corrección f_{ac}.

Clase de tolerancia T	**5**	**7**	**9**
f_{ac}	1	0,9	0,8

Duración de vida

La duración de vida nominal se define como el número de revoluciones (o n° de horas de trabajo) sin cambio de velocidad al cual llega o sobrepasa el 90 % de un número suficientemente elevado de husillos de rodillos planetarios iguales entre sí, antes de manifestarse los primeros síntomas de fatiga del material. La duración de vida nominal se define con L o L_h según se refiera a revoluciones o a horas.
En el cálculo de la duración de vida se considera que las condiciones del medio ambiente y de la construcción son óptimas. Pero como ejemplo, la duración de vida puede reducirse si el lubricante pierde sus propiedades por factores externos.

Revoluciones críticas y pandeo

Las revoluciones críticas y el pandeo deben ser verificados en los respectivos diagramas.
Para su cálculo:
Fórmula 12 15 véase el capítulo “Cálculo.

Coeficiente de revoluciones $d_0 \cdot n$

Debido a su construcción, los husillos de rodillos planetarios de Rexroth pueden accionarse a altas velocidades, alcanzando una velocidad característica de 150 000. Este valor característico también se lo puede sobrepasar brevemente. Por favor consúltenos.
$d_0 \cdot n \leq$ 150 000
d_0 = diámetro nominal (mm)
n = revoluciones (r. p. m.)
Las indicaciones de la velocidad lineal máxima v_{max} (m/min) teórica admisible las encuentra respectivamente en las páginas de las tuercas. Las velocidades reales dependen fuertemente de la precarga y de la duración de servicio. En general se ven limitadas por las revoluciones críticas. (Véase el capítulo “Cálculo”)

Materiales, dureza

Los husillos de rodillos planetarios se fabrican en acero de alta calidad, acero para rodamientos y acero de cementación. La dureza de las pistas de rodadura de los husillos y de las tuercas es de un mínimo de HRC 58. Los extremos de los husillos están destemplados.

Indicaciones técnicas

Obturación con junta

Los husillos de rodillos planetarios requieren de una protección contra la suciedad. Para tal fin se adecuan especialmente cubiertas planas, fuelles de protección u otros tipos de protecciones. Ya que en algunos casos estos tipos de protecciones no son suficientes, hemos desarrollado una junta con labios sin ranura, que garantiza una óptima estanqueidad; el grado del rendimiento se mantiene debido al bajo rozamiento. Debido a ello, nuestros husillos de rodillos planetarios se pueden suministrar opcionalmente con este tipo de juntas con labios.
A petición expresa del cliente, también podemos suministrarlos sin juntas.
Para mantener el buen funcionamiento de las juntas es necesario limpiarlas regularmente.

Carreras cortas

Se considera una carrera corta cuando la carrera es ≤ a la longitud de la tuerca L

Lubricación:

durante una carrera corta no se completa una recirculación. Debido a ello no se genera la capa de lubricación necesaria, pudiendo ocasionar un desgaste prematuro.
Para solventar este problema recomendamos acortar el intervalo de lubricación y llevar a cabo carreras más largas (“carreras lubricando”).

Capacidad de carga:

durante la carrera corta se aumentan los desplazamientos sobre un mismo punto en el área de carga.
Debido a ello se genera una disminución de la capacidad de carga.
Por favor consúltenos.

Temperaturas de servicio admisibles

Los husillos de rodillos planetarios (de forma estándar) admiten una temperatura de servicio continuo de 60 °C medida en la carcasa de la tuerca.

Temperaturas de servicio admisibles:
$-10\ °C \leq T_{servicio} \leq 60\ °C$

Temperaturas de almacenamiento admisibles:
$-15\ °C \leq T_{almacenamiento} \leq 80\ °C$

Las aplicaciones con cargas elevadas y/o ciclos rápidos pueden producir un calentamiento excesivo. Para impedir un calentamiento elevado, Bosch Rexroth recomienza refrigerar los husillos y/o las tuercas. Además, se ofrecen soluciones para la aplicación a temperaturas elevadas.

Rodamiento

Para el cálculo de la duración de vida de todo el sistema habrá que considerar los rodamientos por separado.

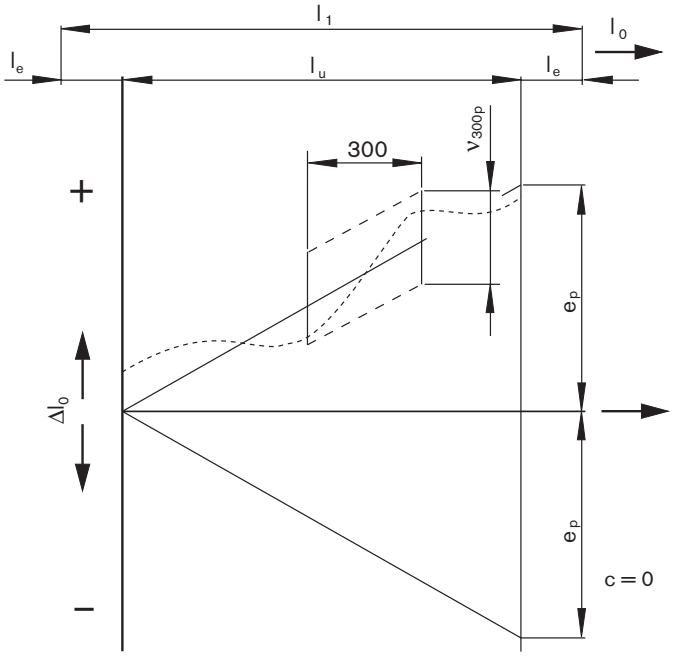
Control dimensional y clases de tolerancia

Desviación de carrera admisible
basada en la DIN ISO 3408-3

Definición de abreviaturas: (nomenclaturas)

l_0 = carrera nominal
l_1 = longitud de rosca
Δl_0 = desviación de carrera
l_u = carrera útil
l_e = carrera de seguridad (las tolerancias de la carrera útil, así como de la dureza, no se utilizan en la carrera útil)
c = compensación de la carrera (estándar: c = 0)
e_p = medida límite de la carrera nominal
ν_{300p} = desviación de carrera admisible para 300 mm de carrera
$\nu_{2\pi p}$ = desviación de carrera admisible para una revolución

T PLSA con husillo de precisión PSR



Carrera útil l_u		Tolerancia de desviación de la carrera nominal e_p (µm) Clase de tolerancia		
>	≤	5	7	9
0	100	18	44	110
100	200	20	48	120
200	315	23	52	130
315		$e_p = \frac{l_u}{300} \cdot \nu_{300p}$		

Para los husillos de precisión PSR rige generalmente:

ν_{300p} (µm) Clase de tolerancia		
5	7	9
23	52	130

Longitud no utilizable l_e
(carrera de seguridad)

d_0 (mm)	l_e (mm)
20, 25, 30, 39	40
48, 60, 75	50

Cantidad mínima de mediciones dentro de los 300 mm (intervalos de medición) y carrera de seguridad a considerar

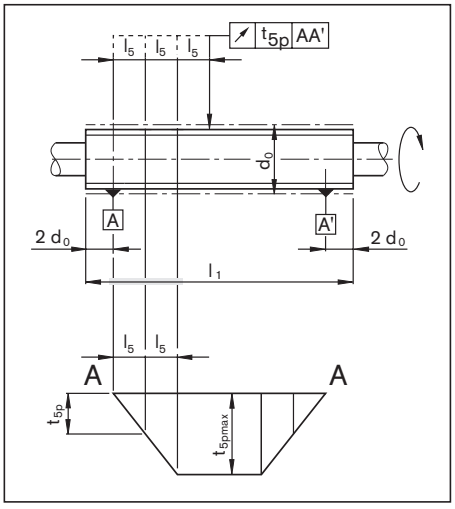
Paso P (mm)	Cantidad mínima de mediciones para clases de tolerancia 5	7	9
5	6	3	3
10	3	1	1
20	3	1	1

Control dimensional y clases de tolerancia

Desviaciones

basada en la ISO 3408-3

Salto radial t_5 del diámetro exterior del husillo en la longitud l_5 para determinar la rectitud en relación a AA'.

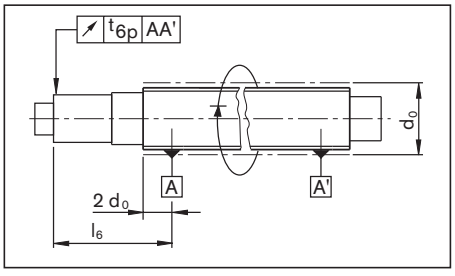


d_0		l_5	$t_{5pmáx}$ en µm para l_5 Clase de tolerancia		
>	≤		5	7	9
6	12	80	32	40	60
12	25	160			
25	50	315			
50	100	630			

l_1/d_0		t_{5pmax} en µm para $l_1 \geq 4l_5$ Clase de tolerancia		
>	≤	5	7	9
	40	64	80	120
40	60	96	120	180
60	80	160	200	300
80	100	256	320	480

Salto radial t_6 del apoyo de rodamiento respecto a AA' para $l_6 \leq l$.
El valor de la tabla t_{6p} se aplica si $l_6 \leq$ longitud de referencia **l**.

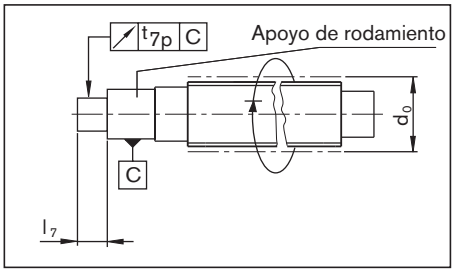
Para $l_6 > l$ vale $t_{6a} \leq t_{6p} \cdot \frac{l_6}{l}$



d_0		Longitud de referencia l	t_{6p} en µm para $l_6 \leq l$ Clase de tolerancia		
>	≤		5	7	9
6	20	80	20	40	50
20	50	125	25	50	63
50	125	200	32	63	80

Salto radial t_7 del extremo del husillo respecto al apoyo de rodamiento, para $l_7 > l$.
El valor de la tabla t_{7p} se aplica si $l_7 \leq$ longitud de referencia **l**.

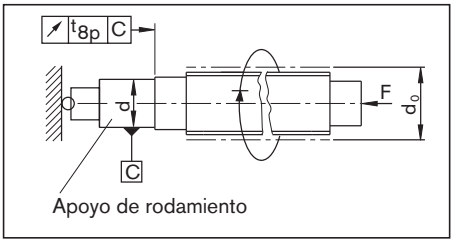
Para $l_7 > l$ se aplica $t_{7a} \leq t_{7p} \cdot \frac{l_7}{l}$



d_0		Longitud de referencia l	t_{7p} en µm para $l_7 \leq l$ Clase de tolerancia		
>	≤		5	7	9
6	20	80	8	12	14
20	50	125	10	16	18
50	125	200	12	20	23

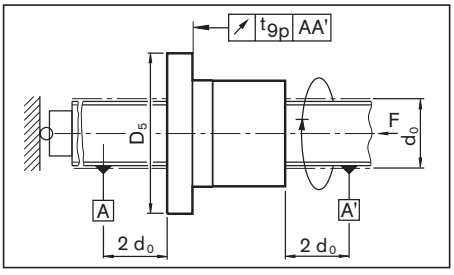
d_0 = Diámetro nominal

Salto axial t_8 de la cara del apoyo de husillo respecto al diámetro del apoyo de rodamiento.



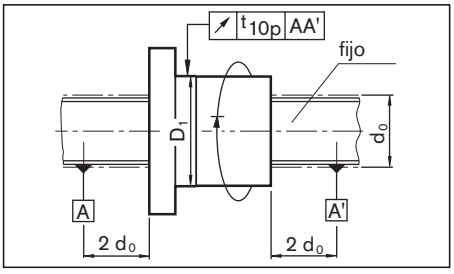
d_0		t_{8p} en µm para clase de tolerancia		
>	≤	5	7	9
6	**63**	5	6	8
63	**125**	6	8	10

Salto axial t_9 de la cara de la tuerca respecto a **A** y **A'** (solo para tuercas pretensadas).



Diámetro de la brida d_5		t_{9p} en µm para clase de tolerancia	
>	≤	5	7
16	**32**	16	20
32	**63**	20	25
63	**125**	25	32
125	**250**	32	40

Salto radial t_{10} del diámetro exterior D_1 de la tuerca respecto a **A** y **A'** (solo para tuercas pretensadas y giratorias). Fijar el husillo contra rotación.

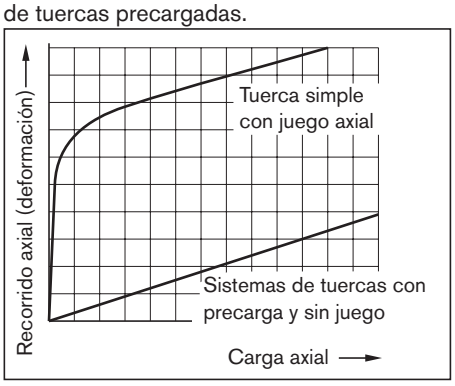


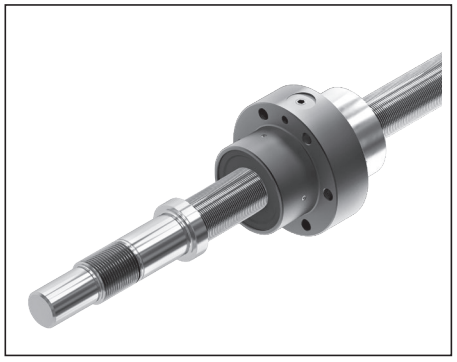
Diámetro de centrado D_1		t_{10p} en µm para clase de tolerancia	
>	≤	5	7
16	**32**	16	20
32	**63**	20	25
63	**125**	25	32
125	**250**	32	40

Precarga, rigidez, Momentos de fricción

Precarga de sistemas de tuercas

Además de las tuercas simples con juego axial reducido, Rexroth suministra sistemas de tuercas precargadas.





En los sistemas con tuercas precargadas, la deformación por las diferentes cargas es mucho menor que en los sistemas con tuercas no precargados.
Los sistemas con tuercas precargadas se deberán utilizar entonces en aplicaciones donde se requiera una mayor rigidez.
Dependiendo de la carga y del tiempo de uso, los husillos de rodillos planetarios irán perdiendo la precarga.
La rigidez del husillo es considerablemente menor a la rigidez de la unidad de tuerca (ver detalles en “Rigidez axial total...“).

Rigidez

La rigidez de un husillo de rodillo planetario está influenciada por todas las piezas de unión como rodamientos, soportes, porta-tuercas, etc.

Rigidez axial total R_{bs} del PLSA

La rigidez axial total $\mathbf{R_{bs}}$ es la suma de las rigideces individuales de los rodamientos $\mathbf{R_{fb}}$, del husillo $\mathbf{R_S}$ y de la unidad de tuerca $\mathbf{R_{nu}}$.

$$\frac{1}{R_{bs}} = \frac{1}{R_{fb}} + \frac{1}{R_S} + \frac{1}{R_{nu}} \qquad (16)$$

Rigidez del rodamiento R_{fb}

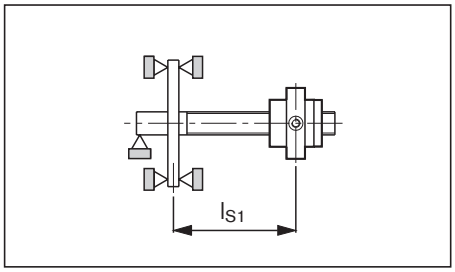
Los valores de rigidez de los rodamientos corresponden a los valores indicados por el fabricante. Para los rodamientos que ofrece Rexroth, estos valores de rigidez se pueden encontrar en las tablas de medidas de este catálogo.

Rigidez del husillo R_S

La rigidez del husillo $\mathbf{R_S}$ depende del tipo de rodamiento.
Los valores se pueden sacar de las tablas correspondientes.

Nota:
Hay que tener en cuenta, que en la mayoría de los casos, la rigidez del husillo $\mathbf{R_S}$ es considerablemente más baja que la rigidez de la unidad de tuerca $\mathbf{R_{nu}}$.

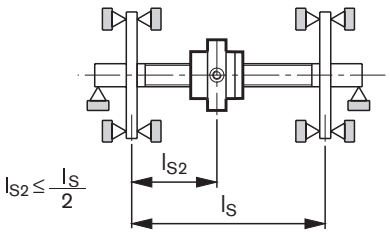
1 Apoyo fijo de un solo lado



$$R_{S2} = 165 \cdot \frac{(d_0)^2}{l_{S2}} \cdot \frac{l_S}{l_S - l_{S2}} \ (N/\mu m) \quad (18)$$

$$R_{S1} = 165 \cdot \frac{(d_0)^2}{l_{S1}} \ (N/\mu m) \quad (17)$$

2 Husillo con apoyo fijo en ambos lados



La menor rigidez del husillo se encuentra en el centro del husillo $\mathbf{R_{S2min}}$.
($l_{S2} = l_S/2$) Y su valor es:

$$R_{S2min} = 660 \cdot \frac{(d_0)^2}{l_S} \ (N/\mu m) \quad (19)$$

$\mathbf{R_S/R_{S1}/R_{S2}}$ = rigidez del husillo (N/µm)
$\mathbf{d_0}$ = diámetro nominal (mm)
$\mathbf{l_S}$ = distancia rodamiento – rodamiento (mm)
$\mathbf{l_{S2}}$ = distancia rodamiento – tuerca (mm)

Rigidez de la unidad de tuerca R_{nu}

Los valores se pueden sacar de las tablas correspondientes.

Precarga y rigidez

d_0 x P	Tuerca simple FEM / ZEM Juego axial **Estándar** (mm)	(Clase de precarga C2) R_{nu} (N/µm) máx.	T_{p0} (Nm) mín.	T_{p0} (Nm) máx.	R_S $\left(\frac{N \cdot m}{\mu m}\right)$
20 x 5	0,03	400	0,29	0,66	66
25 x 5		460	0,42	0,92	103
25 x 10		290	0,42	0,92	103
30 x 5		620	0,57	1,24	149
30 x 10		420	0,57	1,24	149
39 x 5		750	0,88	1,92	251
39 x 10		500	0,88	1,92	251
48 x 5		1080	1,24	2,72	380
48 x 10		760	1,24	2,72	380
60 x 10		1030	1,79	3,94	594
60 x 20		700	1,79	3,94	594
75 x 10		1400	2,61	5,17	928
75 x 20		1000	2,61	5,17	928

Momentos de fricción de las juntas
Momento de estanqueidad de la tuerca

$\mathbf{d_0 \ x \ P}$ = tamaño
$\mathbf{R_S}$ = rigidez del husillo
$\mathbf{R_{nu}}$ = rigidez de la tuerca
$\mathbf{T_{RD}}$ = par de giro en vacío de las 2 juntas
$\mathbf{T_{p0}}$ = par de giro en vacío sin junta
$\mathbf{T_0}$ = par de giro en vacío total
$\mathbf{T_0} = T_{p0} + T_{RD}$

d_0 x P	**Par en vacío T_{RD} ca.** (Nm)	
	Junta con labios	Banda de protección ranurada/rascador
20 x 5	0,10	0
25 x 5/10	0,10	0
30 x 5/10	0,15	0
39 x 5/10	0,25	0
48 x 5/10	0,35	0
60 x 10/20	0,50	0
75 x 10/20	0,70	0

Los valores de par de giro en vacío para tuercas precargadas son comprobados en la práctica.

Montaje

Estado de suministro

Los PLSA Rexroth se suministran normalmente lubricados con grasa. Esta primera lubricación permite la relubricación. Para la relubricación se suministran los cartuchos de grasa correspondientes. Verificar igualmente la compatibilidad de los lubricantes.
En casos especiales es posible suministrar el PLSA solamente conservado.

⚠ Atención

La tuerca tendrá que estar lubricada antes de la puesta en marcha de la máquina.

⚠ Atención

En los sistemas con juntas ranuradas (opción 4), el usuario deberá aplicar la cantidad de grasa adicional dependiendo de la carrera. (véase el capítulo “Lubricación”)

Lavado

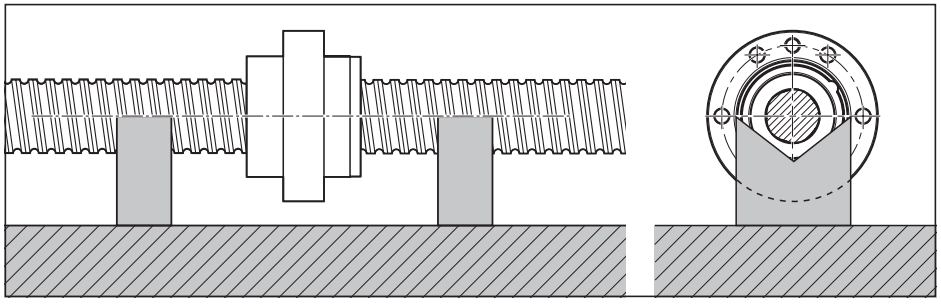
Para el lavado y desengrasado de las piezas se pueden emplear diferentes agentes:
– agentes acuosos
– agentes orgánicos

⚠ Atención

Inmediatamente después del lavado secar todas las piezas cuidadosamente y lubricar (peligro de corrosión).
En todo caso, tener cuidado en aplicar el producto apropiado (protegiendo el medio ambiente, salud y seguridad en el trabajo) utilizando las especificaciones de los productos de limpieza (por ej. manipulación).

Almacenaje

Como productos de alta calidad, los husillos de rodillos planetarios deben ser tratados cuidadosamente. Para evitar que se ensucien o estropeen, se aconseja guardar los husillos en su embalaje original hasta el momento del montaje. Para evitar que se ensucien o estropeen, se aconseja guardar los husillos en su embalaje original hasta el momento del montaje.



Montaje en máquina

Normalmente no es preciso eliminar el aceite protector antes del montaje.
– Cuando accidentalmente el husillo de rodillos planetarios se ensucie, limpiar (ver “Lavado”) y lubricar.
– Introducir la unidad de tuerca dentro del taladro de alojamiento de forma alineada y sin golpes.
– Si es necesario, apretar los tornillos de fijación con ayuda de una llave dinamométrica. Par de apriete máximo para el apareo de materiales acero/acero ($R_m \geq 370$ N/mm^2), véase tabla.
– Para el apareo de materiales acero/aluminio o aluminio/aluminio ($R_m \geq 280$ N/mm^2) se aplican los pares de apriete máximos de la siguiente tabla. Para el roscado en aluminio, la longitud del mismo debería ser como mínimo 1,5 veces el diámetro del tornillo.

Pares de apriete para tornillosde ajuste según VDI 2230 para $\mu_G = \mu_K = 0{,}125$

Apareo de materiales acero/aluminio y aluminio/aluminio			
Diámetro del tornillo (mm)	**Par de apriete** (Nm) **para clases de resistencia según DIN ISO 898:**		
	8.8	**10.9**	**12.9**
M3	1,2	1,2	1,2
M4	2,4	2,4	2,4
M5	4,8	4,8	4,8
M6	8,5	8,5	8,5
M8	20,0	20,0	20,0
M10	41,0	41,0	41,0
M12	70,0	70,0	70,0
M14	110,0	110,0	110,0
M16	175,0	175,0	175,0
M18	250,0	250,0	250,0
M20	345,0	345,0	345,0

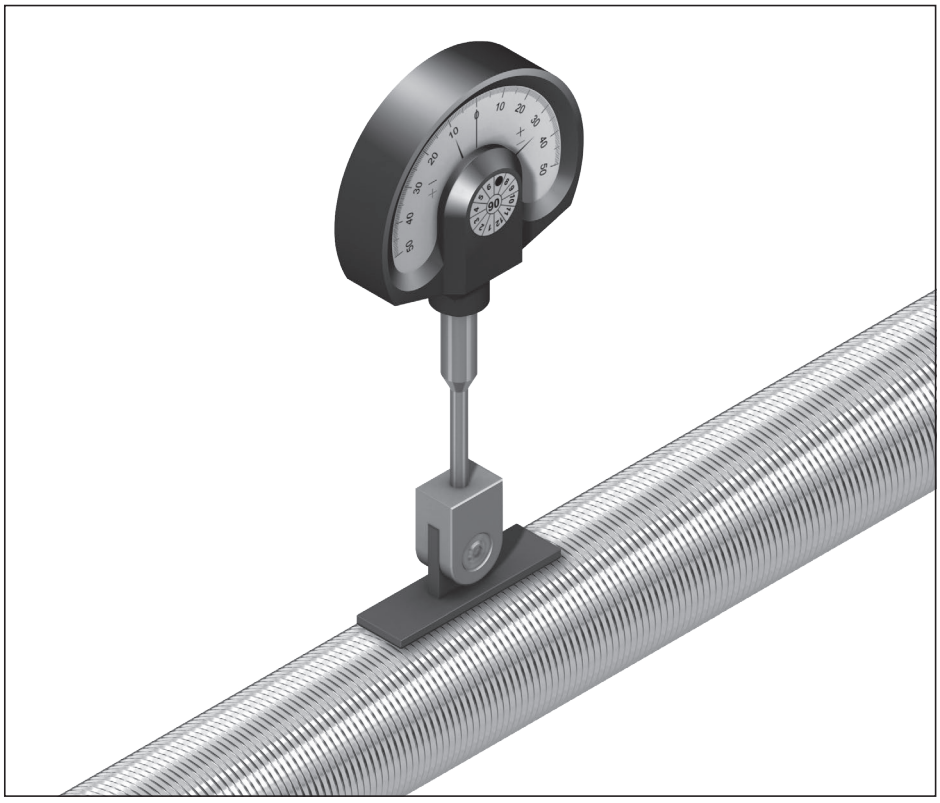
Apareo de materiales acero/acero			
Diámetro del tornillo (mm)	**Par de apriete** (Nm) **para clases de resistencia según DIN ISO 898:**		
	8.8	**10.9**	**12.9**
M3	1,3	1,8	2,1
M4	2,7	3,8	4,6
M5	5,5	8,0	9,5
M6	9,5	13,0	16,0
M8	23,0	32,0	39,0
M10	46,0	64,0	77,0
M12	80,0	110,0	135,0
M14	125,0	180,0	215,0
M16	195,0	275,0	330,0
M18	280,0	400,0	470,0
M20	390,0	560,0	650,0

Tornillos de fijación

⚠ **Comprobar siempre la seguridad de los tornillos cuando estos sufren cargas pesadas.**

Alineación del husillo de rodillos planetarios en la máquina

Para la alineación sencilla del husillo de rodillos planetarios, Rexroth suministra un comparador de medición articulable para montar en el husillo.
Se dispone de dos bases distintas, según el paso del husillo:
- N.º de material R3305 131 19: Longitud 33 mm
- N.º de material R3305 131 21: Longitud 50 mm

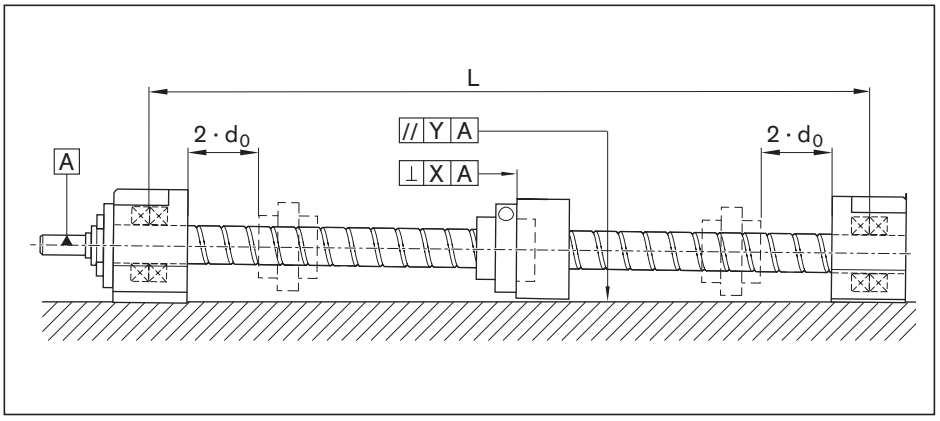


El contador no forma parte del volumen de suministro del husillo de rodillos planetarios

Tolerancias de construcción

Para que los husillos de rodillos planetarios puedan alcanzar la vida útil y el rendimiento calculado, se deberán tener en cuenta los requisitos del sistema y las limitaciones del mismo. Los husillos no son adecuados para soportar fuerzas radiales ni momentos (por ejemplo en construcciones desalineadas). Los siguientes párrafos describen los principios básicos de un diseño de sistema apropiado y adecuado.

Para utilizar los husillos de rodillos planetarios se deberán respetar las tolerancias de montaje específicas de las construcciones adyacentes. Principalmente rige: cuanto mayor es la precisión y la precarga de los husillos de rodillos planetarios, más precisa deberá ser la construcción adyacente del sistema.
Esto rige principalmente para aplicaciones en donde la tuerca se acerque a los rodamientos de los extremos, ya que en estas zonas existe un alto riesgo de tensiones que pueden ocasionar una carga adicional al sistema.



Desviaciones de paralelismo, así como especificaciones de la perpendicularidad entre el eje del husillo y la superficie de apoyo de la porta-tuerca.
L = Distancia entre los soportes del husillo (mm)
d_0 = Diámetro nominal del husillo (mm)
X = Desviación admisible de la perpendicularidad (mm)
La superficie de tolerancia deberá estar entre dos planicies a una distancia X, perpendicular al eje A.
Y = Desviación del paralelismo admisible, entre las guías y el eje del husillo (mm)

La tabla muestra las tolerancias de construcción recomendadas más importantes de los husillos de rodillos planetarios, dependiendo de la precarga. A estas tolerancias de construcción se incluye la perpendicularidad de la porta-tuerca respecto al eje del husillo. Adicionalmente se deberá respetar el paralelismo entre las guías y el eje del husillo. ¡Cualquier desviación puede ocasionar un fallo prematuro al husillo de rodillos planetarios!

Opción	**X**	**Y**
Precarga	(mm)	(mm)
Juego axial	0,02	0,02
Precarga	0,01	0,01

Lubricación

Instrucciones generales de lubricación.

- Toda la información sobre lubricación se basa en valores de prueba y experiencia de campo y son recomendaciones de Bosch Rexroth.

⚠ No se deberán utilizar lubricantes con partículas sólidas (como grafito o MoS_2).

⚠ Si se utilizan otros lubricantes distintos al mencionado, se deberá contar con intervalos de lubricación más cortos, reducciones de rendimiento para carreras cortas y cargas, así como posibles reacciones químicas distintas entre los plásticos, lubricantes y antioxidantes.

⚠ Si la aplicación exige que el entorno cumpla estrictos requisitos (como por ej. salas blancas, vacío, aplicación en la industria alimentaria, bajo medios agresivos, bajo temperaturas extremas), por favor consultar, ya que es necesario verificar el lubricante o, dado el caso, cambiarlo. Tener preparada toda la información de su aplicación.

⚠ En caso de uso en ciertos sectores, p. ej.: industria alimenticia, sala limpia, vacío, etc. o temperaturas extremas o con aplicación de medios, es posible que la primera lubricación inicial de fábrica no sea adecuada o compatible con el lubricante para la relubricación. En estos casos rogamos nos consulte.

⚠ Después de como mucho 2 años es necesaria una relubricación debido al envejecimiento de la grasa, incluso en condiciones de funcionamiento normales. Tener en cuenta los valores de carga reducidos según las indicaciones técnicas.

- Por norma general, la grasa no debe aplicarse en un única operación, sino que debe aplicarse con mayor frecuencia en pequeñas cantidades.

Lubricación con grasa

Los husillos de rodillos planetarios han sido diseñados para una lubricación con grasas lubricantes del tipo NLGI 2. Para los husillos de rodillos planetarios, la lubricación con grasa tiene la ventaja de que solo es necesario relubricar cuando existen largos recorridos.

Grasa lubricante

Recomendamos Dynalub 510 con las siguientes cualidades:
- grasa de alto rendimiento a base de litio del tipo NLGI 2 de conformidad con DIN 51818 (KP2K-20 de conformidad con DIN 51825)
- Gran resistencia contra el agua
- Protección anticorrosiva

La grasa de fibra corta y homogénea se adecua excelentemente en aplicaciones con elementos lineales:
- En cargas de hasta 50 % C
- En carreras cortas ≥ 1 mm
- Para la velocidad admisible de husillos de rodillos planetarios

Puede consultar los datos del producto y las indicaciones de seguridad en nuestra página web en www.boschrexroth.de/brl

Referencias para Dynalub 510:
- R3416 037 00 (cartucho 400 g)
- R3416 035 00 (cubo 25 kg)

En la página 168 encontrará más indicaciones para Dynalub 510.

Primera lubricación del husillo de rodillos planetario
(lubricación base)

Los husillos de rodillos planetarios completos se suministran lubricados desde fábrica con el Dynalub 510. Para ejecuciones desde fábrica sin una lubricación base, se deberá aplicar la cantidad de lubricación antes de la puesta en marcha y a través del taladro de lubricación de la tuerca, según la tabla 1. Respetar las prescripciones para el desplazamiento.
En la ejecución con banda de protección ranurada, en la puesta en marcha se debe aplicar de forma adicional la cantidad de grasa dependiente de la carrera según la tabla 1.

Relubricación del husillo de rodillos planetario

Carrera > longitud de tuerca L:
Una vez se haya alcanzado el intervalo de relubricación según el diagrama 1 o 2, aplicar la cantidad de relubricación según la tabla 1.

Carrera < longitud de tuerca L:
Realizar carreras de mayor lubricado con regularidad (si es posible). Reducir el intervalo de relubricación según la tabla 1 o 2, al menos, en el factor 3, la cantidad de relubricación puede reducirse con el mismo factor. Respetar las prescripciones para el desplazamiento.

d_0 x P	Cantidad de lubricación (cm^3)			
	Banda de protección ranurada/rascador		Junta con labios	
	Primera lubricación	Relubricación	Primera lubricación	Relubricación
20 x 5	10 + L_s / 115	5 + L_s / 115	10	5,0
25 x 5/10	10 + L_s / 90	5 + L_s / 90	10	5,0
30 x 5/10	20 + L_s / 75	10 + L_s / 75	20	10,0
39 x 5/10	35 + L_s / 60	17,5 + L_s / 60	35	17,5
48 x 5/10	50 + L_s / 50	25 + L_s / 50	50	25,0
60 x 10/20	150 + L_s / 40	75 + L_s / 40	150	75,0
75 x 10/20	250 + L_s / 30	125 + L_s / 30	250	125,0

Tabla 1

L_s = longitud de carrera (mm)
La tuerca cuenta con una lubricación básica de fábrica, la cantidad de grasa dependiente de la carrera debe aplicarse antes de la puesta en marcha del husillo.
Introducir la cantidad de grasa en varias cantidades parciales a través de la tuerca.
En este proceso la tuerca se deberá desplazar por toda la carrera.
Requerimientos:
- Temperatura ≤ 60 °C
- Los intervalos de lubricación son válidos si el lubricante no es arrojado o quitado fuera del husillo.

Intervalos de relubricación en función de la carga

s = intervalo de relubricación (10^6 rev.)
F_m = carga dinámica axial equivalente (N)
C = capacidad de carga dinámica (N)
d_0 = diámetro nominal (mm)

Intervalo de relubricación de banda de protección ranurada/rascado

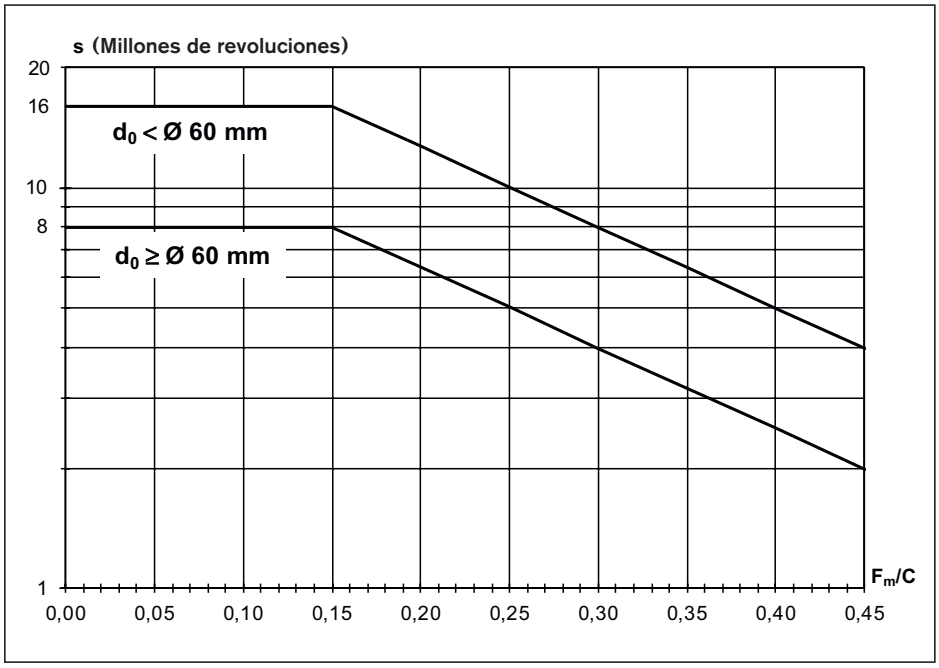


Diagrama 1

Intervalo de relubricación de junta con labios

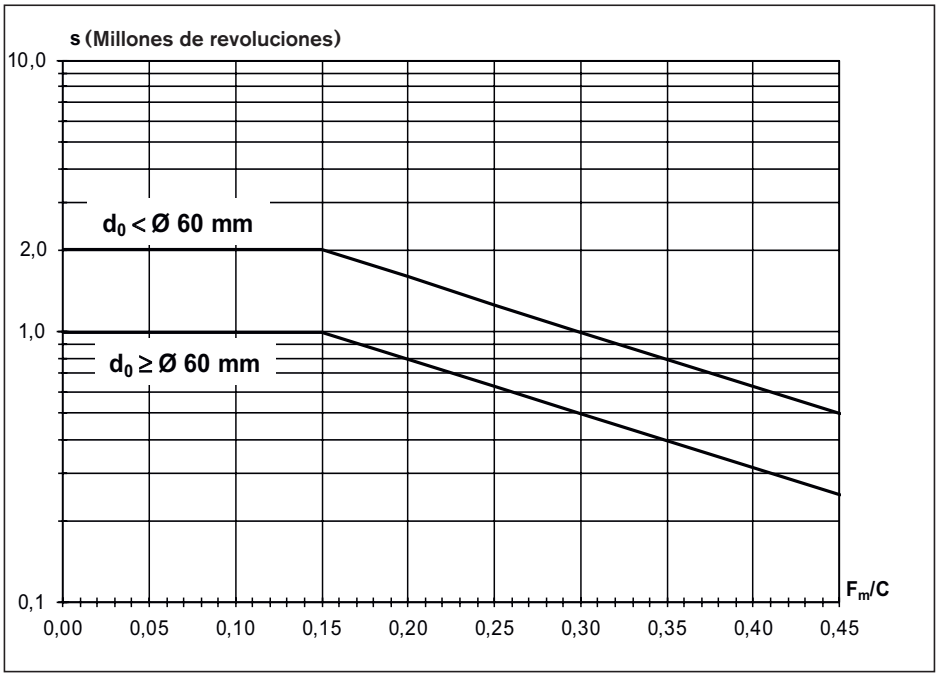


Diagrama 2

Lubricación con aceite

Aceite

Nosotros recomendamos Shell Tonna S 220 con las siguientes cualidades:

- Aceite especial emulsionado CLP o CGLP según DIN 51517-3, para las guías de las mesas o para el guiado de herramientas.
- Mezcla de aceite mineral altamente refinado y aditivos
- También para el uso con mezcla intensiva de refrigerantes

Recomendamos un distribuidor a pistones de la empresa SKF. Estos se recomiendan colocarlos lo más cerca posible al taladro de lubricación de la tuerca. Se deberán evitar tubos largos y con diámetros pequeños. El sistema de tuberías deberá ir aumentando en diámetro.

Primera lubricación del husillo de rodillos planetario

(lubricación base)

Los husillos de rodillos planetarios completos se suministran lubricados desde fábrica con el Dynalub 510. Para ejecuciones desde fábrica sin una lubricación base, se deberá aplicar la cantidad de primera lubricación antes de la puesta en marcha y a través del taladro de lubricación de la tuerca, según la tabla 2.

Respetar las prescripciones para el desplazamiento. En los sistemas de lubricación se deberá asegurar siempre que tanto las tuberías como el distribuidor a pistones (incluyendo la conexión en la tuerca) estén llenos de lubricante antes de realizar una lubricación o una relubricación.

Prescripción de la posición

Conexión de lubricación: la conexión debería realizarse en lo posible por arriba (posición horizontal)

Relubricación del husillo de rodillos planetario

Una vez alcanzado el intervalo de lubricación se deberá introducir la cantidad del lubricante según la tabla 2.

El número de impulsos requerido es igual al cociente entero de la relubricación y del tamaño del distribuidor a pistones.

El ciclo de lubricación se obtiene dividiendo el intervalo de la relubricación con la cantidad de impulsos determinado.

d_0 x P	Cantidad de lubricación (cm^3) Junta ranurada/rascador/junta con labios	
	Primera lubricación	Relubricación
20 x 5	2,7	1,4
25 x 5/10	3,0	1,5
30 x 5/10	3,5	1,8
39 x 5/10	12,0	6,0
48 x 5/10	20,0	10,0
60 x 10/20	50,0	25,0
75 x 10/20	80,0	40,0

Tabla 2

Intervalos de relubricación en función de la carga

Introducir la cantidad de aceite dentro de la tuerca. Aquí se deberá desplazar la tuerca.
Requerimientos:
- Temperatura ≤ 60 °C
- Los intervalos de lubricación son válidos si el lubricante no es arrojado o quitado fuera del husillo.
- Banda de protección ranurada/rascador solo en montaje horizontal

Intervalo de relubricación

s = intervalo de relubricación (10^6 rev.)
F_m = carga dinámica axial equivalente (N)
C = capacidad de carga dinámica (N)
d_0 = diámetro nominal (mm)

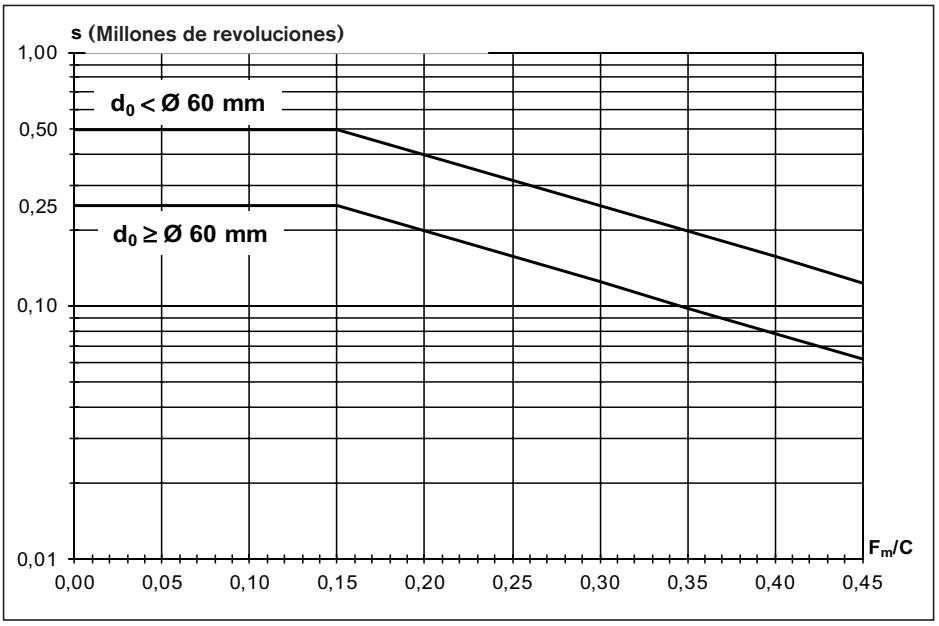


Diagrama 3

Cálculo

Cálculo completo con los datos del cliente a petición

Véase el apartado “Formulario para el servicio de cálculo” en la página 276.

Revoluciones medias y carga media

Bajo condiciones de funcionamiento variables (revoluciones o cargas variables), se deberán utilizar los valores medios de $\mathbf{F_m}$ y $\mathbf{n_m}$ durante el cálculo de la duración de vida.

– En caso de revoluciones variables, se aplica lo siguiente para las revoluciones medias $\mathbf{n_m}$

$$n_m = \frac{|n_1| \cdot q_{t1} + |n_2| \cdot q_{t2} + ... + |n_n| \cdot q_{tn}}{100\ \%} \quad (1)$$

Para la carga efectiva equivalente rige:

$$|F_n| > 2{,}8 \cdot F_{pr} \qquad F_{eff\,n} = |F_n|$$

$$|F_n| \leq 2{,}8 \cdot F_{pr} \qquad F_{eff\,n} = \left(\frac{|F_n|}{2{,}8 \cdot F_{pr}} + 1 \right)^{\frac{3}{2}} \cdot F_{pr}$$

$\mathbf{d_0}$ x P	$\mathbf{F_{pr}}$ (N)
20 x 5	1 180
25 x 5	1 580
25 x 10	1 010
30 x 5	1 840
30 x 10	1 470
39 x 5	2 290
39 x 10	1 960
48 x 5	2 700
48 x 10	2 410
60 x 10	2 910
60 x 20	2 320
75 x 10	3 800
75 x 20	3 000

– En caso de carga variable y revoluciones constantes se aplica para la carga dinámica axial equivalente $\mathbf{F_m}$

$$F_m = \sqrt[3]{\left|F_{eff\,1}\right|^3 \cdot \frac{q_{t1}}{100\ \%} + \left|F_{eff\,2}\right|^3 \cdot \frac{q_{t2}}{100\ \%} + ... + \left|F_{eff\,n}\right|^3 \cdot \frac{q_{tn}}{100\ \%}} \quad (2)$$

– En caso de carga variable y revoluciones variables, se aplica lo siguiente para la carga dinámica axial equivalente $\mathbf{F_m}$

$$F_m = \sqrt[3]{\left|F_{eff\,1}\right|^3 \cdot \frac{|n_1|}{n_m} \cdot \frac{q_{t1}}{100\ \%} + \left|F_{eff\,2}\right|^3 \cdot \frac{|n_2|}{n_m} \cdot \frac{q_{t2}}{100\ \%} + ... + \left|F_{eff\,n}\right|^3 \cdot \frac{|n_n|}{n_m} \cdot \frac{q_{tn}}{100\ \%}} \quad (3)$$

$F_{eff\,1}, F_{eff\,2}, ... F_{eff\,n}$	=	carga axial efectiva equivalente durante las fases 1 ... n	(N)
$F_{eff\,n}$	=	carga axial efectiva equivalente durante la fase n	(N)
F_m	=	carga axial dinámica equivalente	(N)
F_n	=	carga axial durante la fase n	(N)
F_{pr}	=	carga axial interna de la tuerca a través de la precarga	(N)
$n_1, n_2, ... n_n$	=	revoluciones en las fases 1 ... n	(min^{-1})
n_m	=	revoluciones medias	(min^{-1})
$q_{t1}, q_{t2}, ... q_{tn}$	=	fracción de tiempo de las fases 1 ... n	(%)

Duración de vida nominal

Duración de vida en revoluciones L

$$L = \left[\frac{C}{F_m}\right]^3 \cdot 10^6 \quad (4) \quad \rightarrow \quad C = F_m \cdot \sqrt[3]{\frac{L}{10^6}} \quad (5) \quad \rightarrow \quad F_m = \frac{C}{\sqrt[3]{\frac{L}{10^6}}} \quad (6)$$

Duración de vida en horas L_h

$$L_h = \frac{L}{n_m \cdot 60} \quad (7)$$

$$L_{h\ máquina} = L_h \cdot \frac{DS_{máquina}}{DS_{PLSA}} \quad (8)$$

Momento y potencia de accionamiento

Momento de accionamiento M_{ta}
para transformación de movimiento rotativo en longitudinal

$$M_{ta} = \frac{F_L \cdot P}{2000 \cdot \pi \cdot \eta} \quad (9)$$

$$M_{ta} \leq M_p$$

Momento de accionamiento M_{te}
para transformación de movimiento longitudinal en rotativo:

$$M_{te} = \frac{F_L \cdot P \cdot \eta'}{2000 \cdot \pi} \quad (10)$$

$$M_{te} \leq M_p$$

En las unidades de tuercas precargadas tener en cuenta el par de giro en vacío.

Potencia de accionamiento P_a

$$P_a = \frac{M_{ta} \cdot n}{9550} \quad (11)$$

C	=	capacidad de carga dinámica	(N)
$DS_{máquina}$	=	duración de servicio de la máquina	(%)
DS_{PSLA}	=	duración de servicio del PLSA	(%)
F_L	=	fuerza de avance	(N)
F_m	=	carga axial dinámica equivalente	(N)
L	=	duración de vida nominal en revoluciones	(–)
L_h	=	duración de vida nominal del PLSA	(h)
$L_{h\ máquina}$	=	duración de vida nominal de la máquina	(h)
M_p	=	momento de accionamiento máximo admisible	(Nm)
M_{te}	=	momento de accionamiento	(Nm)
M_{ta}	=	momento de accionamiento	(Nm)
n	=	revoluciones	(min^{-1})
n_m	=	revoluciones medias	(min^{-1})
P	=	paso	(mm)
P_a	=	potencia de accionamiento	(kW)
η	=	grado de rendimiento ($\eta \approx 0{,}8$)	(–)
η'	=	grado de rendimiento ($\eta' \approx 0{,}7$)	(–)

⚠ En caso de aplicaciones críticas, tener en cuenta lo siguiente:

Seguridad de carga estática S_0
Cada construcción con contacto de la bola requiere que se realicen cálculos de verificación con respecto al factor de seguridad de carga.

En este proceso, $F_{0\ max}$ representa la magnitud de carga máxima existente que puede ejercer sobre el husillo de rosca.
En este caso no importa que la carga solo actúe brevemente.
Puede representar una magnitud de pico de un colectivo dinámico de carga.
Para la selección del tamaño deben tenerse en cuenta las indicaciones de la tabla.

$$S_0 = C_0 / (F_{0\ max}) \quad (12)$$

C_0 = capacidad de carga estática (N)
$F_{0\ max}$ = carga estática máxima (N)
S_0 = factor de seguridad de carga estática (-)

selección del tamaño del factor de seguridad de carga estática en relación a las condiciones de aplicación

Condiciones de aplicación	Factor de seguridad de carga estática S_0
Disposiciones en alto y aplicaciones con un gran potencial de riesgo	≥ 12
Gran carga dinámica en reposo, suciedad.	8 - 12
Selección de tamaño normal de máquinas e instalaciones si no se conocen todos los parámetros de carga o datos concretos de conexión de manera íntegra.	5 - 8
Se conocen todos los datos de carga. Se garantiza un funcionamiento libre de movimientos bruscos.	3 - 5

Si la seguridad y salud de las personas está en riesgo, hay que planificar un seguro contra caída.

Ejemplo de cálculo Duración de vida

Condiciones de servicio
La duración de vida de la máquina debe ser de 40 000 horas para un funcionamiento del husillo rodillos planetarios del 60 %.

Husillo de rodillos planetarios previsto: 30 x 5, clase de tolerancia T5

F_1 = 50 000 N con n_1 = 10 min^{-1} para q_1 = 6 % de la duración de servicio
F_2 = 25 000 N con n_2 = 30 min^{-1} para q_2 = 22 % de la duración de servicio
F_3 = 8 000 N con n_3 = 100 min^{-1} para q_3 = 47 % de la duración de servicio
F_4 = 2 000 N con n_4 = 1 000 min^{-1} para q_4 = $\frac{25\ \%}{100\ \%}$ de la duración de servicio

Cálculos

Revoluciones medias $\mathbf{n_m}$

$$n_m = \frac{6}{100} \cdot |10| + \frac{22}{100} \cdot |30| + \frac{47}{100} \cdot |100| + \frac{25}{100} \cdot |1000| \quad (1)$$

$$n_m = 304\ min^{-1}$$

Carga dinámica axial equivalente $\mathbf{F_m}$ para carga variable y revoluciones variables

$$F_m = \sqrt[3]{|50000|^3 \cdot \frac{|10|}{304} \cdot \frac{6}{100} + |25000|^3 \cdot \frac{|30|}{304} \cdot \frac{22}{100} + |8000|^3 \cdot \frac{|100|}{304} \cdot \frac{47}{100} + |2000|^3 \cdot \frac{|1000|}{304} \cdot \frac{25}{100}} \quad (3)$$

$$F_m = 8757\ N$$

Duración de vida exigida **L** (revoluciones)
La vida útil **L** puede calcularse mediante las fórmulas (7) y (8):

$$L = L_h \cdot n_m \cdot 60$$

$$L_h = L_{h\ máquina} \cdot \frac{DS_{PLSA}}{DS_{máquina}}$$

$$L_h = 40\ 000 \cdot \frac{60}{100} = 24\ 000\ h$$

$$L = 24\ 000 \cdot 304 \cdot 60$$

$$L = 437\ 760\ 000\ \text{revoluciones}$$

Capacidad de carga dinámica **C**

$$C = 8\ 757 \cdot \sqrt[3]{\frac{437\ 760\ 000}{10^6}} \quad (5) \qquad C \approx 66\ 492\ N$$

Resultado y selección
De las tablas adjuntas elegimos el siguiente husillo:

por ej. un PLSA, tamaño 30 x 5 R, con tuerca simple embridada FEM-E-S y husillo de la clase de tolerancia T5.
Capacidad de carga dinámica C = 87 KN.

⚠ Tener en cuenta el factor de corrección de la clase de tolerancia f_{ac}.
Ver página 255.

Atención:
¡Observar la capacidad de carga dinámica de los rodamientos de extremo del husillo elegido!

Verificación
De las tablas de producto se puede elegir:

Tamaño 30 x 5 R

Juego axial | **Precarga**

FEM-E-S, con clase de precarga C0
Capacidad de carga Cdyn. = 87 000 N
Factor de corrección f_{ac} = 1,0
Verificación
Duración de vida del husillo de bolas seleccionado en revoluciones

$$L = \left(\frac{1{,}0 \cdot 87\,000}{8\,757}\right)^3 \cdot 10^6$$

$L \approx 981 \cdot 10^6$ revoluciones

Duración de vida en horas L_h

$$L_h = \frac{981 \cdot 10^6}{304 \cdot 60}$$

$L_h \approx 53\ 760$ horas

FEM-E-S, con clase de precarga C2
Capacidad de carga $C_{dyn.}$ = 87 000 N
Factor de corrección f_{ac} = 1,0
Verificación
Para la carga efectiva equivalente rige:

$$|F_n| > 2{,}8 \cdot F_{pr} \qquad F_{eff\,n} = |F_n|$$

$$|F_n| \leq 2{,}8 \cdot F_{pr} \qquad F_{eff\,n} = \left(\frac{|F_n|}{2{,}8 \cdot F_{pr}} + 1\right)^{\frac{3}{2}} \cdot F_{pr}$$

$F_{eff\,n}$ = carga axial efectiva equivalente durante la fase n (N)
F_n = carga axial durante la fase n (N)
F_{pr} = carga axial interna de la tuerca a través de la precarga (N)

$2{,}8 \times F_{pr} = 2{,}8 \times 1840\ N = 5152\ N$

- $F_1 = 50\,000\ N > 5\,152\ N \Rightarrow F_{eff1} = 50\,000\ N$
- $F_2 = 25\,000\ N > 5\,152\ N \Rightarrow F_{eff1} = 25\,000\ N$
- $F_3 = 8\,000\ N > 5\,152\ N \Rightarrow F_{eff1} = 8\,000\ N$
- $F_4 = 2\,000\ N < 5\,152\ N \Rightarrow F_{eff4} = \left(\frac{2\,000}{5\,152} + 1\right)^{1,5} \cdot 1\,840 \cdot N = 3\,010\ N$

$$F_m = \sqrt[3]{|50000|^3 \cdot \frac{|10|}{304} \cdot \frac{6}{100} + |25000|^3 \cdot \frac{|30|}{304} \cdot \frac{22}{100} + |8000|^3 \cdot \frac{|100|}{304} \cdot \frac{47}{100} + |3010|^3 \cdot \frac{|1000|}{304} \cdot \frac{25}{100}}$$

$F_m = 8\,826$ N

$$L = \left(\frac{1{,}0 \cdot 87\,000}{8\,826}\right)^3 \cdot 10^6 = 957 \cdot 10^6 \text{ revoluciones}$$

$$L_h = \frac{957 \cdot 10^6}{304 \cdot 60} = 52\,467 \text{ horas}$$

La duración de vida de ambos PLSA (con juego axial estándar / con precarga estándar) se encuentra por encima de la duración de vida exigida de 40 000 x 60 % = 24 000 horas.
De esta manera es posible la selección de un PSLA menor, pero debe comprobarse.

Revoluciones críticas n_{cr}

Las revoluciones críticas n_{cr} dependen del diámetro del husillo, del tipo de montaje y de su longitud l_{cr}. No hay que considerar la tuerca con juego axial como elemento de guiado. Las revoluciones de trabajo no deben superar el 80 % de las revoluciones críticas.

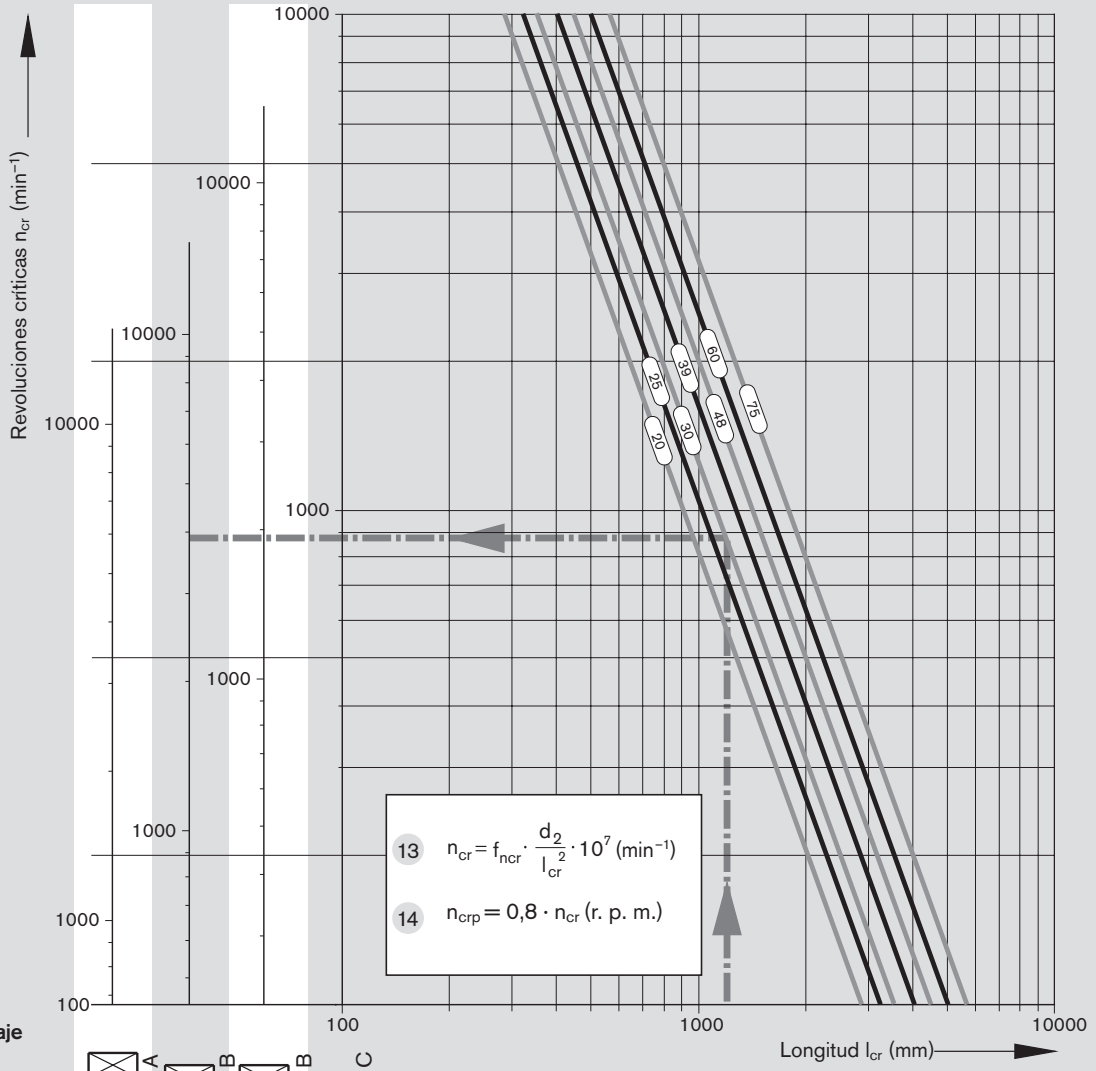
Considerar el coeficiente de las revoluciones o la velocidad lineal máx. admisible, ver “Indicaciones técnicas”.

Ejemplo

Diámetro del husillo = 30 mm
Longitud l_{cr} = 1 200 mm
Tipo de montaje II (apoyo fijo - apoyo flotante)

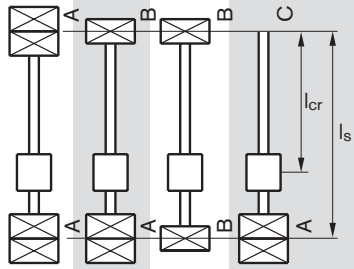
Según el diagrama obtenemos unas revoluciones críticas de 3 900 min^{-1}.
Las revoluciones admisibles de servicio ascienden a 3 900 min^{-1} x 0,8 = 120 min^{-1}.

Las revoluciones máximas de servicio del ejemplo de cálculo, n_4 = 1 000 min^{-1} están por debajo de las revoluciones de servicio admisibles.



Tipo de montaje del husillo:

A = apoyo fijo
B = apoyo flotante
C = sin apoyos



Tipo de montaje	I	II	III	IV
Coef. f_{ncr}	27,4	18,9	12,1	4,3

n_{cr} = revoluciones críticas (min⁻¹)
n_{crp} = revoluciones de servicio admisibles (min⁻¹)
f_{ncr} = coeficiente, en función del tipo de apoyo
d_2 = diámetro del núcleo (véanse tablas de medidas) (mm)
l_{cr} = longitud crítica para sistemas de tuercas precargadas (mm)
l_s = distancia rodamiento-rodamiento (mm)
Para sistemas de tuercas no pretensadas se aplica: $l_{cr} = l_s$
Para extremos de husillos con forma 312, 612, 622 se puede utilizar el tipo de montaje “fijo”.

Carga axial admisible en compresión del husillo Fc (pandeo)

La carga axial admisible en compresión del husillo F_c depende de su diámetro, del tipo de montaje y de la longitud libre l_c.

Para la carga axial se debe tener en cuenta un factor de seguridad $s \geq 2$.

Ejemplo

Diámetro del husillo = 30 mm
Longitud l_c = 1 200 mm
Tipo de montaje IV (apoyo fijo - apoyo flotante)

Según el diagrama, la carga axial teórica admisible es de 115 kN.
Con el factor de seguridad 2 se consigue una carga axial admisible del husillo en el trabajo de 115 kN: 2 = 57,5 kN.

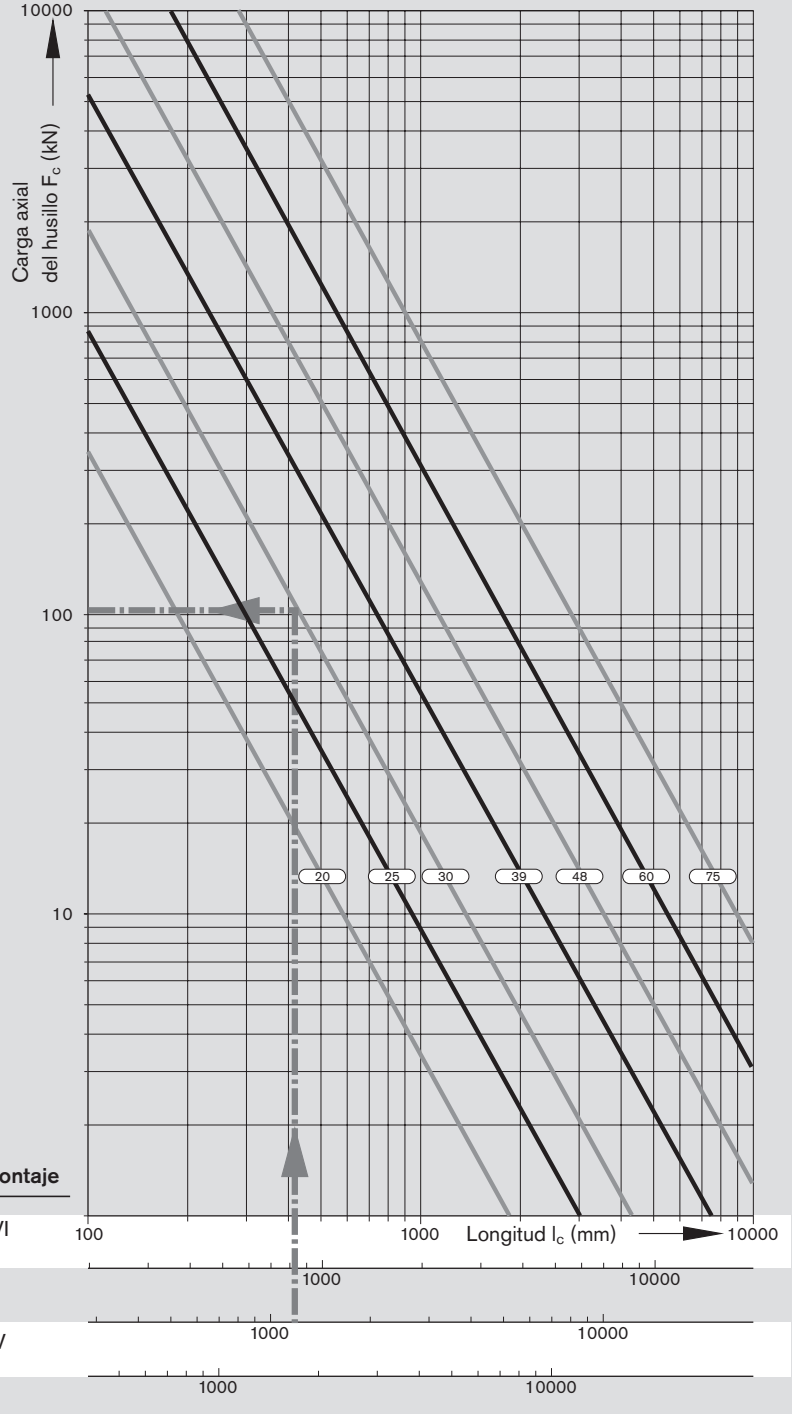
Por ello soporta un esfuerzo de trabajo superior a la carga máxima de funcionamiento $F_1 = 50$ kN según el ejemplo de cálculo.
Más informaciones sobre el pandeo véase la siguiente página.

15 $$F_c = f_{Fc} \cdot \frac{d_2^4}{l_c^2} \cdot 10^4 \,(N)$$

16 $$F_{cp} = \frac{F_c}{2} \,(N)$$

F_c = carga axial teórica admisible en compresión del husillo
F_{cp} = carga axial en compresión del husillo admisible en servicio
f_{Fc} = coeficiente, en función del tipo de apoyo
d_2 = diámetro del núcleo (mm), véanse tablas de medidas
l_c = longitud de rosca libre

Tipo de montaje del husillo:	Coef. f_{Fc}	
	Tuerca fija	Tuerca suelta
A – A A – B A – C	Tipo de montaje I 40,6	Tipo de montaje IV 20,4
B – B	Tipo de montaje II 20,4	Tipo de montaje V 10,2
A – C	Tipo de montaje III 2,6	
A – C		Tipo de montaje VI 2,6



Tipo de montaje del husillo:

A = apoyo fijo
B = apoyo flotante
C = sin apoyos

Coef. f_{Fc}	Tipo de montaje
2,6	III / VI
10,2	V
20,4	II / IV
40,6	I

Indicaciones sobre el pandeo

La longitud efectiva de pandeo l_c es la longitud máxima del husillo sin soporte durante el flujo de energía, entre la tuerca y el extremo del husillo (distancia entre centros).

La tuerca se considera como un soporte durante el pandeo.

Para una “tuerca estática” se deberán cumplir los siguientes requisitos:
- Tuerca sin juego,
- construcción rígida de la tuerca al guiado,
- tuerca sin momentos, quiere decir que una guía se hace cargo de los momentos,
- sin tensiones debido a influencias externas (por ej. la temperatura).

Si para la tuerca no se cumple una o varios de estas condiciones, se deberán considerar los valores para una “tuerca libre”.

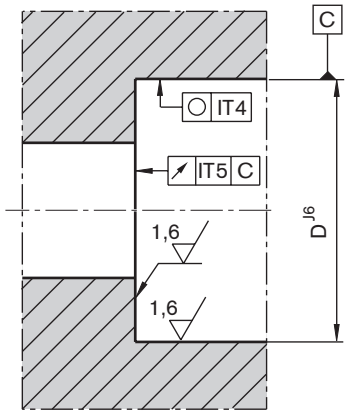
El tipo de montaje III interfiere por ejemplo cuando la tuerca es accionada, y el husillo se desplaza. Aquí se puede considerar que la tuerca esta tensionada.
El tipo de montaje IV se aplica cuando la tuerca no tiene ningún tipo de apoyo.

Apoyos de extremos

Indicaciones de construcción, montaje

Configuración de los apoyos
Favor observar, para el propio diseño de extremo de husillo y carcasa.
Para la configuración de extremos Rexroth véase la sección “Extremos de husillos”.
Rexroth suministra sistemas de accionamientos completos, incluyendo también la configuración de los apoyos de extremos.
Los cálculos se realizan según fórmulas conocidas en la industria del rodamiento.

Carcasa



Montaje

Rodamiento axial de contacto angular y rodamiento rígido de bolas

En el montaje de los rodamientos axiales de contacto angular LGF y LGN, hay que tener en cuenta que las presiones ocasionadas solo coincidan en el anillo correspondiente de montaje. ¡Estas presiones no deberán coincidir en los cuerpos rodantes ni en los retenes de protección! ¡No deberán separarse las dos secciones del anillo interior tanto en el montaje como en el desarmado!

Los tornillos de fijación de rodamientos atornillables o embridables deben apretarse de forma cruzada. En este proceso, los tornillos deben apretarse hasta el 70 % de su punto de elasticidad.
Para su desmontaje, el rodamiento (LGF) tiene una ranura en la superficie cilíndrica exterior. Los pares de rodamientos de la serie LGF-C... y LGN-C... llevan una marca en el exterior del anillo; ver figura. La marca indica la configuración del rodamiento. En el orden correcto, los retenes quedan hacia el exterior.

Marca en el exterior de los anillos de pares de rodamiento



Tuerca con muescas

Mediante el ajuste de la tuerca con muesca se precargan los rodamientos.
Para contrarrestar el efecto de no asiento, apretar primeramente la tuerca con muesca con el doble del par de apriete M_A y luego aflojar. Luego volverla a apretar definitivamente con el par de apriete M_A .

Usando una llave Allen se asegurará la tuerca ajustando los pasadores roscados. Para el desmontaje se deben seguir los mismos pasos pero a la inversa, los pasadores deberán aflojarse antes de aflojar la tuerca con muesca.
La tuerca con muesca puede ser reutilizada. Los anillos interiores se dimensionan de tal manera que al hacer el apriete de la tuerca con muesca (M_A según tabla), se alcanzan valores de precarga de los rodamientos, suficientes para la mayoría de las aplicaciones.

Indicación constructiva

Para contrarrestar el par de apriete MA de la tuerca ranurada, recomendamos disponer en el husillo de una superficie para el agarre de la llave o de un hexágono interno en la cara frontal.

Lubricación de los apoyos de extremos

Los rodamientos para los husillos de rodillos planetarios se lubrican con grasa para un funcionamiento más seguro. No obstante, debe tenerse en cuenta que con el lubricado con grasa no se evacua el calor producido en el rodamiento. La temperatura de los rodamientos no debería sobrepasar los 50 °C en máquinas-herramientas. Para temperaturas superiores se debe establecer una lubricación por circulación de aceite. Los rodamientos axiales de contacto angular de la serie LGF y LGN se lubrican según requerimiento con grasa KE2P-35 según DIN 51825. Para una relubricación a través de las conexiones de lubricación, se pueden utilizar los valores de la tabla de abajo. En las parejas de rodamientos debe tenerse en cuenta que cada rodamiento se debe lubricar por separado a través de la conexión de lubricación. En este proceso se debe lubricar cada rodamiento con la mitad del valor de la tabla.Como máximo intervalo se pueden emplear 350 millones de revoluciones (luego cantidades mayores). Como regla, la primera lubricación alcanza para la duración de servicio de un husillo de rodillos planetarios.

Cantidad de relubricación para los rodamientos axiales de contacto angular

Abreviatura		Cantidad (cm^3)		Abreviatura		Cantidad (cm^3)	
			1)		2)		1)
LGN-B-1545	LGF-B-1560	0,49	0,38				
				LGN-C-2052	LGF-C-2068	1,74	1,09
				LGN-C-3062	LGF-C-3080	2,17	1,30
				LGN-C-3572	LGF-C-3590	3,48	1,96

1) Intervalo de lubricación reducido máx. 10 millones de revoluciones
2) En las parejas de rodamientos, lubricar cada rodamiento por separado a través de la conexión de lubricación. Lubricar cada rodamiento con la mitad del valor de la tabla.

Apoyos de extremos

Carga resultante y equivalente sobre el rodamiento

Para rodamientos de contacto angular LGN y LGF

Los rodamientos axiales de contacto angular están precargados. La carga axial resultante F_{ax} se muestra en el diagrama y depende de la precarga y de la carga axial de trabajo F_{Lax}.

Para una pura carga axial es $F_{comb} = F_{ax}$.

$\alpha = 60°$	X	Y
$\frac{F_{ax}}{F_{rad}} \leq 2{,}17$	1,90	0,55
$\frac{F_{ax}}{F_{rad}} > 2{,}17$	0,92	1,00

α = ángulo de presión
F_{ax} = carga resultante sobre el rodamiento
F_{Lax} = carga de trabajo
X, Y = factor adimensional

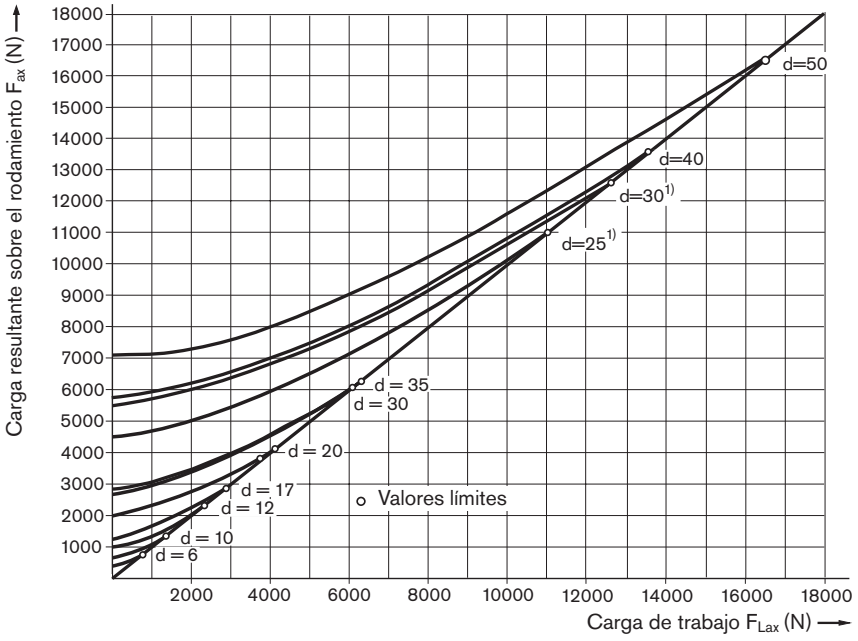
Si no se pueden despreciarse las cargas de trabajo radiales, las cargas equivalentes sobre el rodamiento se calculan según la fórmula 20.

Los rodamientos para husillos de rodillos planetarios también pueden absorber momentos de vuelco. Los esfuerzos derivados del peso del husillo y del accionamiento, pueden en general ser despreciados en el cálculo de la carga equivalente sobre el rodamiento.

$$F_{comb} = X \cdot F_{rad} + Y \cdot F_{ax} \quad 20$$

F_{ax} = carga axial resultante (N)
F_{comb} = carga equivalente combinada (N)
F_{rad} = carga radial (N)

Valor límite de la precarga interna y carga resultante



1) Ejecución con cuatro hileras

⚠ Se requiere un dimensionamiento técnico independiente para determinar los valores límite para todas las piezas de montaje (p.ej. grupos de componentes del soporte, módulo del rodamiento, etc.).

Carga axial estática admisible para la serie de rodamientos LGF

La carga axial estática admisible de la serie de rodamientos LGF en sentido al atornillado es:

$$F_{0ax\ p} \leq \frac{C_0}{2}$$

La carga axial estática admisible C_0 se indica en las tablas con medidas.

Revoluciones medias y carga media

Para una carga variable de forma escalonada a lo largo de un tiempo determinado, calcular con la ecuación 22 la carga dinámica equivalente del rodamiento.
Para revoluciones variables utilizar la fórmula 23. Donde $\mathbf{q_t}$ en realidad significa las partes del grado de rendimiento en %.

$$F_m = \sqrt[3]{F_{comb1}{}^3 \cdot \frac{|n_1|}{n_m} \cdot \frac{q_{t1}}{100} + F_{comb2}{}^3 \cdot \frac{|n_2|}{n_m} \cdot \frac{q_{t2}}{100} + \ldots + F_{combn}{}^3 \cdot \frac{|n_n|}{n_m} \cdot \frac{q_{tn}}{100}} \quad 22$$

$$n_m = \frac{q_{t1}}{100} \cdot |n_1| + \frac{q_{t2}}{100} \cdot |n_2| + \ldots + \frac{q_{tn}}{100} \cdot |n_n| \quad 23$$

Duración de vida y seguridad de carga

$$L = \left(\frac{C}{F_{comb}}\right)^3 \cdot 10^6 \quad 24$$

Duración de vida nominal

La duración se vida nominal se calcula del siguiente modo:

$$L_h = \frac{16\,666}{n_m} \cdot \left(\frac{C}{F_{comb}}\right)^3 \quad 25$$

Atención:

¡Observar la capacidad de carga dinámica de la tuerca!

Seguridad de carga estática

El factor de la seguridad de carga estática, para máquina-herramienta, no debe estar debajo de 4.

$$S_0 = \frac{C_0}{F_{0max}} \quad 26$$

C	=	capacidad de carga dinámica	(N)
$F_{0ax\ p}$	=	carga axial estática admisible sobre el rodamiento	(N)
F_{comb}	=	carga equivalente combinada	(N)
$F_{comb1} \ldots F_{combn}$	=	carga axial equivalente combinada en las fases 1 ... n	(N)
F_m	=	carga dinámica equivalente	(N)
L	=	duración de vida nominal en revoluciones	(–)
L_h	=	duración de vida nominal en horas de trabajo	(h)
$n_1 \ldots n_n$	=	revoluciones en las fases 1 ... n	(min^{-1})
n_m	=	revoluciones medias	(min^{-1})
$q_{t1} \ldots q_{tn}$	=	fracción de tiempo en las fases 1 ... n	(%)

Formulario para el servicio de cálculo

Bosch Rexroth
Linear Motion Technology

97419 Schweinfurt / Alemania

Empresa: _____

Contacto: _____

Correo electrónico: _____

Teléfono: _____

Encontrará a su persona de contacto más cercana en: www.boschrexroth.com/adressen

Aplicación

nueva construcción ☐ cambio de construcción ☐

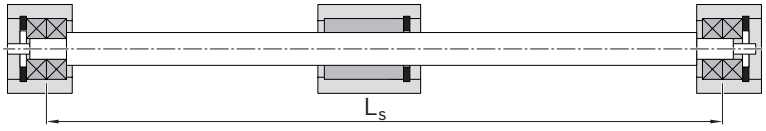
Condiciones de servicio

Información sobre fracciones de tiempo			O bien:	Información sobre el ciclo dinámico											
Fracción de tiempo (%)	**Revoluciones** (1/min)	**Fuerza x actúa**	**Sección**	**T1**	**T2**	**T3**	**T4**	**T5**	**T6**	**T7**	**T8**	**T9**	**T10**	**T11**	**T12**
T_1 =	n_1 =		**Recorrido** (mm)												
T_2 =	n_2 =		**V** (m/s)												
T_3 =	n_3 =		**a** (m/s^2)												
T_4 =	n_4 =		**Tiempo** (s)												
T_5 =	n_5 =		**Fuerza z actúa**												
T_6 =	n_6 =														

	F1	F2	F3	F4	F5	F6
Fuerzas (N) =						
Masa (kg) =						
Carrera máxima (mm) =						

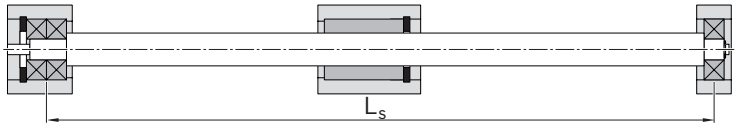
Tipo de rodamiento

1. ☐ Fijo



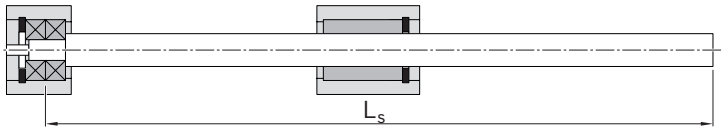
Fijo

2. ☐ Fijo



Suelto

3. ☐ Fijo



Libre

Posición de montaje
horizontal ☐
vertical ☐

Adjuntamos plano (recomendado) ☐

Suministro con rodamiento ☐

Duración de vida exigida:

Temperatura de servicio: °C hasta °C

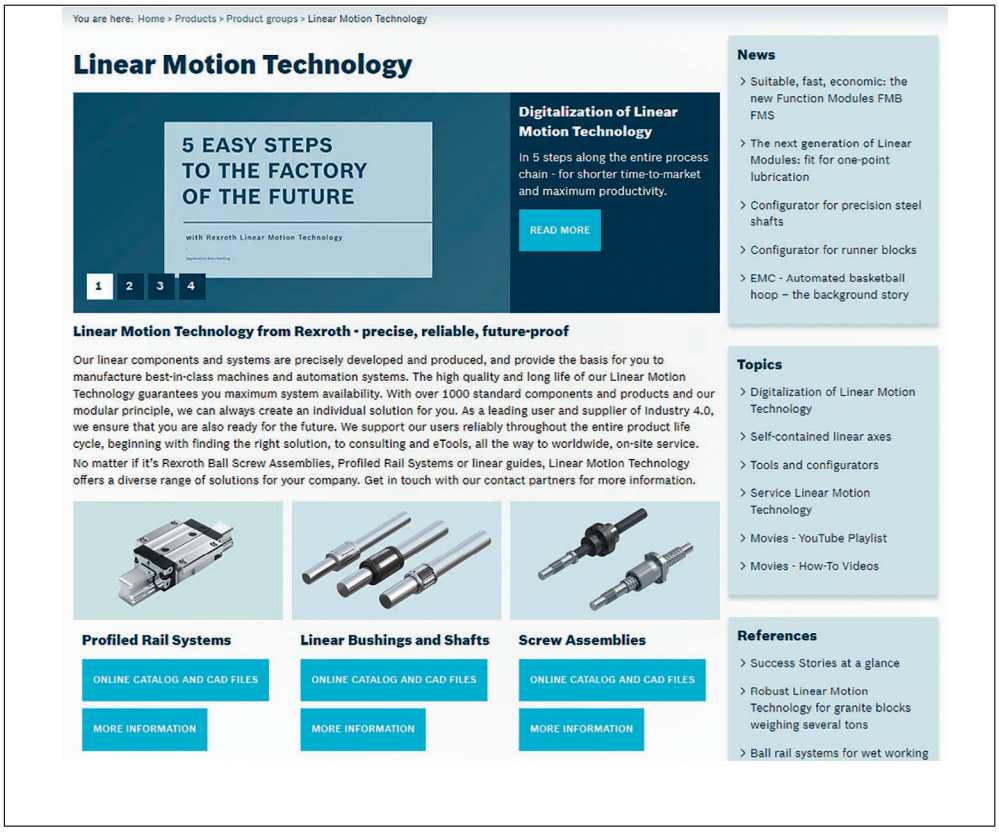
Tipo de lubricación:

Descripción breve de la aplicación/condiciones de servicio excepcionales:

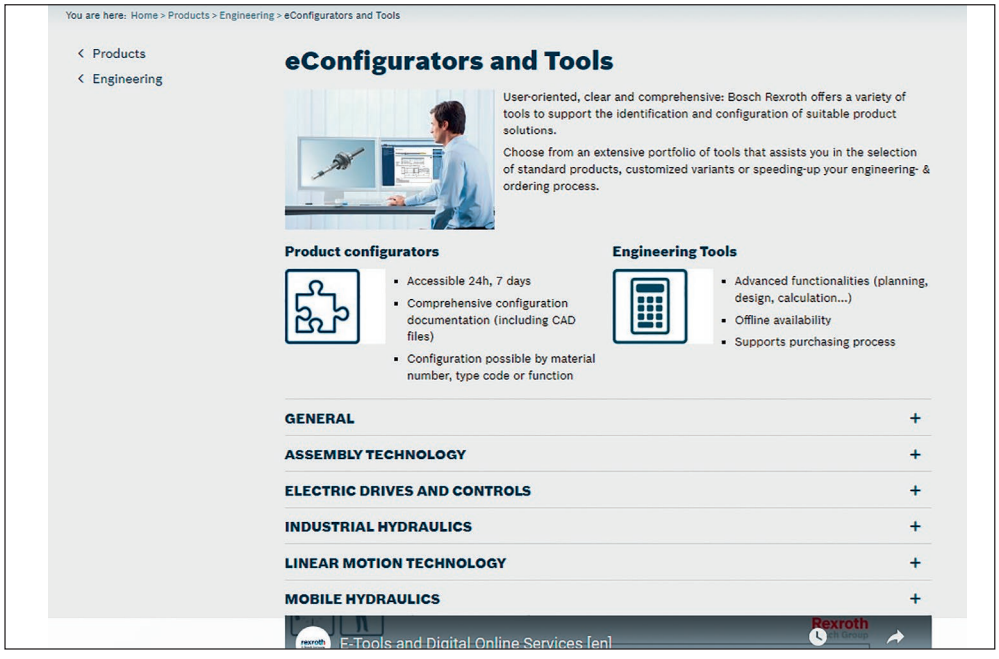
Visite nuestra página web oficial y haga uso de nuestros configuradores gratuitos y nuestor programa de proyección Linear Motion Designer.

Más información

Sitio web de la técnica lineal de Bosch Rexroth:
https://www.boschrexroth.com/en/xc/products/product-groups/linear-motion-technology/index

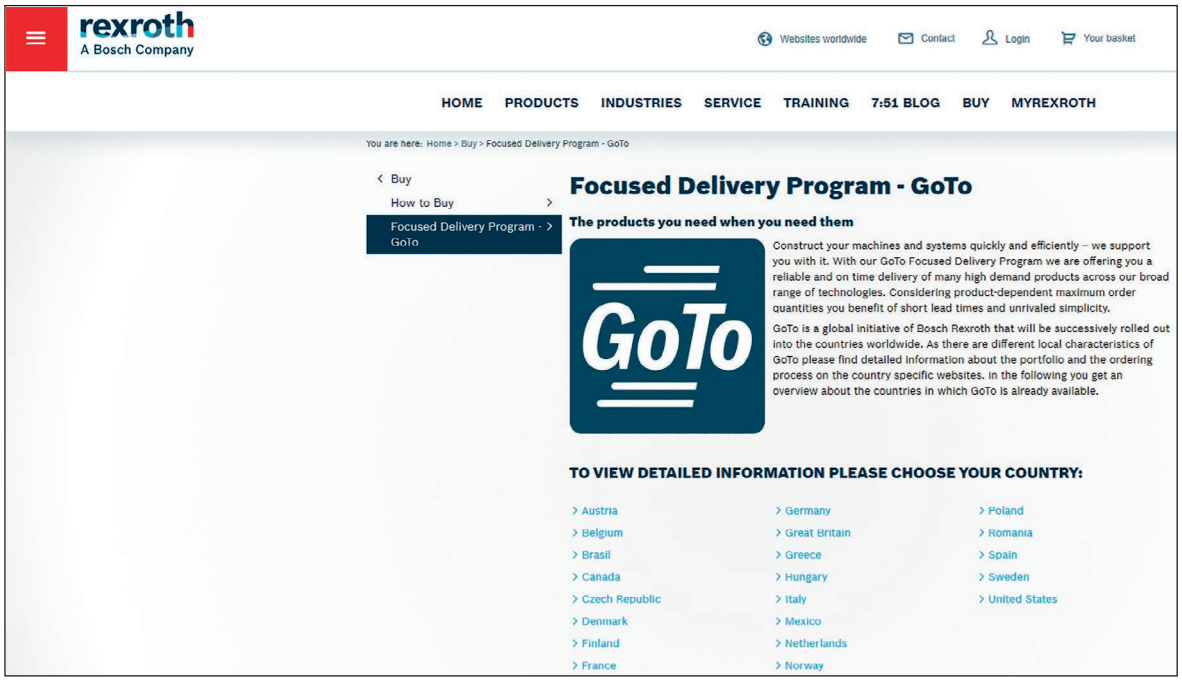


Configuradores y herramientas
https://www.boschrexroth.com/en/xc/products/engineering/econfigurators-and-tools/econfigurators



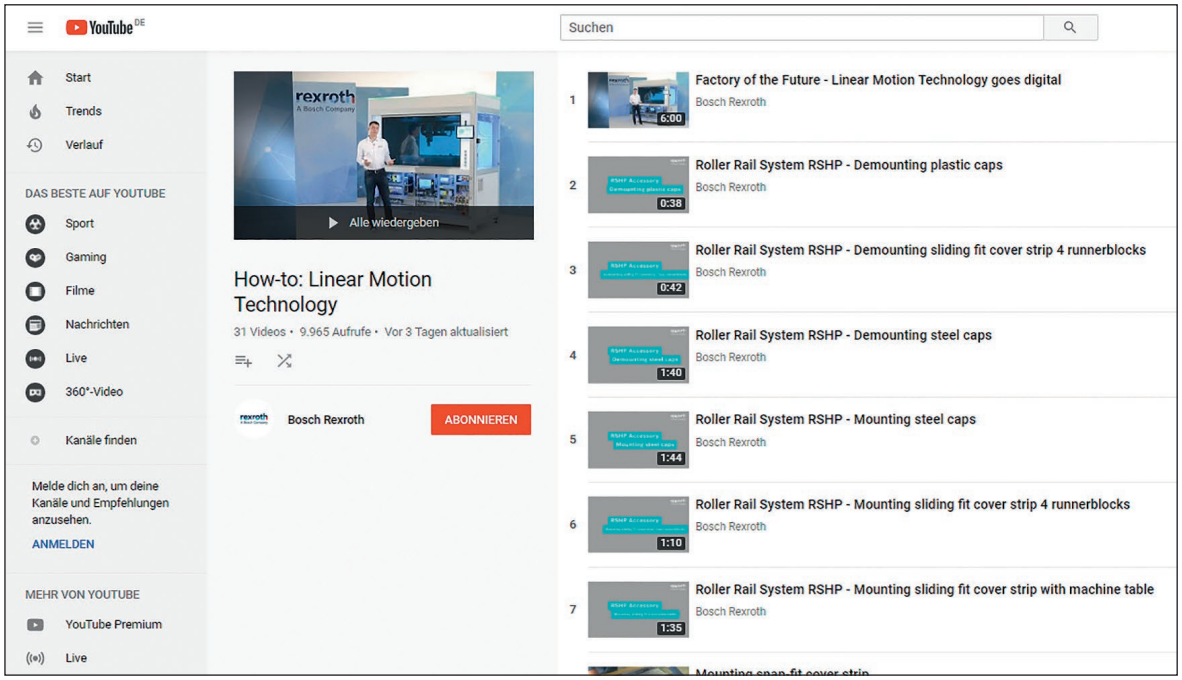
GoTo Europe

http://www.boschrexroth.com/goto



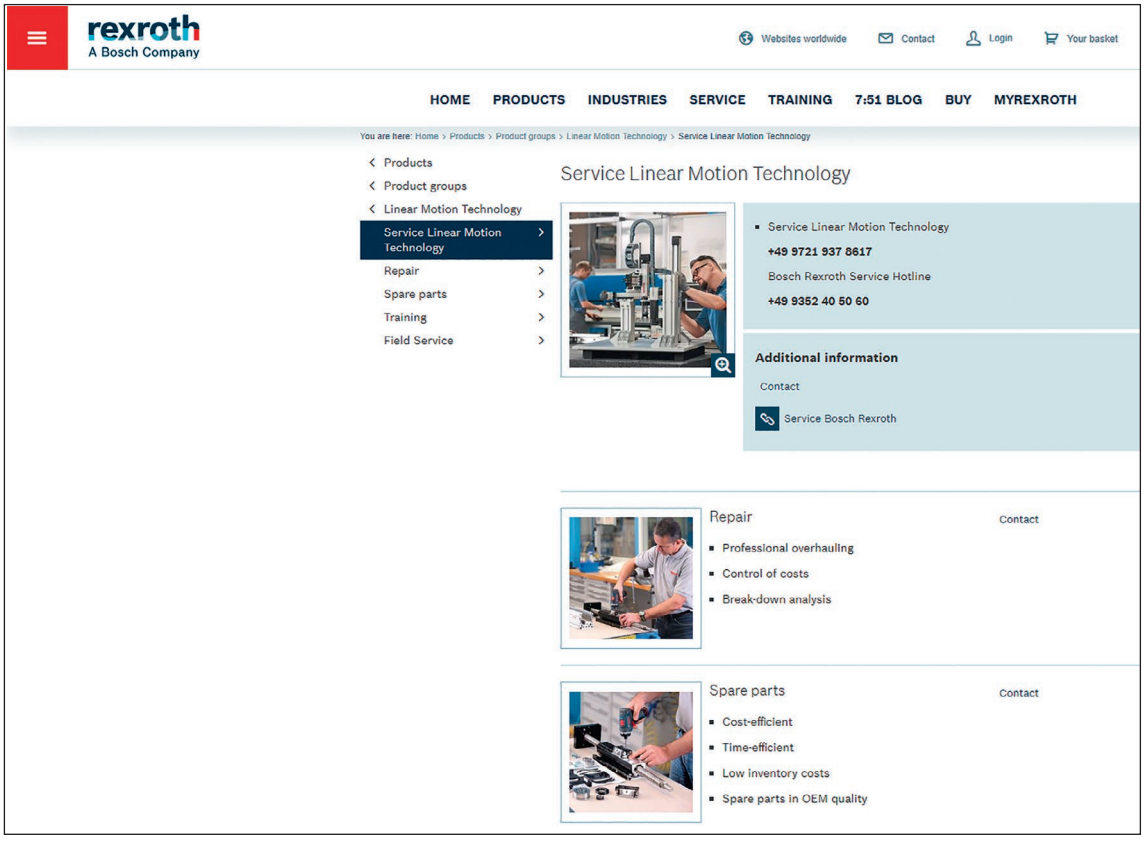
Guía práctica: Linear Motion Technology

https://www.youtube.com/playlist?list=PLRO3LeFQeLyMF6evW4E7kR93JHzpJlV4r



Servicio técnico

https://www.boschrexroth.com/en/xc/products/product-groups/linear-motion-technology/service-linear-motion-technology



Bosch Rexroth AG
Ernst-Sachs-Straße 100
97424 Schweinfurt, Germany
Tel. +49 9721 937-0
Fax +49 9721 937-275
www.boschrexroth.com

Encontrará su persona de contacto local en:
www.boschrexroth.com/contact

R999001188/2021-04 sustituye
R999001188/2020-10
© Bosch Rexroth AG 2021
Modificaciones técnicas reservadas

Los datos indicados sirven solo para describir el producto.
Debido a la optimización continua de nuestros productos, no puede derivarse de nuestras especificaciones ninguna declaración sobre una cierta composición o idoneidad para un fin determinado. Las especificaciones no liberan al usuario de las propias evaluaciones y verificaciones. Hay que tener en cuenta que nuestros productos están sometidos a un proceso natural de desgaste y envejecimiento.