

Módulo lineal compacto THK tipo KR

Guía de movimiento lineal + husillo de bolas de precisión = accionamiento lineal

Durante muchos años, el afán de THK de mejorar la tecnología de las guías de movimiento lineal, llevó a la realización de un sistema de accionamiento de construcción modernísima. Mediante la combinación de una guía de movimiento lineal con un husillo de bolas de precisión como accionamiento, se pudo satisfacer el deseo de unidades más compactas con mayor rigidez y precisión.

Una amplia oferta de componentes de serie para una multitud de rangos de aplicaciones

- Bloques interiores: tipo corto
tipo largo
- Pasos de rosca: 6, 10, 20 y 25
- Brida de motor / adaptador de motor
- Cubierta / fuelle opcional
- Raíl sensor / sensores opcionales

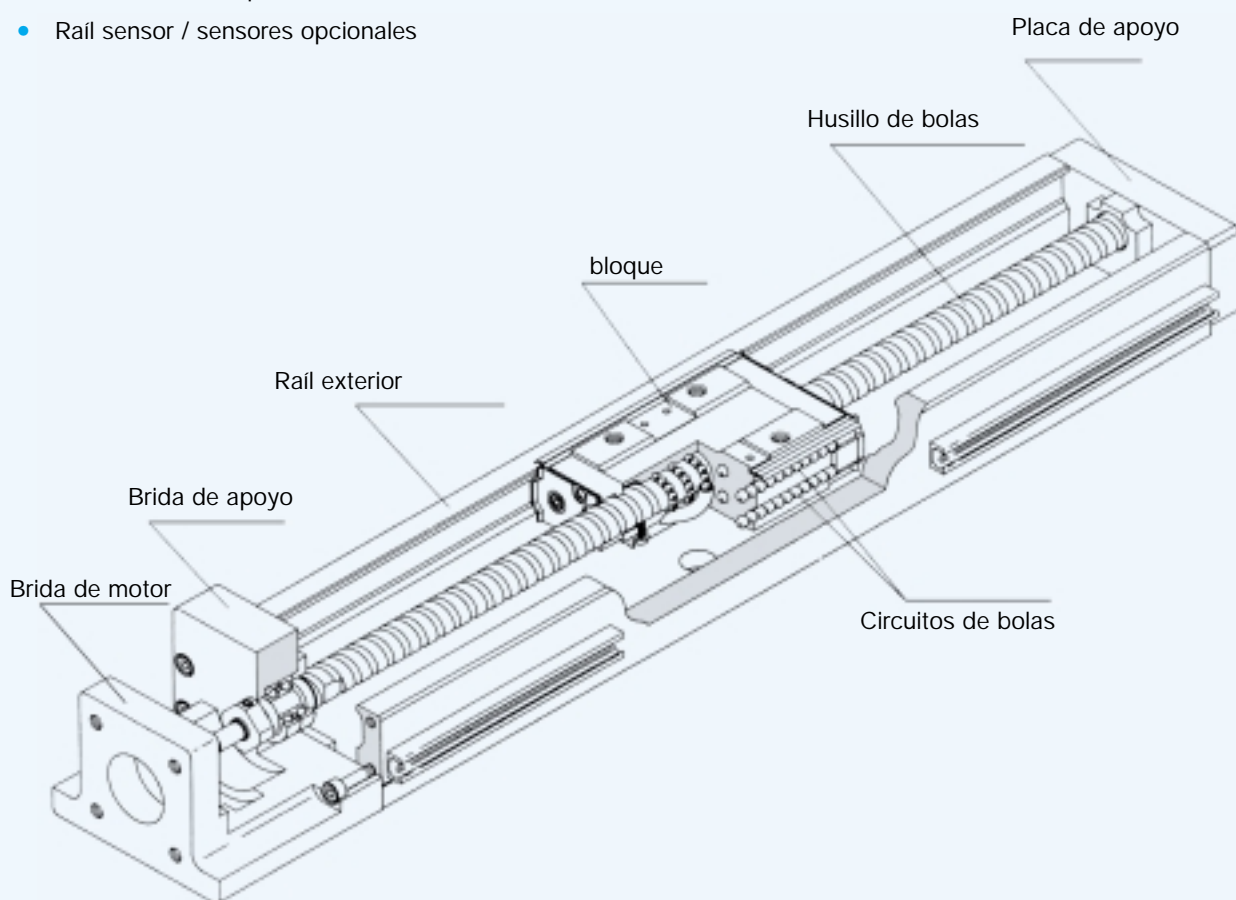


Figura 1 ■ Corte transversal del módulo lineal compacto THK tipo KR.

Estructura y características

Tras largos años de experiencia en el desarrollo de guías de movimiento lineal, THK pudo realizar un módulo lineal compacto, cumpliendo los requerimientos de ejecución compacta así como consiguiendo alta rigidez y precisión.

Estructura compacta

Mediante la utilización de un rail exterior y la integración de los sistemas de circulación de bolas de la guía de movimiento lineal y del husillo de bolas en el bloque

interior compacto, se consigue una unidad de accionamiento de alta rigidez y precisión con unas dimensiones mínimas.

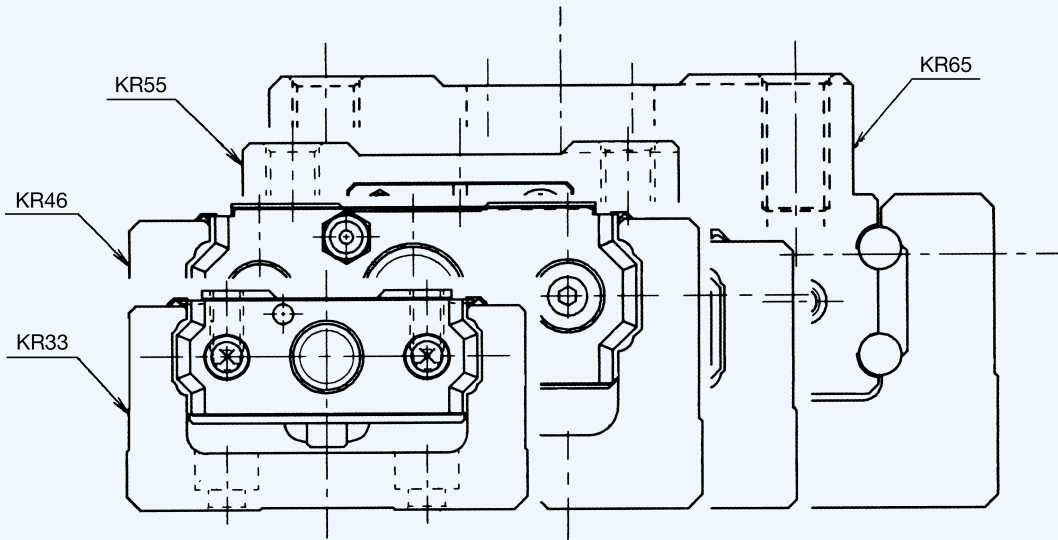


Figura 2 ■ Comparación de los cortes transversales de la serie KR (escala 1 : 1)

Estructura altamente rígida

Mediante la utilización apropiada de un perfil en U como rail exterior, se han mejorado notablemente la rigidez contra la carga en desplomo así como también el momento de rigidez. Además, se reduce al mínimo la flexión, de

manera que la unidad de accionamiento puede ser utilizada tanto con apoyos unilaterales como bilaterales.

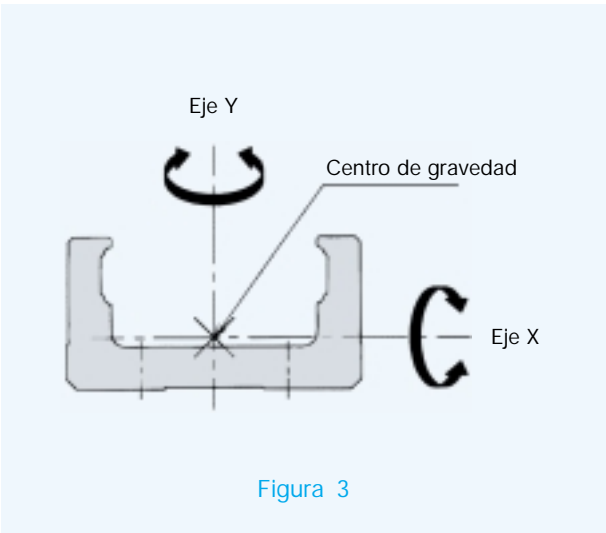


Figura 3

Tabla 1

Rail	I_x [mm ⁴] ¹⁾	I_y [mm ⁴] ²⁾	Peso W [kg/100mm]
KR33	$6,2 \times 10^4$	$3,8 \times 10^5$	0,66
KR46	$2,4 \times 10^5$	$1,5 \times 10^6$	1,26
KR55	$2,2 \times 10^5$	$2,3 \times 10^6$	1,50
KR65	$4,6 \times 10^5$	$5,9 \times 10^6$	2,31

¹⁾ I_x = Momento de inercia axial de la superficie de 2º grado del eje X (mm⁴)
²⁾ I_y = Momento de inercia axial de la superficie de 2º grado del eje Y (mm⁴)

Una estructura para capacidades de carga en las cuatro direcciones principales

Las hileras de bolas están dispuestas a la izquierda y a la derecha en hileras dobles con un ángulo de contacto de 45°. Ya que el módulo lineal compacto tipo KR puede soportar cargas desde todas las direcciones principales

(radial, radial inversa y lateral), se puede utilizar de forma ilimitada para cualquier posición de montaje. La unidad KR es recomendable especialmente para robots de ejes que reciban cargas uniformes desde una sola dirección.

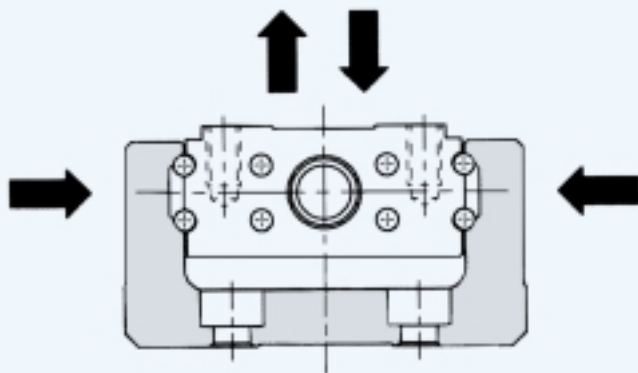


Figura 4 ■ Capacidad de carga del tipo KR.

Unidad altamente precisa

Las cuatro hileras de bolas están dispuestas en arco circular de dos puntos, pudiéndose ajustar así la precarga deseada y obteniendo una guía sin juego y de alta rigidez. Puesto que se reduce al mínimo la variación de la resistencia al desplazamiento debida a variaciones de carga, pueden garantizarse una precisión de posicionamiento de hasta

2/100 mm y una repetición de hasta $\pm 3/1.000$ mm. Ya que las posiciones de los ejes del husillo de bolas y de la guía de movimiento lineal son idénticas, se impiden movimientos cíclicos de tambaleo, tanto en dirección horizontal como vertical.

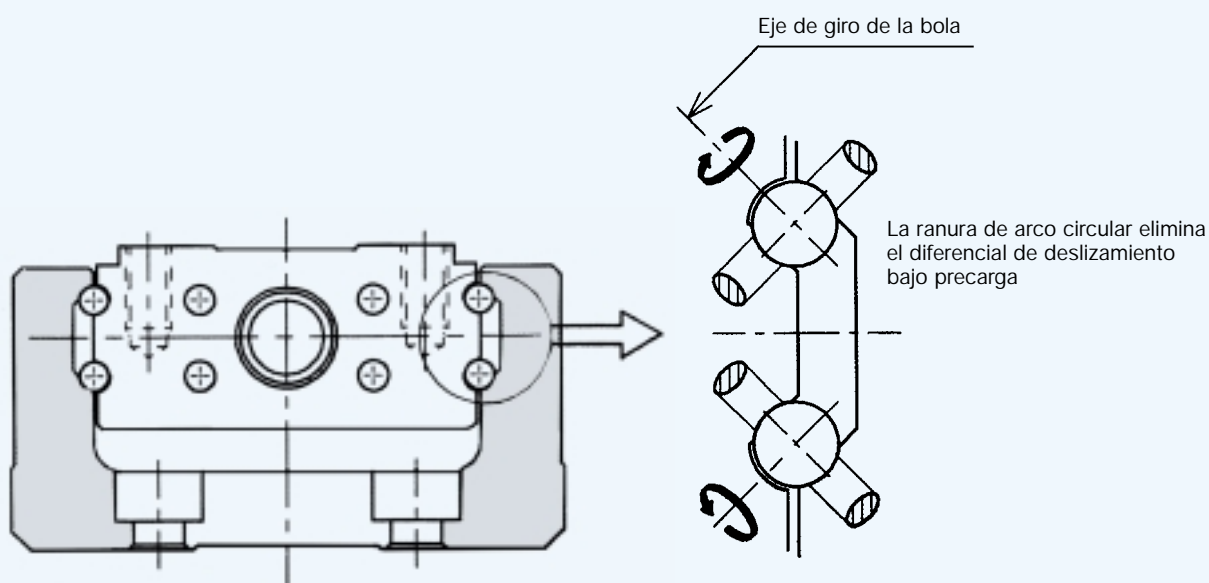


Figura 5 ■ Contacto de las bolas en la serie KR.

Grados de precisión

Los grados de precisión de los tipos KR se subdividen en la clase normal (sin símbolo), la clase H (H) y la clase precisión (P). Las clases se indican en las tablas de más abajo.

Tabla 2.1 Clase normal (sin Símbolo). Unidades: mm

Mo- delo	Longitud del rail	Precisión de repetición	Posición de posi- cionamiento	Paralelismo en el des- plazamiento	Juego inverso	Momento arranque [Ncm]
KR33	150	±0,010	no deter- minado	no deter- minado	0,020	7
	200					
	300					
	400					
	500					
	600					
KR46	340	±0,010	no deter- minado	no deter- minado	0,020	10
	440					
	540					
	640					
	740					
	940					
KR55	980	±0,010	no deter- minado	no deter- minado	0,050	12
	1080					
	1180					
	1280					
	1380					
KR65	980	±0,010	no deter- minado	no deter- minado	0,050	12
	1180					
	1380					
	1680	±0,012				15

* clase de tolerancias del husillo de bolas: C7 (ver tabla 1 en página 6 del catálogo "Ball Screws").

Tabla 2.2 Clase H (H). Unidades: mm

Mo- delo	Longitud del rai	Precisión de repetición	Posición de posi- cionamiento	Paralelismo en el des- plazamiento	Juego inverso	Momento arranque [Ncm]
KR33	150	±0,005	0,06	0,025	0,020	7
	200					
	300					
	400		0,1	0,035		
	500					
	600					
KR46	340	±0,005	0,1	0,035	0,020	10
	440					
	540					
	640		0,12	0,040		
	740					
	940					
KR55	980	±0,005	0,18	0,050	0,050	12
	1080		0,25			
	1180					
	1280					
	1380					
KR65	980	±0,008	0,18	0,050	0,050	12
	1180		0,20			
	1380		0,28			
	1680					15

* clase de tolerancias del husillo de bolas: C7 (ver tabla 1 en página 6 del catálogo "Ball Screws").

Tabla 2.3 Clase precisión (P). Unidades: mm

Modelo	Longitud del rail	Precisión de repetición	Posición de posicionamiento	Paralelismo en el desplazamiento	Juego inverso	Momento de arranque [Ncm]
KR33	150	±0,003	0,020	0,010	0,003	15
	200					
	300					
	400					
	500					
	600					
KR46	340	±0,003	0,025	0,015	0,003	15
	440					
	540					
	640					
	740					
KR55	980	±0,005	0,035	0,025	0,003	17
	1080		0,040	0,030		20
	1180					
KR65	980	±0,005	0,035	0,025	0,005	20
	1180		0,040	0,030		22
	1380					

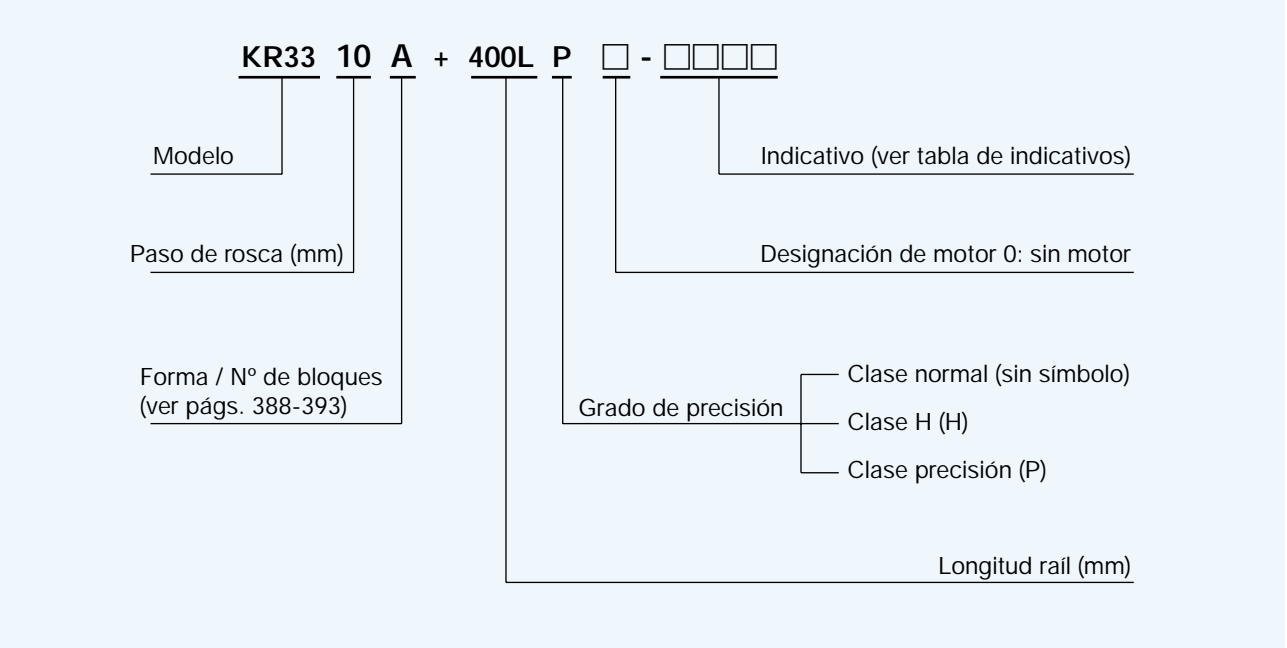
* clase de tolerancias del husillo de bolas: C3 (ver tabla 1 en página 6 del catálogo "Ball Screws").

* los métodos de medición corresponden a las directrices de THK

Codificación de las referencias

La codificación de las referencias para el módulo lineal compacto tipo KR de THK se indica abajo. En la tabla 3.1 de más abajo se indican los símbolos de las cubiertas

especiales y los sensores, que se pueden suministrar según necesidad.



Tablas 3: Tablas de indicativos

Tabla 3.1 Indicativos de accesorios.

Opciones		Indicativo
sin cubierta	sin opciones	0000
	con rail de sensores ²⁾	0100
	con sensor óptico ²⁾	0200
	con sensor de aproximación ²⁾	0300
con cubierta ¹⁾	sin opciones	1000
	con rail de sensores ²⁾	1100
	con sensor óptico ²⁾	1200
	con sensor de aproximación ²⁾	1300

¹⁾ En el caso de desearse una cubierta, pueden informarse de las medidas exactas en la página 349.
²⁾ Una información breve acerca de los sensores disponibles se indica en la página 348. Para ulteriores datos técnicos rogamos consultar a THK.

Tabla 3.2 Indicativos de las ejecuciones de la brida de motor.

Opciones	Indicativo
KR 33 Adaptador A sin brida de motor ¹⁾	[] [] 30 / [] [] 40
KR 46 Adaptador A sin brida de motor ¹⁾	[] [] 50 / [] [] 60
KR 55 Adaptador A sin brida de motor ¹⁾	[] [] 10
KR 65 Adaptador A sin brida de motor ¹⁾	[] [] 10

¹⁾ Ejecución de las bridas según páginas 347 y 348.

Ejecución de la brida de motor

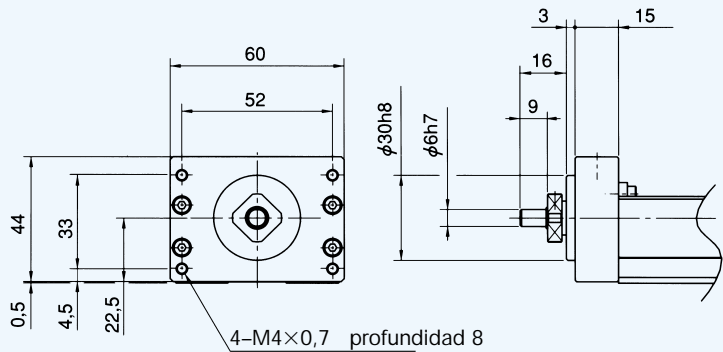


Figura 6 ■ KR33 Adaptador A sin brida de motor (indicativo 30).

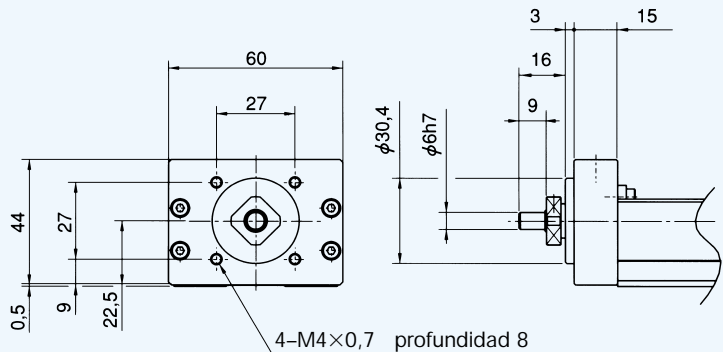


Figura 7 ■ KR33 Adaptador A sin brida de motor (indicativo 40).

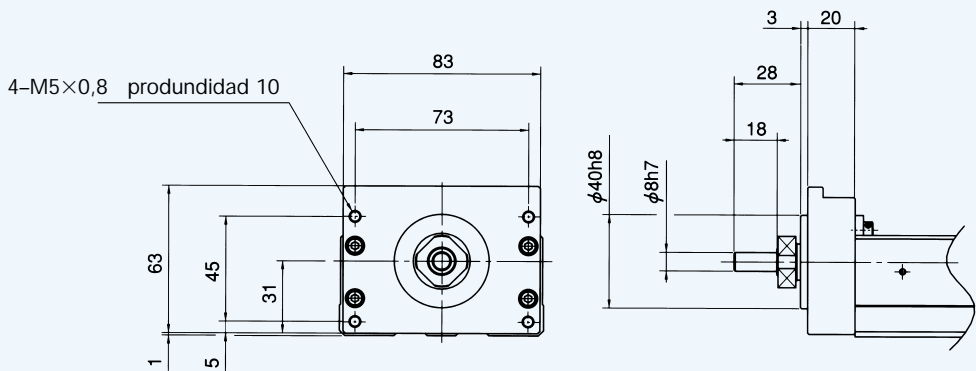


Figura 8 ■ KR46 Adaptador A sin brida de motor (indicativo 50).

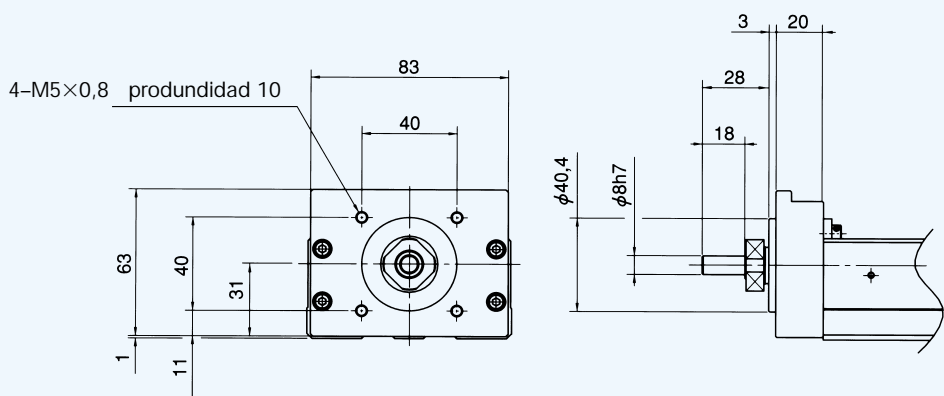


Figura 9 ■ KR46 Adaptador A sin brida de motor (indicativo 60).

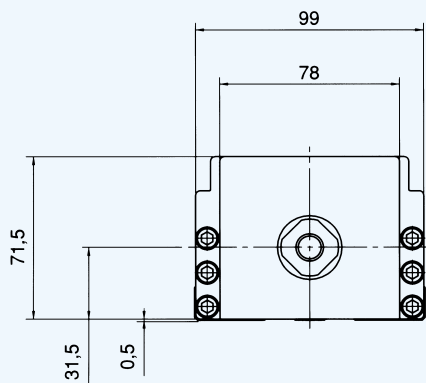


Figura 10 ■ KR55 Adaptador A sin brida de motor (indicativo□□ 10).

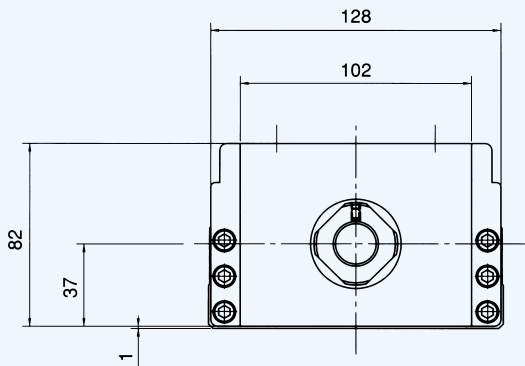


Figura 11 ■ KR65 Adaptador A sin brida de motor (indicativo□□ 10).

Motor

El módulo lineal compacto tipo KR puede ser suministrado mediante un adaptador de motor. En este caso se ruega de indicar el nombre del fabricante y el número del motor, junto con las dimensiones de conexión. Tengan en cuenta que en la superficie de montaje, el motor puede sobresalir eventualmente más allá del rail exterior.

Sensor

El rail exterior del módulo lineal está preparado en ambos lados para colocar railes con un montaje fácil de los sensores. El ángulo de conmutación de los sensores puede ser atornillado en el bloque (ver fig. de más abajo). Los railes correspondientes, así como también los sensores enumerados en la tabla 5 están disponibles según stock.

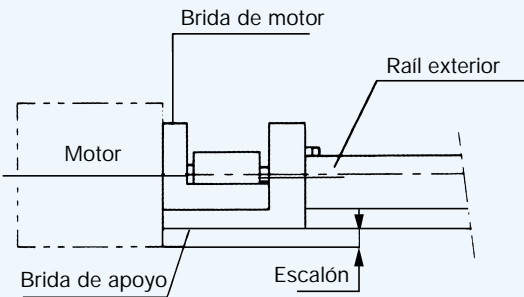


Figura 12 ■ Lado de conexión con el motor.

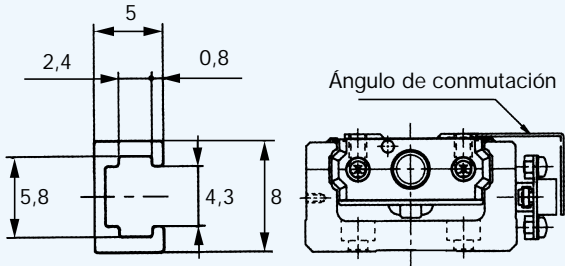


Figura 13 ■ Fijación de los sensores.

Tabla 4 Tipos de sensores.

Sensor óptico	EE-SX671	
Sensores inductivos	TL-W3MC1	Contacto de trabajo NPN
	TL-W3MC2	Contacto apertura NPN
	TL-W3MB1	Contacto de trabajo PNP
	TL-W3MB2	Contacto apertura PNP

Cubierta

En caso de condiciones ambientales problemáticas, se ruega utilizar como cubierta especial una cubierta de chapa, que podemos suministrar nosotros (ver más abajo),

o un fuelle. Antes de fijar el rail exterior en la superficie de montaje, habrá que sacar la cubierta para poder apretar los tornillos de sujeción.

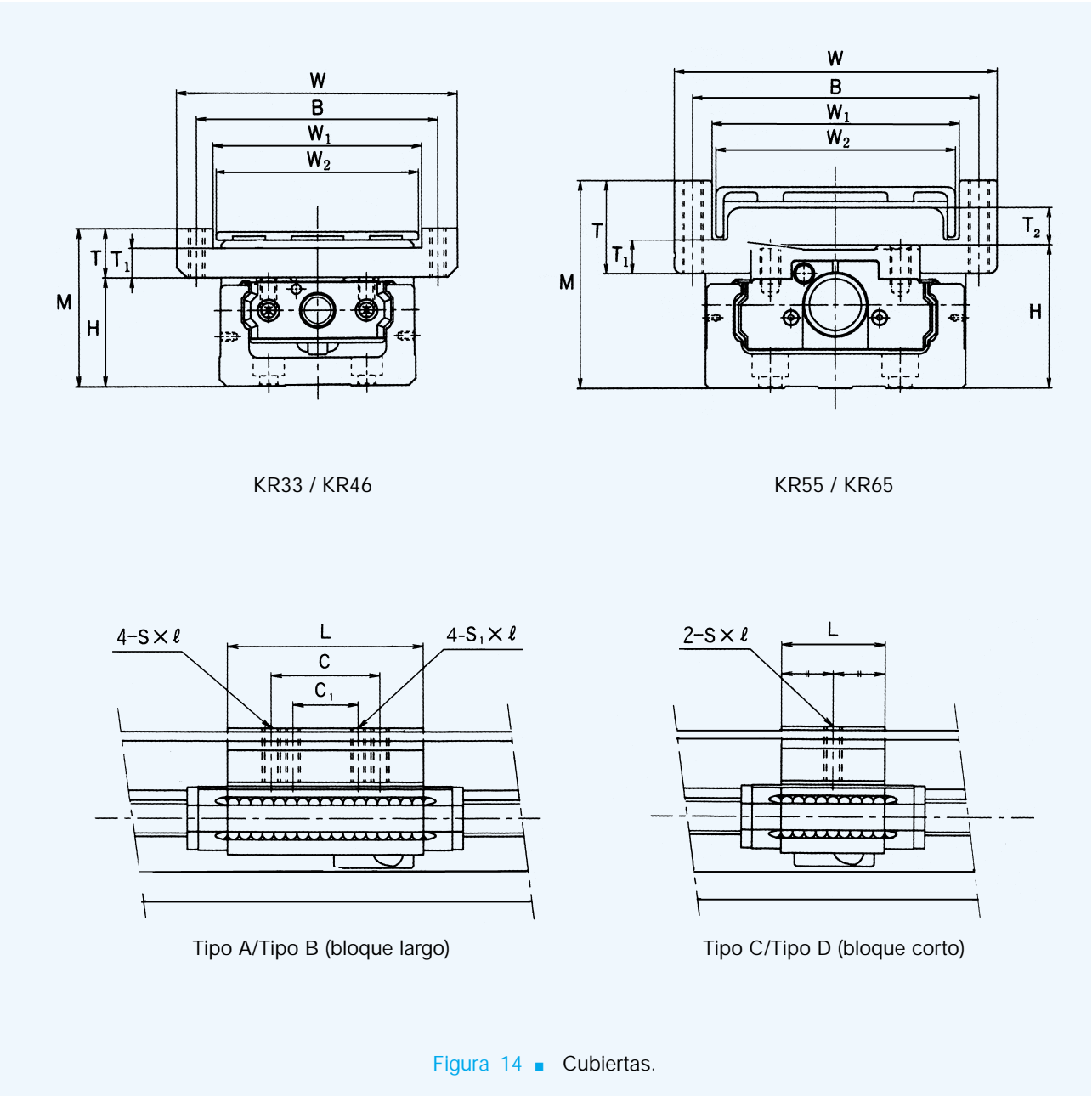


Figura 14 ■ Cubiertas.

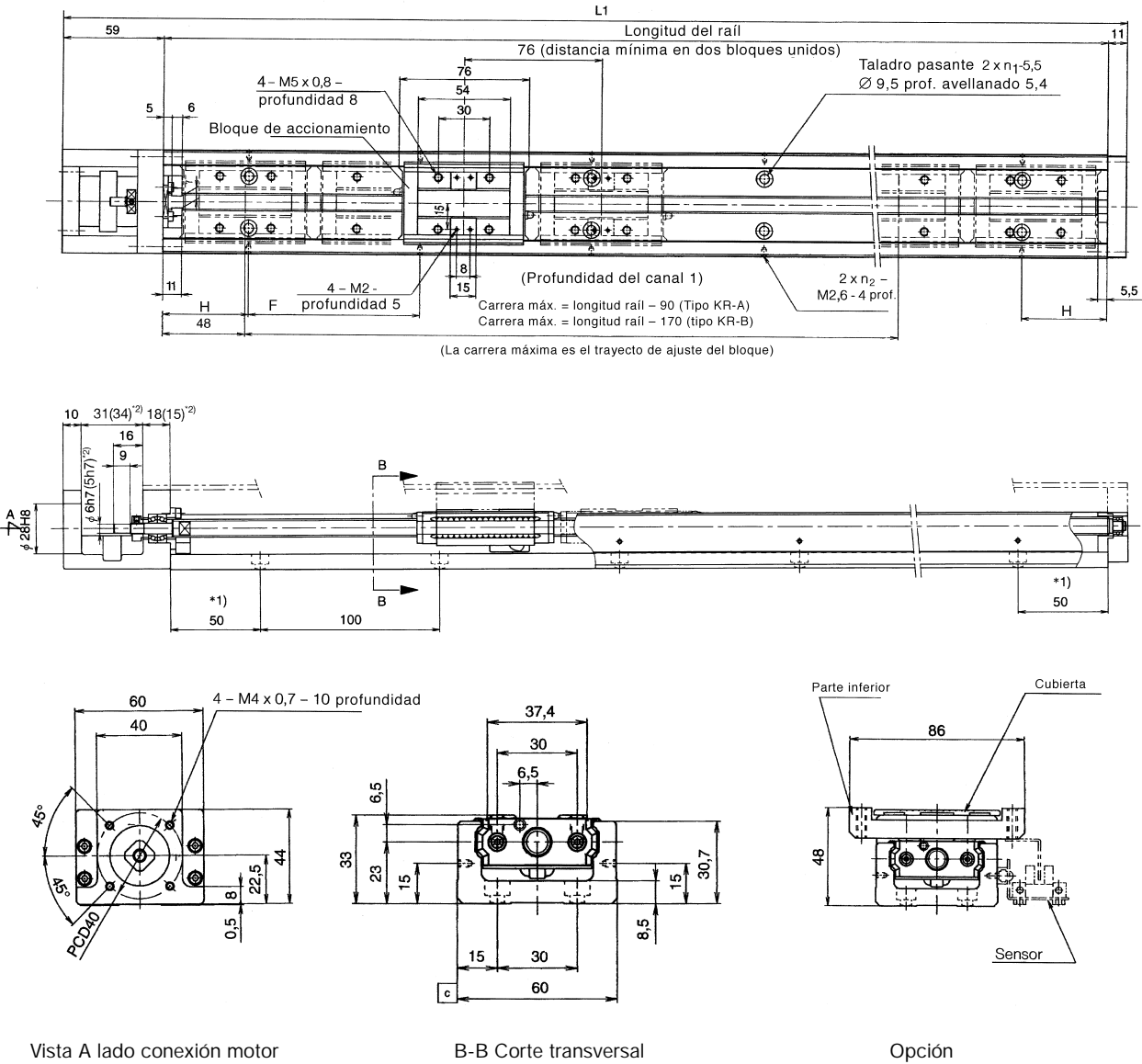
Tabla 5 Cubiertas.

Unidades: mm

	M	W	L	B	H	T	T ₁	T ₂	W ₁	W ₂	C	C ₁	S × ℓ	S ₁ × ℓ	Material
KR33 □ □ A, B	48	86	54	74	33	15	9	—	64	62	30	—	M5 × 15	—	6N01
KR33 □ □ C, D	48	86	28,5	74	33	15	9	—	64	62	—	—	M5 × 15	—	6N01
KR46 □ □ A, B	68	112	81	100	46	22	10,5	—	88	85	46	30	M6 × 22	M5 × 22	6N01
KR46 □ □ C, D	68	112	43,5	100	46	22	10,5	—	88	85	—	—	M6 × 22	—	6N01
KR55 □ □ A, B	80	124	95,2	110	55	36	13	14,5	95	92	50	—	M8 × 36	—	FC250
KR65 □ □ A, B	92	170	110	150	65	40	13	15	129	126	50	—	M8 × 40	—	FC250

Tipo KR3306A, Tipo KR3310A (con un bloque largo)

Tipo KR3306B, Tipo KR3310B (con dos bloques largos)



Vista A lado conexión motor

B-B Corte transversal

Opción

1) con una longitud de raíl de 150 mm y con un tipo KR33B de una longitud de raíl de 200 mm la medida es de 25 mm.
2) Cáter del motor: los valores entre paréntesis son para la ejecución con un diámetro de pivote de 5 mm.
Se ruega informar a THK.

Tabla 6

Unidades: mm

Longitud raíl	Longitud total L ₁	Carrera max. Tipo A	Carrera max. Tipo B *	H	F	n ₁	n ₂
150	220	61,5	—	25	100	2	2
200	270	111,5	35,5	50	100	2	2
300	370	211,5	135,5	50	200	3	2
400	470	311,5	235,5	100	200	4	2
500	570	411,5	335,5	50	200	5	3
600	670	511,5	435,5	100	200	6	3

* el trayecto de carrera indicado es el valor máximo en el tipo B con bloques con unión.

Longitud rail
 50,5 (distancia mínima en dos bloques unidos)

2 - M5 x 0,8 - 8 prof.

50,5
28,5

accionamiento

Taladro pasante 2 x n₁ - 6,5
 Ø 9,5 prof. avellanado 5,4

11

5

6

11

4 - M2 - 5 prof.

(profundidad de canal 1)

5

10

carrera máx. = longitud rail - 65 (Tipo KR-C)
 carrera máx. = longitud rail - 120 (Tipo KR-D)
 (la carrera máx. es el trayecto de ajuste del bloque)

2 x n₂ - M2,6 - 4 prof.

H

36

H

5,5

10 31(34)^{*2)} 18(15)^{*2)}

16

9

6h7(9h7)^{*2)}

φ 28H8

B

B

*1)

50

100

*1)

50

60

40

4 - M4 x 0,7 - 10 profundidad

45°

39

PCD30

0,5

8

22,5

44

37,4

30

6,5

33

23

15

15

30,7

8,5

15

30

60

c

Parte inferior

Cubierta

86

48

Sensor

Vista A lado conexión motor

B-B Corte transversal

Opción

Longitud rail
 110 (distancia mínima entre dos bloques unidos)

Bloque de accionamiento

Taladro pasante 2 x n₁ - 6,5
 Ø 11 prof. avellanado 6,5

4 - M6 - 12 prof.

(profundidad canal 1)
 4 - M2 - 5 prof.

2 x n₂ - M2,6
 - 4 prof.

carrera máx. = longitud rail - 132 (Tipo KR-A)
carrera máx. = longitud rail - 245 (TVO KR-B)
 (la carrera máx. es el trayecto de ajuste del bloque)

Vista A lado conexión motor

B-B Corte transversal

Opción

Tabla 8

Longitud rail	Longitud total L_1	Carrera máx. Tipo A	Carrera máx. Tipo B*	H	n_1	n_2
340	440,5	208	98	70	3	2
440	540,5	308	198	20	4	3
540	640,5	408	298	70	5	3
640	740,5	508	398	20	6	4
740	840,5	608	498	70	7	4
940	1040,5	808	698	70	9	5

* El trayecto de carrera indicado es el valor máximo en el Tipo B con bloques con unión.

Tipo KR4610C, Tipo KR4620C (con un bloque corto)

Tipo KR4610D, Tipo KR4620D (con dos bloques cortos)

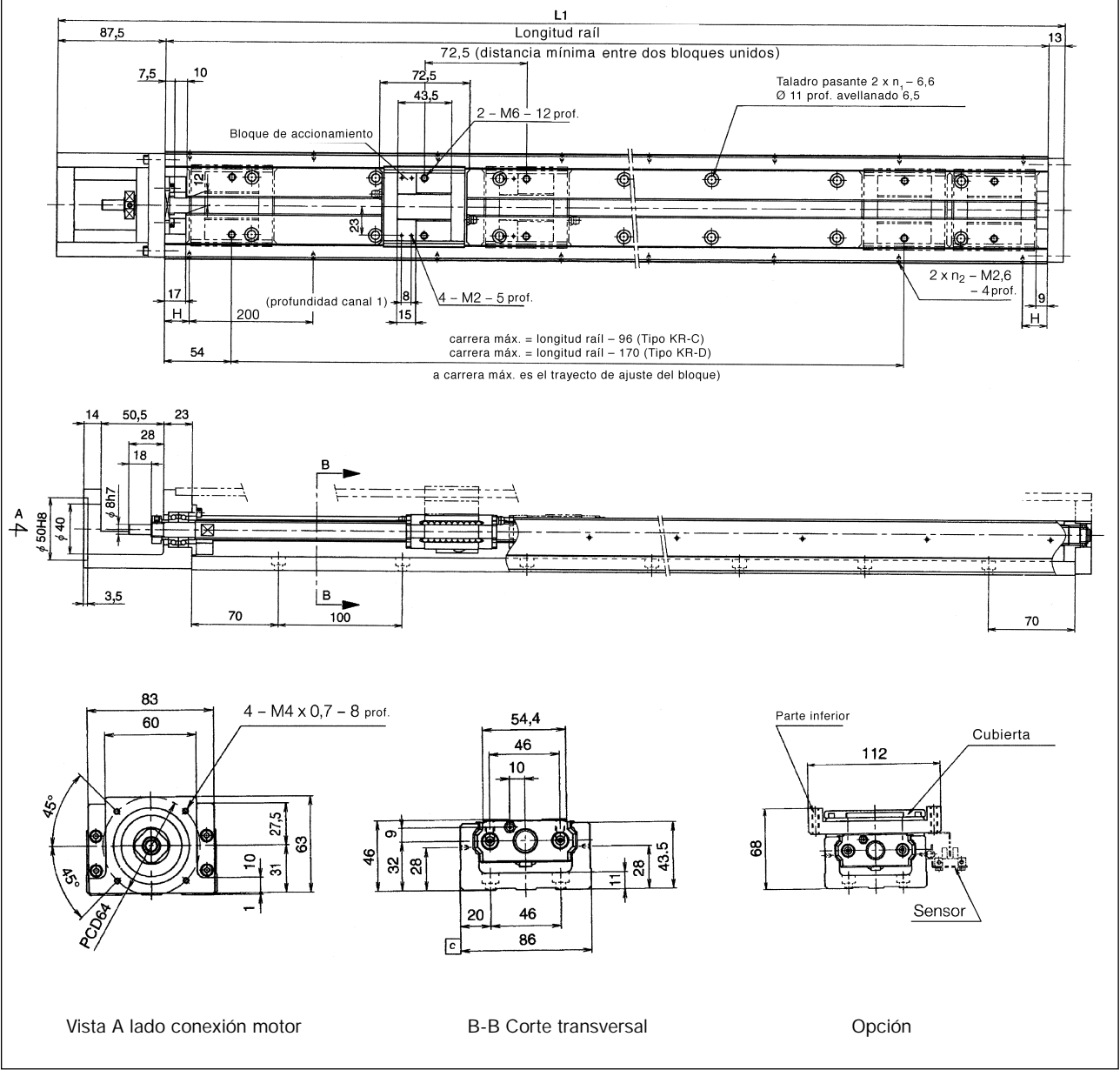


Tabla 9

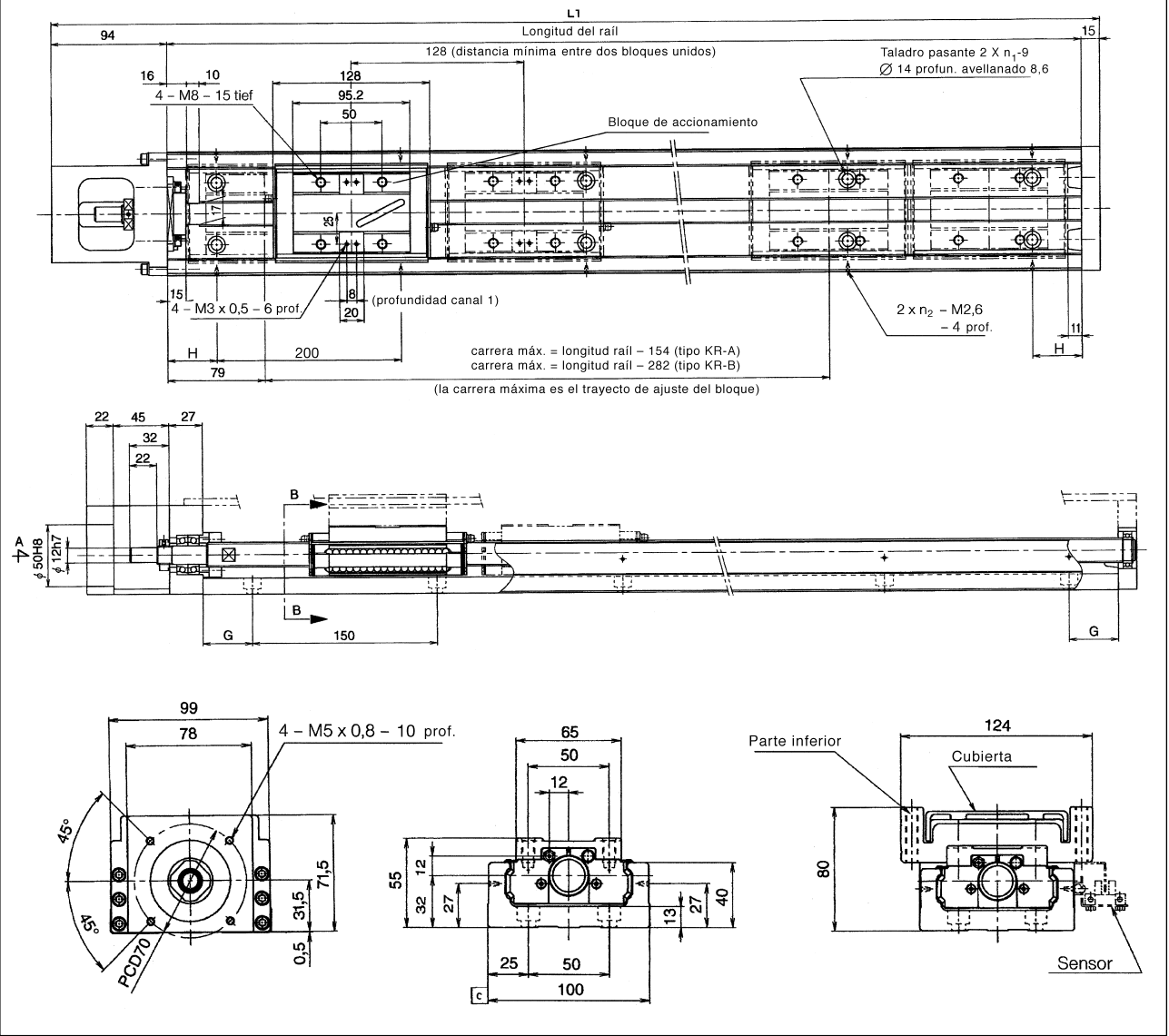
Unidades: mm

Longitud rail	Longitud total L_1	Carrera máx. Tipo C	Carrera máx. Tipo D*	H	n_1	n_2
340	440,5	245,5	173	70	3	2
440	540,5	345,5	273	20	4	3
540	640,5	445,5	373	70	5	3
640	740,5	545,5	473	20	6	4
740	840,5	645,5	573	70	7	4
940	1040,5	845,5	773	70	9	5

* El trayecto de carrera indicado es el valor máximo en el Tipo D con bloques con unión.

Tipo KR5520A (con un bloque largo)

Tipo KR5520B (con dos bloques largos)



Vista A Lado conexión motor

B-B Corte transversal

Opción

Tabla 10 Unidades: mm

Longitud del rail	Longitud total L ₁	Carrera máxima Tipo A	Carrera máxima Tipo B*	G	H	n ₁	n ₂
980	1089	826	698	40	90	7	5
1080	1189	926	798	15	40	8	6
1180	1289	1026	898	65	90	8	6
1280	1389	1126	998	40	40	9	7
1380	1489	1226	1098	15	90	10	7

* El trayecto de carrera indicado es el valor máximo en el tipo B con bloques con unión.

* El trayecto de carrera indicado es el valor máximo en el tipo B con bloques con unión.

Indicaciones de aplicación

Tabla 12 Tabla de pesos. Unidades: kg

Modelo	Longitud del rail [mm]	Tipo KR-A				Tipo KR-C			
		Sin cubierta	Con cubierta	Bloque largo	Infraestructura larga	Sin cubierta	Con cubierta	Bloque corto	Infraestr. corta
KR33	150	1,7	1,9	0,35	0,13	1,6	1,7	0,23	0,07
	200	2,0	2,2			1,9	2,1		
	300	2,6	2,8			2,5	2,7		
	400	3,2	3,5			3,1	3,3		
	500	3,9	4,2			3,8	4,0		
	600	4,5	4,8			4,4	4,7		
KR46	340	7,7	8,3	1,20	0,29	7,3	7,8	0,80	0,19
	440	9,0	9,7			8,6	9,1		
	540	10,3	11,0			9,9	10,5		
	640	11,6	12,4			11,2	11,9		
	740	12,8	13,7			12,4	13,2		
	940	15,3	16,3			14,9	15,8		
KR55	980	19,9	22,7	1,70	1,80	—	—	—	—
	1080	21,7	24,6			—	—		
	1180	23,3	26,4			—	—		
	1280	25,1	28,1			—	—		
	1380	26,9	30,0			—	—		
KR65	980	31,6	36,3	3,00	3,70	—	—	—	—
	1180	37,0	42,0			—	—		
	1380	42,4	47,6			—	—		
	1680	50,5	56,1			—	—		

Velocidad máxima

La velocidad máxima del módulo lineal compacto de THK tipo KR está limitada por el número crítico de re-

voluciones del husillo de bolas. Los valores de velocidad máxima pueden consultarse en los gráficos de velocidades de las figuras que se muestran a continuación.

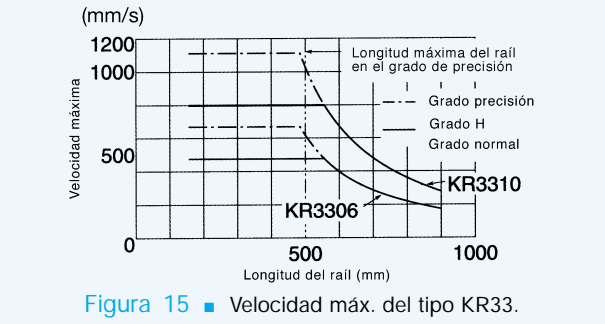


Figura 15 ■ Velocidad máx. del tipo KR33.

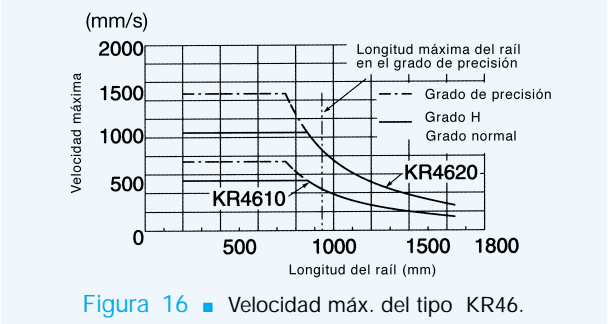


Figura 16 ■ Velocidad máx. del tipo KR46.

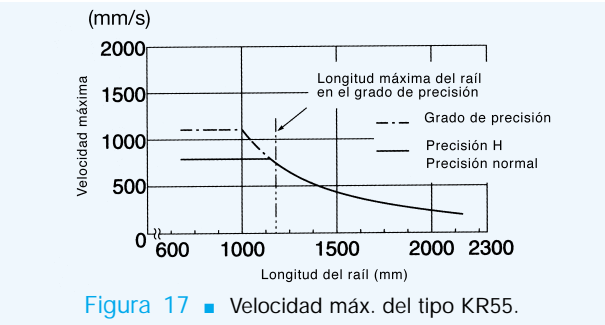


Figura 17 ■ Velocidad máx. del tipo KR55.

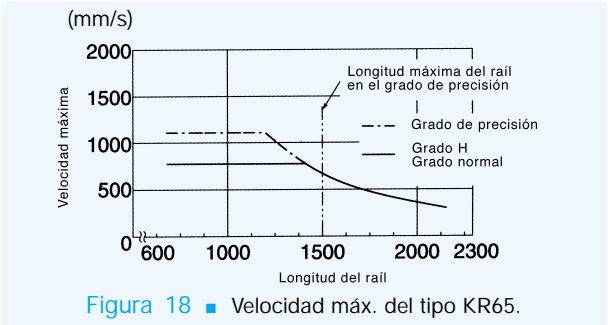


Figura 18 ■ Velocidad máx. del tipo KR65.

Datos técnicos

Tipo KR			KR33		KR46		KR55	KR65
Guía de movim. lineal	Capac. de carga dinámica C [N]	Bloque tipo A/(B) ¹⁾	11600		27400		38100	50900
		Bloque tipo C/(D) ¹⁾	4900		14000		—	—
	Capac. de carga estática C ₀ [N]	Bloque tipo A/(B) ¹⁾	20200		45500		61900	80900
		Bloque tipo C/(D) ¹⁾	10000		22700		—	—
	Juego radial [mm]	Grados normal/H	-0,004~+0,002		-0,006~+0,003		-0,007~+0,004	-0,008~+0,004
Grado P		-0,012~-0,004		-0,016~-0,006		-0,019~-0,007	-0,022~-0,008	
Husillo de bolas	Diámetro exterior [mm]		10		15		20	25
	Paso de rosca [mm]		6	10	10	20	20	25
	Capac. de carga dinámica C [N]	Grados normal/H	2840	1760	3140	3040	3620	5680
		Grado P	2250	1370	2940	3430	3980	5950
	Capac. de carga estática C _{0a} [N]	Grados normal/H	4900	2840	6760	7150	9290	14500
		Grado P	2740	1570	3720	5290	6850	10700
	Juego axial [mm]	Grados normal/H	0,02 max				0,05 max	
Grado P		bajo 0						
Rodamien- to fijo	Capac. de carga dinámica C _a [N]		1790 ²⁾		6660		7600	13700
	Capac. de carga estática C _{0a} [N]		2590 ²⁾		3250		4000	5840

En el grado P la precarga para los husillos de bolas modelo KR33 / KR46 es de 100N, en los modelos KR55 / KR65 es de 200N.

¹⁾ La capacidad de carga indicada para la guía de movimiento lineal equivale a la de un bloque.

²⁾ Para diámetros de pivote de 5 mm la capacidad de carga dinámica es de C_a = 1380 N , la capacidad de carga estática es de C_{0a} = 1760 N.

Momento estático

En la tabla 13 se indica el momento estático para el módulo lineal compacto tipo KR de THK.

Tabla 13 Momento estático. Unidades: Nm

Modelo	Momento estático		
	M _A	M _B	M _C
KR33...A	166	166	428
KR33...B	908	908	857
KR33...C	44	44	214
KR33...D	319	319	427
KR46...A	547	547	1400
KR46...B	2940	2940	2800
KR46...C	149	149	700
KR46...D	1010	1010	1400
KR55...A	870	870	2280
KR55...B	4890	4890	4570
KR65...A	1300	1300	3920
KR65...B	7230	7230	7840

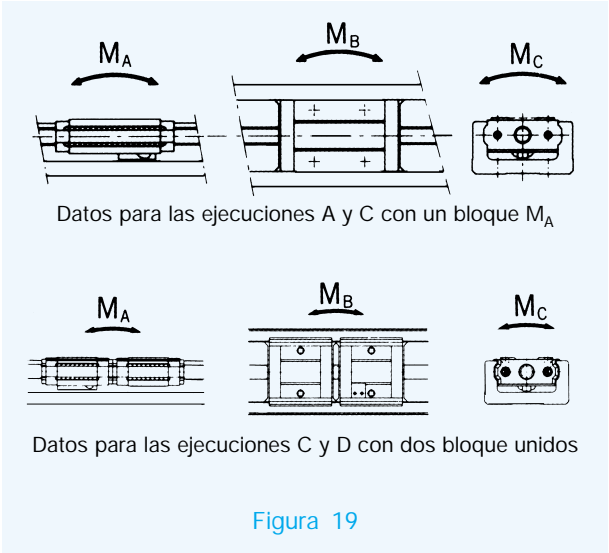


Figura 19

Lubricación

Para que el funcionamiento del sistema de guía de movimiento lineal no quede afectado y se mantenga correcto durante un largo período de tiempo, es imprescindible efectuar una lubricación adecuada correspondiendo a las condiciones ambientales y los requerimientos específicos. Generalmente se estipula un período para volver a lubricar después de trayectos recorridos de 100 km. Este valor puede variar hacia arriba o hacia abajo, según cuales sean las condiciones ambientales, el tipo de aplicación y el tipo de lubricante (ver capítulo "Lubricación").

La primera lubricación de los módulos lineales compactos se realiza con la grasa AFB de THK. Si necesitan mayores detalles acerca de la lubricación, rogamos consultar con THK.

Cálculo de la vida útil nominal y de la seguridad estática

Para poder determinar la vida útil nominal del módulo lineal compacto Tipo KR de THK deberán tenerse en cuenta los diferentes componentes (sistema de guía de movimiento lineal, husillo de bolas y el rodamiento fijo).

Sistema de guía de movimiento lineal

L = (C / (f_w1 * P))^3 * 50

- L = vida útil nominal (km)
- C = capac. de carga dinámica (N)
- f_w1 = factor de carga (véase tabla14)
- P = carga (N)

Cuando los sistemas disponen de un solo bloque y de bloques con uniones, las bolas exteriores son expuestas a cargas mayores en los extremos de los bloques. En estas condiciones de trabajo deberán determinarse los momentos mediante factores de equivalencia correspondientes.

Tabla 14 Factor de carga f_w1.

Golpes o vibraciones	Velocidad V	Aceleración/ aceleración medida por vibración	f_w
sin golpes extremos o vibraciones	lenta V ≤ 15 m/min	< 5 m/s ²	1~1,5
golpes ligeros o vibraciones	media 15 < V ≤ 60m/min	5 m/s ² - 10 m/s ²	1,5~2
con golpes extremos o vibraciones	alto V > 60m/min	10 m/s ² - 20 m/s ²	2~3,5

La seguridad estática se calculará como sigue:

f_s = C_0 / P

- L = vida útil nominal (km)
- C_0 = capacidad de carga estática (N)
- P = carga (N)

Tabla 15 Valores estándares para el factor estático de seguridad.

Condición de trabajo	f_s (valor límite inferior)
sin golpes, desviaciones reducidas del paralelismo	1 - 2
ligeros golpes y vibraciones y momentos de carga	2 - 3
fuertes golpes y vibraciones y momentos de carga	3 - 5

Husillo de bolas

L = (C_a / (f_w2 * P_a))^3 * 10^6

- L = vida útil nominal (revoluciones)
- C_a = capac. de carga dinámica (N)
- f_w2 = factor de carga (véase tabla 16)
- P_a = carga axial (N)

Tabla 16 Factor de carga f_w2.

Condiciones de aplicación	f_w2
Movimientos suaves y sin golpes	1,0 - 1,2
Movimientos normales	1,2 - 1,5
Movimientos acompañados de golpes y vibraciones	1,5 - 2,5

La seguridad estática se calculará como sigue:

f_s = C_0a / P_a

- L = vida útil nominal (km)
- C_0a = capac. de carga dinámica (N)
- P_a = factor de carga (N)

Tabla 17 Valores estándar para el factor estático de seguridad.

Condiciones de aplicación	f_s
Movimientos normales	1 - 2
Movimientos con golpes y vibraciones	2 - 3

Rodamiento fijo

L = (C_a / (f_w2 * P_a))^3 * 10^6

- L = vida útil nominal (revoluciones)
- C_a = capac. de carga dinámica (N)
- f_w2 = factor de carga (véase tabla 16)
- P_a = carga axial (N)

La seguridad estática se calculará como sigue :

f_s = C_0a / P_a

- L = vida útil nominal (km)
- C_0a = capac. de carga estática (N)
- P_a = carga axial (N)

Hoja de datos del módulo lineal compacto tipo KR

Rellenado por

Fecha

Firma

Persona contacto

Dirección

Teléfono

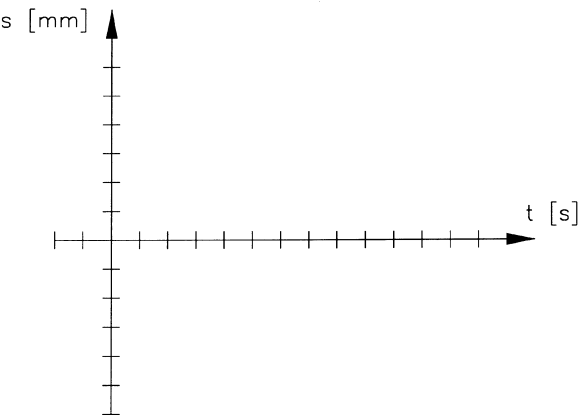
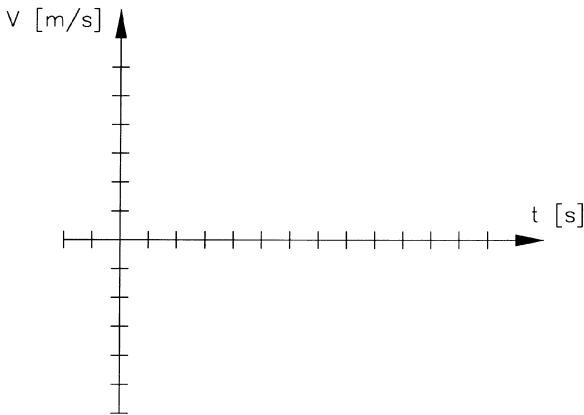
CP Población

FAX

Descripción de la utilización:

Eje		X	Y	Z
Posición de montaje (horizontal, vertical, transversal)				
Longitud de carrera	mm			
Velocidad máxima	m/s			
Aceleración máxima	m/s ²			
Masa desplazada	kg			
Carga axial	N			
Precisión de posicionamiento	mm			
Precisión de repetición	mm			

A ser posible, se ruega adjuntar un croquis de la utilización.



Se ruega pedir presupuesto en las siguientes opciones:

- ☐ Cubierta de fuelle

☐ Cubierta de chapa

☐ Sensores inductivos de aproximación

☐ Sensores ópticos

☐ Raíl para sensores, ángulo de conmutación
- ☐ Brida de motor (se ruega adjuntar las medidas de conexión)

☐ Acoplamiento

Módulo lineal THK tipo KR en miniatura

El nuevo módulo lineal en miniatura tipo KR – la exitosa miniaturización de la comprobada serie KR.

THK cumple las más altas exigencias en cuanto a precisión y rigidez mediante la combinación de una guía de movimiento lineal con un husillo de bolas dentro de un perfil en U de acero.

Corte transversal

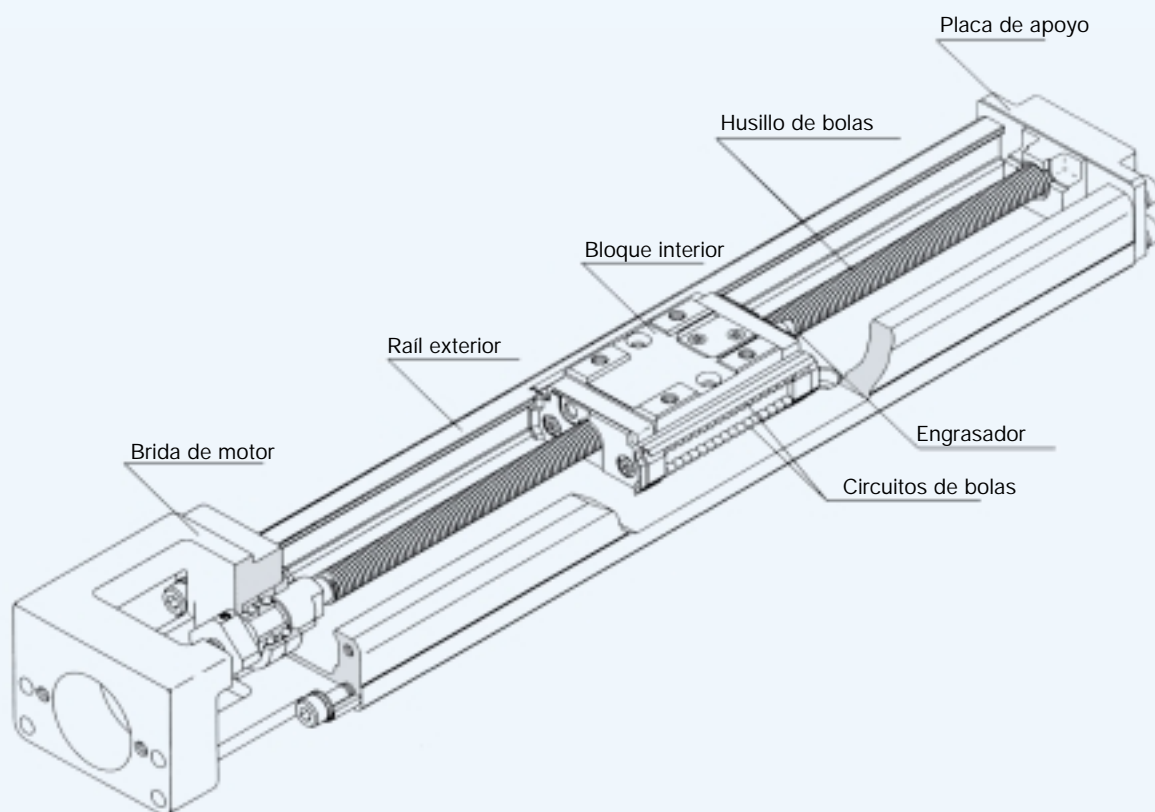


Figura 1 ■ Módulo lineal en miniatura THK tipo KR.

Estructura y características

THK pudo realizar un módulo lineal en miniatura gracias a sus largos años de experiencia en el desarrollo de guías de movimiento lineal, cumpliendo con altas exigencias en cuanto dimensiones compactas, rigidez y precisión.

Estructura compacta

Mediante la utilización de un rail exterior y la integración de sistemas de circulación de bolas de las guías de movimiento lineal y del husillo de bolas en el bloque

interior compacto, se obtiene una unidad de accionamiento de precisión de alta rigidez.

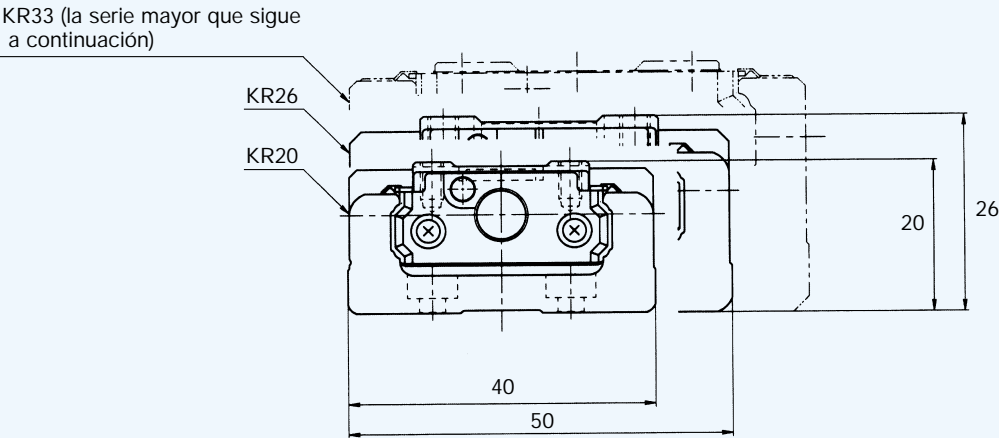


Figura 2 ■ Comparación de los cortes transversales de la serie KR (escala 1:1).

Unidad de alta precisión

Las cuatro hileras de bolas dispuestas en arco circular de dos puntos, permiten ajustar la precarga deseada y obtener así una guía sin juego y de alta rigidez. Puesto que se reduce al mínimo la variación de la resistencia al desplazamiento debida a variaciones de carga, pueden garantizarse una precisión de posicionamiento de hasta 2/100 mm y de

repetición de hasta $\pm 3/1.000$ mm. Siendo idénticas las posiciones de los ejes del husillo de bolas y de la guía de movimiento lineal, se impiden movimientos cíclicos de tambaleo, tanto en dirección horizontal como vertical.

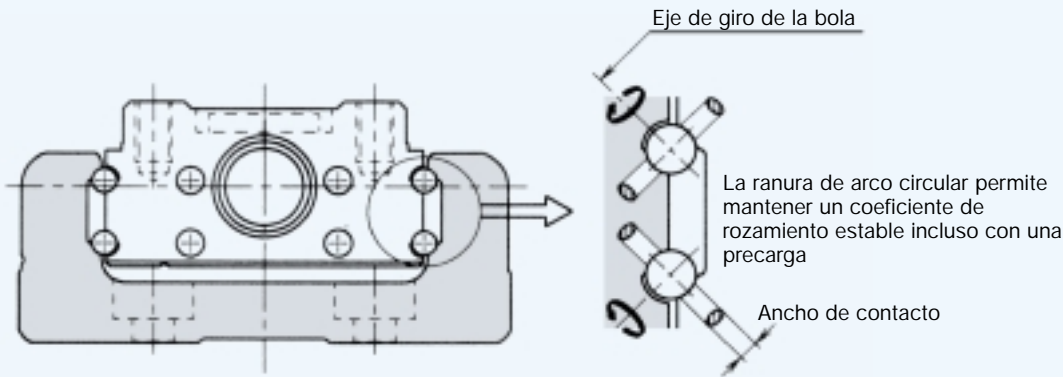


Figura 3 ■ Contacto de las bolas en el tipo KR.

Estructura altamente rígida

A diferencia de las guías de movimiento convencionales, el empleo de un rail externo con perfil en U puede mejorar notablemente la rigidez contra carga en desplomo así como también el momento de rigidez. Además, puede

reducirse a un mínimo la flexión, de manera que la unidad de accionamiento puede ser utilizada con apoyos unilaterales como también bilaterales.

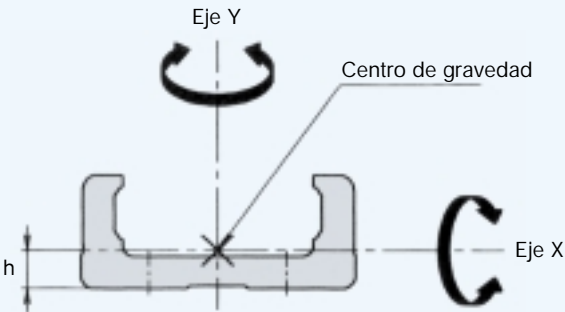


Figura 4

Tabla 1

Rail	I_x [mm ⁴] ¹⁾	I_y [mm ⁴] ²⁾	Masa W (g/100mm)	h [mm]
KR20	$6,1 \times 10^3$	$6,2 \times 10^4$	255	5,5
KR26	$1,7 \times 10^4$	$1,5 \times 10^5$	385	7,1

¹⁾ I_x = momento de inercia axial de la superficie de 2º grado del eje X.
²⁾ I_y = momento de inercia axial de la superficie de 2º grado del eje Y.

Misma capacidad de carga iguales en las cuatro direcciones

Las hileras de bolas portantes están dispuestas a la izquierda y a la derecha con un ángulo de contacto de 45° de hileras dobles. El módulo lineal compacto tipo KR puede soportar las mismas capacidades de carga en

todas las direcciones (radial, radial inversa y lateral) y puede ser utilizado de forma ilimitada para cualquier posición de montaje. Se recomienda el empleo de la unidad KR.

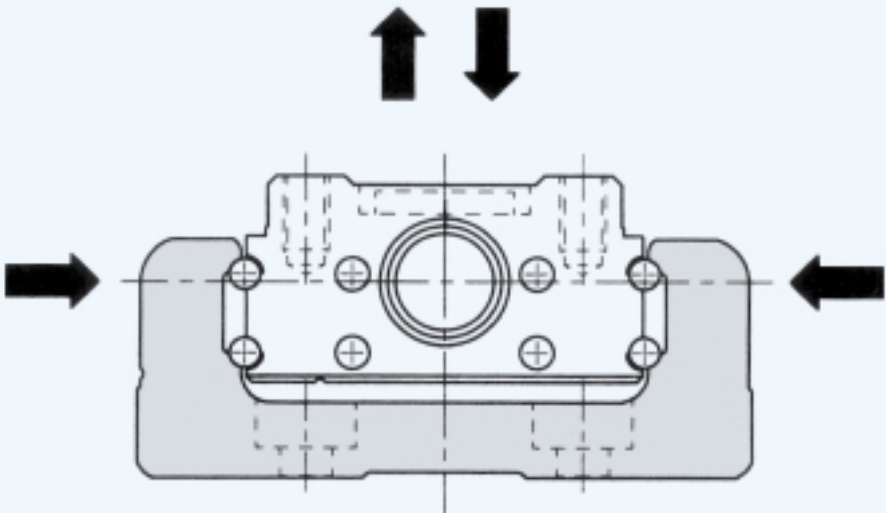


Figura 5 ■ Capacidad de carga del tipo KR.

Grados de precisión

Los grados de precisión de los tipos KR se subdividen en clase normal (sin símbolo), clase H (H) y clase precisión (P). Las clases se indican en las tablas de más abajo.

Tabla 2-1 Clase normal (sin Símbolo). Unidades: mm

Modelo	Longitud del rail	Precisión de repetición	Precisión de posicionamiento	Paralelismo en desplazamiento	Juego inverso	Momento de arranque [Ncm]
KR20	100	±0,010	—	—	0,020	0,5
	150					
	200					
KR26	150	±0,010	—	—	0,020	1,5
	200					
	250					
	300					

Tabla 2-2 Clase H (H). Unidades: mm

Modelo	Longitud del rail	Precisión de repetición	Precisión de posicionamiento	Paralelismo en desplazamiento	Juego inverso	Momento de arranque [Ncm]
KR20	100	±0,005	0,060	0,025	0,010	0,5
	150					
	200					
KR26	150	±0,005	0,060	0,025	0,010	1,5
	200					
	250					
	300					

Tabla 2-3 Clase P (P). Unidades: mm

Modelo	Longitud del rail	Precisión de repetición	Precisión de posicionamiento	Paralelismo en desplazamiento	Juego inverso	Momento de arranque [Ncm]
KR20	100	±0,003	0,020	0,010	0,003	1,2
	150					
	200					
KR26	150	±0,003	0,020	0,010	0,003	4
	200					
	250					
	300					

Nota: los métodos de medición corresponden a las directrices de THK.

Codificación de las referencias

La codificación de las referencias para el módulo lineal compacto tipo KR de THK se indica abajo. En la tabla 3 de más abajo se indican los símbolos de las cubiertas

especiales y los sensores, que se pueden suministrar según necesidad.

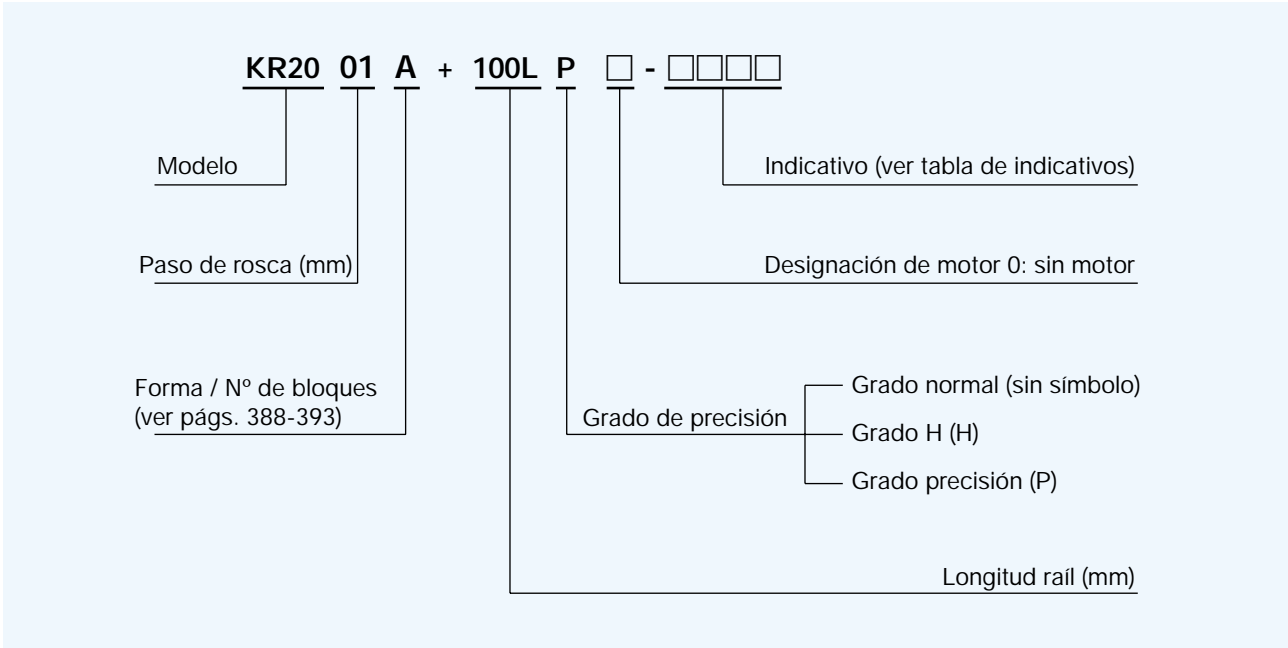


Tabla 3 Tablas de indicativos.

Opciones		Indicativo
sin cubierta	sin opciones	0000
	con rail de sensores ²⁾	0100
	con sensor óptico ²⁾	0200
	con sensor de aproximación ²⁾	0300
con cubierta ¹⁾	sin opciones	1000
	con rail de sensores ²⁾	1100
	con sensor óptico ²⁾	1200
	con sensor de aproximación ²⁾	1300

¹⁾ En el caso de desear una cubierta, pueden informarse de las medidas exactas en la página 349.
²⁾ Una información breve acerca de los sensores disponibles se indica en la página 348. Para ulteriores datos técnicos rogamos consultar a THK.

Opciones

Motor

El módulo lineal compacto tipo KR puede ser suministrado bajo pedido con un adaptador de motor. En este caso se ruega indicar el nombre del fabricante del motor y el número de su tipo, junto con las dimensiones de conexión. Tengan en cuenta en la superficie de montaje, que eventualmente el motor puede sobresalir más allá del rail exterior.

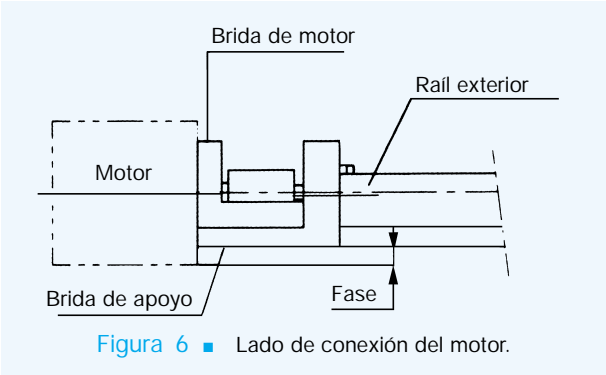


Figura 6 ■ Lado de conexión del motor.

Sensor

Para facilitar el montaje de los sensores el rail exterior del módulo lineal está preparado en ambos lados para la fijación de los railes. El ángulo de conmutación de los sensores puede ser atornillado en el bloque (ver figura de más abajo). Los railes correspondientes, así como también los sensores enumerados en la tabla 4 están disponibles desde stock.

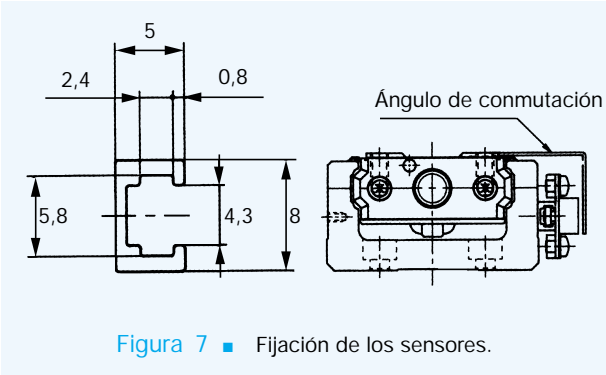


Figura 7 ■ Fijación de los sensores.

Tabla 4 Tipos de sensores.

Sensor óptico	EE-SX671	
Sensores inductivos	TL-W3MC1	Contacto trabajo NPN
	TL-W3MC2	Contac. apertura NPN
	TL-W3MB1	Contacto trabajo PNP
	TL-W3MB2	Contac. apertura PNP

Cubierta

En el caso de condiciones ambientales problemáticas, se ruega utilizar como cubierta especial una cubierta de chapa, que podemos suministrar nosotros (ver más abajo),

o un fuelle. Antes de fijar el rail exterior en la superficie de montaje, deberá extraerse la cubierta para poder apretar los tornillos de fijación.

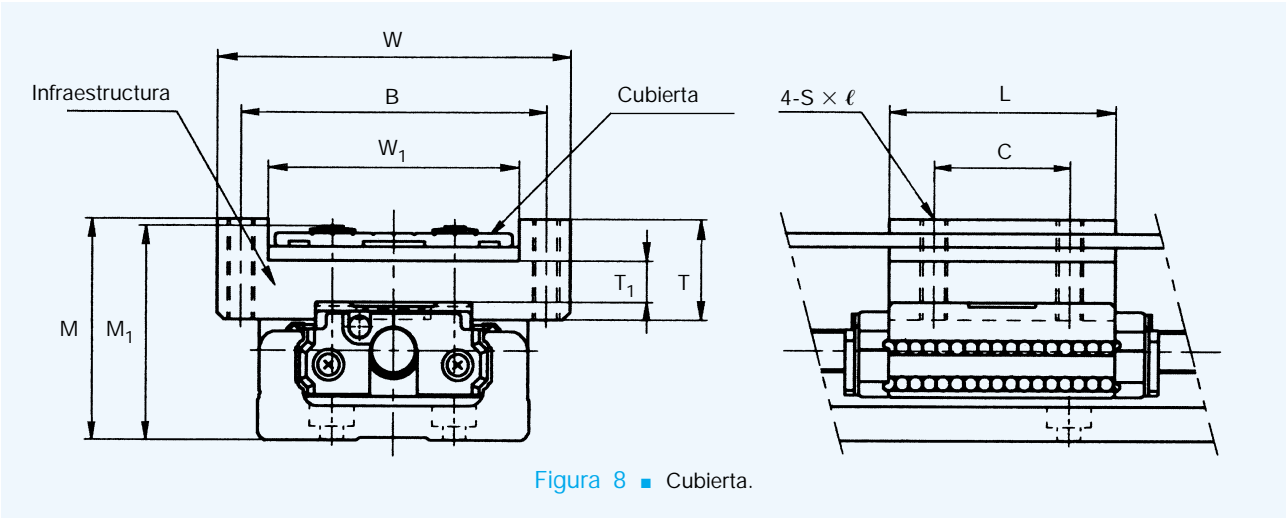


Figura 8 ■ Cubierta.

Tabla 5

	M	M ₁	W	W ₁	B	T	T ₁	L	C	4-S × ℓ
KR20	32	31,0	52	37	45	14,5	6	33,2	20	M4×14,5
KR26	40	39,7	62	47	55	17,0	7	47,4	30	M4×17,0

Tipo KR2001 A (con un bloque)

Tipo KR2001 B (con dos bloques)

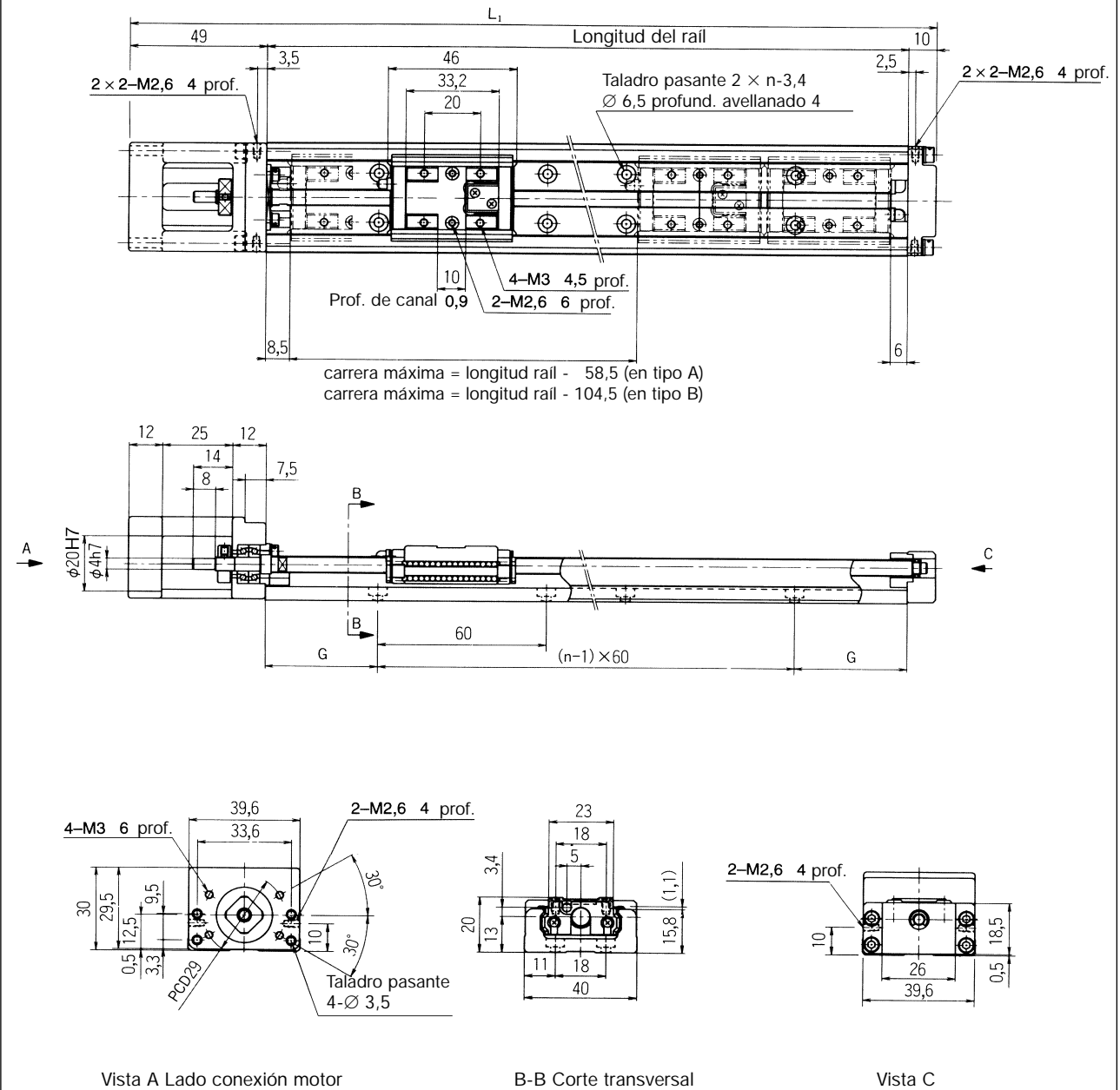


Tabla 6

Unidades: mm

Longitud del raíl	Longitud total L_1	Carrera máxima Tipo A	Carrera máxima Tipo B	G	n
100	159	41,5	—	20	2
150	209	91,5	45,5	15	3
200	259	141,5	95,5	40	3

* El trayecto de carrera indicado es el valor máximo en el tipo B con bloques con unión.

Unidades: mm



Momento estático admisible

El momento estático admisible para el módulo lineal en miniatura tipo KR se indica en la tabla 8.

Tabla 8 Momento estático admisible. Unidades: Nm

Modelo ¹⁾	Momento estático admisible		
	M _A	M _B	M _C
KR20-A	31	31	83
KR20-B	176	176	165
KR26-A	84	84	208
KR26-B	480	480	516

¹⁾ Indicaciones para los modelos A con un bloque.
Indicaciones para los modelos B con dos bloques unidos.

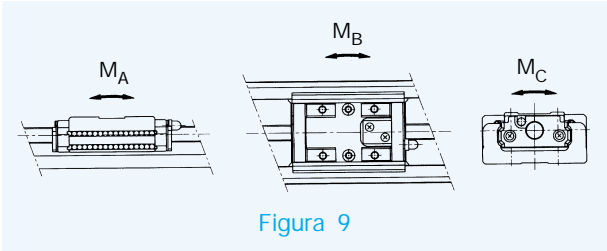


Figura 9

Tabla de pesos

Tabla 9 Tabla de pesos. Unidades: g

Modelo	Longitud del raíl [mm]	Tipo KR-A			
		sin cubierta sin opción	con cubierta sin opción	segundo bloque	segunda infraestructura
KR20	100	445	510	75	45
	150	580	655		
	200	715	800		
KR26	150	990	1120	180	85
	200	1200	1340		
	250	1410	1560		
	300	1620	1780		

Indicaciones de utilización

Velocidad máxima

La velocidad máxima del módulo lineal en miniatura tipo KR viene determinada por el valor DN del husillo de bolas. Los valores de las velocidades máximas de los diferentes tipos se pueden consultar en la tabla 10.

Tabla 10 Velocidad máxima. Unidades: mm/s

Modelo	Velocidad máxima
KR2001	190
KR2602	280

Lubricación

Para la lubricación nosotros recomendamos el uso de la grasa AFA de THK. Para más detalles se ruega consultar con THK.

Datos técnicos

Tabla 11

Tipo KR	KR2001	KR2001	KR2602	KR2602
	Grado normal, grado H	Grado P	Grado normal, Grado H	Grado P
Datos de la guía de mov. lineal ¹⁾				
Capac. de carga dinámica C (N)	3590	3590	7240	7240
Capac. de carga estática C ₀ (N)	6300	6300	12150	12150
Juego radial (mm)	- 0,003 ~ + 0,002	- 0,007 ~ - 0,003	- 0,004 ~ + 0,002	- 0,010 ~ - 0,004
Datos del husillo de bolas²⁾				
Diámetro exterior (mm)	6	6	8	8
Paso de rosca (mm)	1	1	2	2
Capac. de carga dinámica C _a (N)	660	420	2350	1520
Capac. de carga estática C _{ao} (N)	1170	600	4020	2060
Datos del rodamiento fijo				
Tipo de rodamiento	AC5	AC5	AC6	AC6
Capac. de carga dinám. axial C _a (N)	1000	1000	1380	1380
Capac. de carga estát. axial C _{ao} (N)	1240	1240	1760	1760

¹⁾ La capacidad de carga para la guía de movimiento lineal equivale a un solo bloque.
²⁾ Cada segunda bola en el husillo de bolas en el grado de precisión solamente tiene la misión de mantener la distancia entre las bolas portantes.

Vida útil y factor de seguridad estática

Cálculo de la vida útil y de la seguridad estática para guías de movimiento lineal :

$$L = (\frac{C}{f_w \cdot P})^3 \cdot 50 \text{ [km]}$$
$$f_s = \frac{C_0}{P}$$

Cálculo de la vida útil y de la seguridad estática para husillos de bolas:

$$L = (\frac{C_a}{f_w \cdot P_a})^3 \cdot 10^6 \text{ [revoluciones]}$$
$$L = (\frac{C_a}{f_w \cdot P_a})^3 \cdot \ell \text{ [km]}$$
$$f_s = \frac{C_{ao}}{P_a}$$

Cálculo de la vida útil y de la seguridad estática para el apoyo axial:

$$L = (\frac{C_a}{f_w \cdot P_a})^3 \cdot 10^6 \text{ [revoluciones]}$$
$$f_s = \frac{C_{ao}}{P_a}$$

L = vida útil nominal

C₀ = capac. de carga estática (N)

C = capac. de carga dinámica (N)

f_s = seguridad estática

f_w = factor de carga

P = carga (N)

P_a = carga axial (N)

ℓ = paso de rosca (mm)

En la parte A del catálogo encontrarán amplias informaciones acerca de las bases y los parámetros marginales sobre los cuales se realizan los cálculos. Para más información se ruega consulten con THK.

1. Ejes estriados de bolas y ejes de ranura de bolas THK

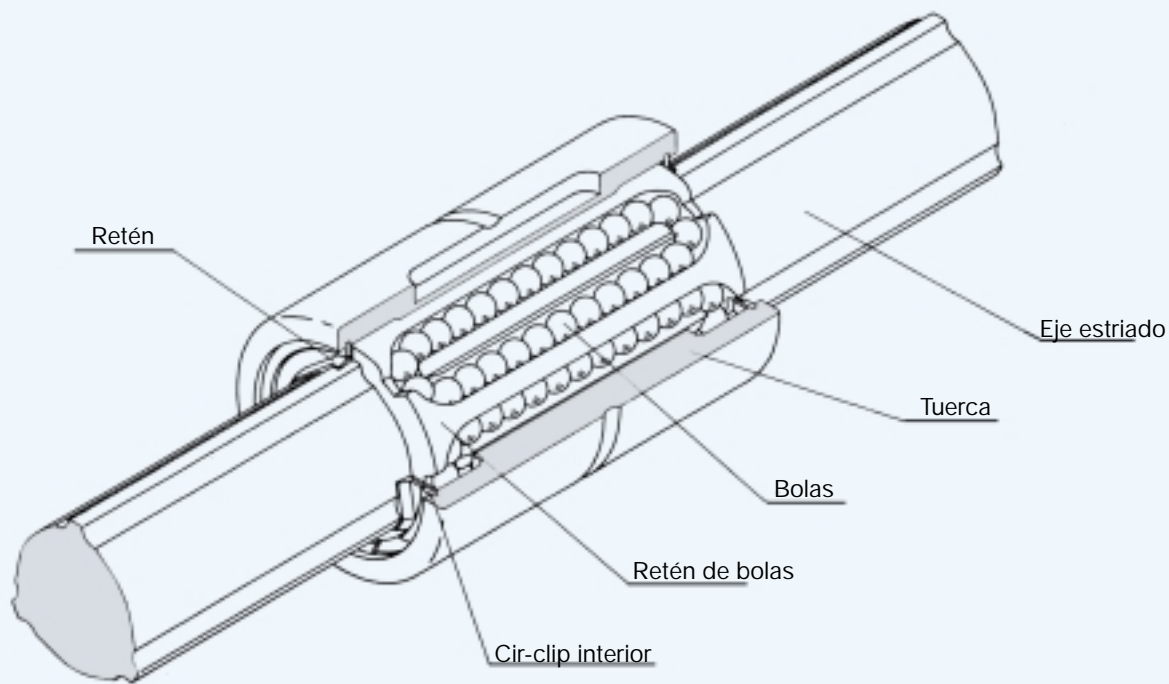


Figura 1 ■ Corte transversal del eje estriado de bolas THK tipo LBS.

Los ejes estriados de bolas THK y los ejes de ranura de bolas THK son guías de eje aseguradas contra rotaciones, donde las bolas circulan entre el eje estriado y la tuerca, dentro del eje de ranuras de rodadura rectificado con precisión. Así pueden efectuarse transmisiones de momentos de giro y, simultáneamente, movimientos lineales.

Al contrario de lo que sucede en sistemas convencionales, aquí se puede aplicar una precarga a la tuerca, obteniéndose excelentes resultados incluso bajo condiciones de trabajo difíciles, como pueden ser por ejemplo con golpes y vibraciones u otros requerimientos exigentes, todo ello con una alta precisión y buenas cualidades de marcha rápida.

En comparación con un sistema de casquillo esférico (rodamiento), las capacidades de carga de un eje estriado de bolas y de un eje de ranura de bolas del mismo diámetro son diez veces mayores. Así, las guías de ejes estriados pueden soportar, con dimensiones más compactas y una vida útil mayor, mayores cargas y momentos en desplomo que un sistema de manguito esférico (rodamiento).