

# Eje nervado rotativo

Tipo de cojinete con soporte Modelo LTR

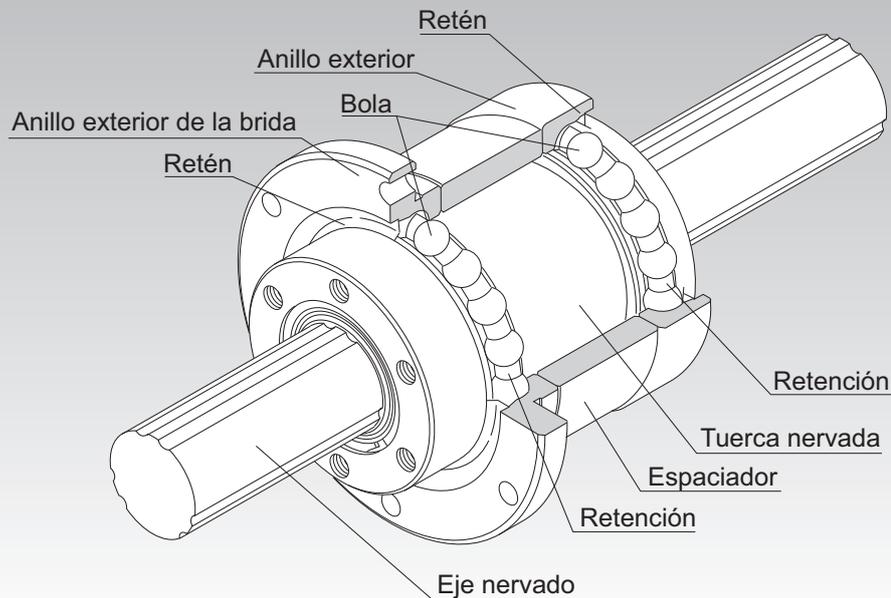


Fig.1 Estructura del modelo LTR de eje nervado rotativo

<b>Punto de selección</b>	<b>A3-6</b>
<b>Punto de diseño</b>	<b>A3-117</b>
<b>Opciones</b>	<b>A3-120</b>
<b>Descripción del modelo</b>	<b>A3-122</b>
<b>Precauciones de uso</b>	<b>A3-123</b>
<b>Accesorios para la lubricación</b>	<b>A24-1</b>
<b>Procedimiento de montaje y mantenimiento</b>	<b>B3-30</b>
Características transversales del eje estriado	<b>A3-17</b>
Factor equivalente	<b>A3-27</b>
Juego en la dirección de rotación	<b>A3-30</b>
Estándares de precisión	<b>A3-34</b>
Longitud máxima de fabricación por precisión	<b>A3-115</b>

## Eje nervado rotativo

### Estructura y características

En modelo LTR de eje nervado rotativo, el eje nervado tiene tres crestas en la circunferencia y a ambos lados de cada cresta se disponen dos hileras de bolas (seis hileras en total) que sostienen las crestas para aplicar una carga previa razonable.

Los canales de bolas con contacto angular se mecanizan sobre la superficie exterior de la tuerca nervada para formar los cojinetes con soporte, lo que permite lograr que todo el cuerpo tenga un diseño compacto y liviano.

Las hileras de bolas están sostenidas en una retención de resina especial para que giren y circulen de manera uniforme. Con este diseño, las bolas no caerán aunque se quite el eje nervado.

Además, se encuentra disponible un retén especial para evitar la entrada de material extraño a los cojinetes con soporte.

#### [Sin retroceso angular]

Dos hileras de bolas, una en frente de la otra, sostienen una cresta, formada en la circunferencia de la tuerca nervada, en un ángulo de contacto de  $20^\circ$  para proporcionar una precarga en una estructura de contacto angular. De esta manera, se elimina el retroceso angular en la dirección de rotación y se aumenta la rigidez.

#### [Diseño compacto]

La tuerca nervada está integrada con los cojinetes con soporte, lo que permite lograr un diseño compacto de gran precisión.

#### [Instalación sencilla]

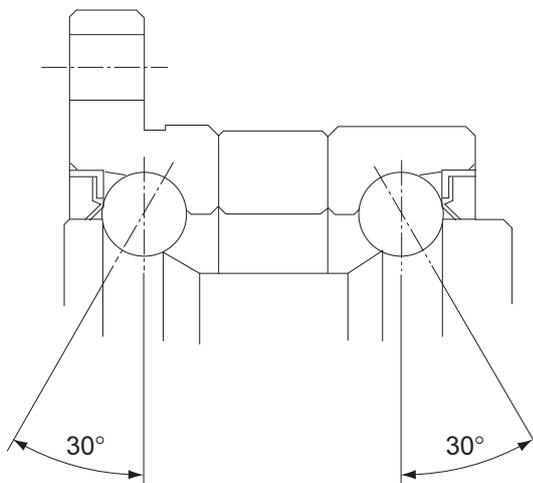
Este eje nervado puede instalarse fácilmente con sólo conectarlo a la caja con tornillos.

#### [Gran rigidez]

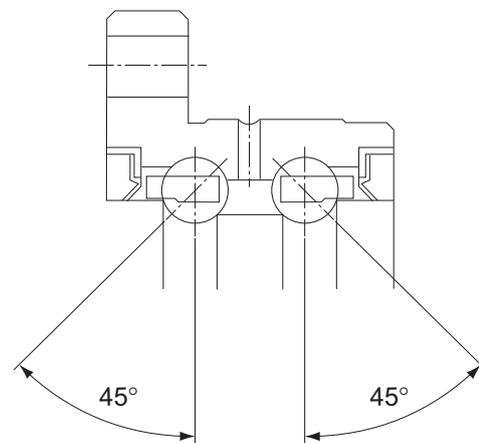
Debido a que el ángulo de contacto es elevado y se proporciona una precarga apropiada, se alcanza una gran rigidez contra el par de torsión y el momento.

El cojinete con soporte tiene un ángulo de contacto de  $30^\circ$  para garantizar gran rigidez contra una carga de momento, y lograr un soporte rígido para el eje.

El modelo LTR-A, un tipo compacto del LTR, tiene un ángulo de contacto de  $45^\circ$ .



Modelo LTR



Modelo LTR-A

**THK** **A3-105**

---

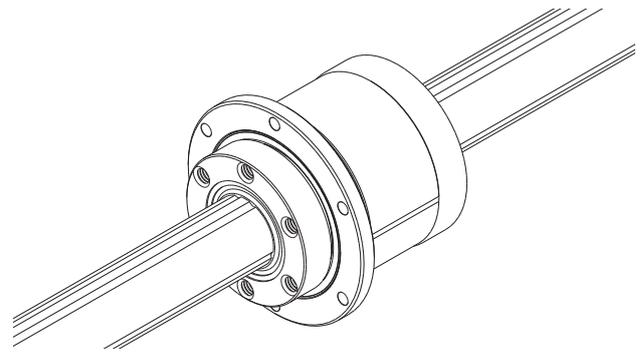
## Tipos y características

---

### Modelo LTR de eje nervado

Un tipo de unidad compacta cuyos cojinetes con soporte están directamente integrados a la superficie exterior de la tuerca nervada.

Tabla de especificación⇒ **A3-110**



#### [Tipos de ejes nervados]

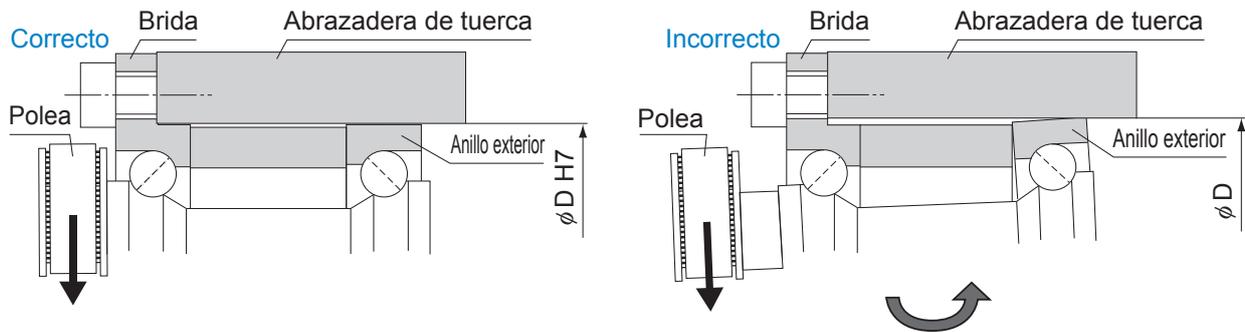
Para obtener más detalles, consulte **A3-77**.

## Eje nervado rotativo

### Tolerancia de diámetro interior del alojamiento

Para el modelo LTR, se recomienda la clase H7 para la tolerancia de diámetro interior de la caja.

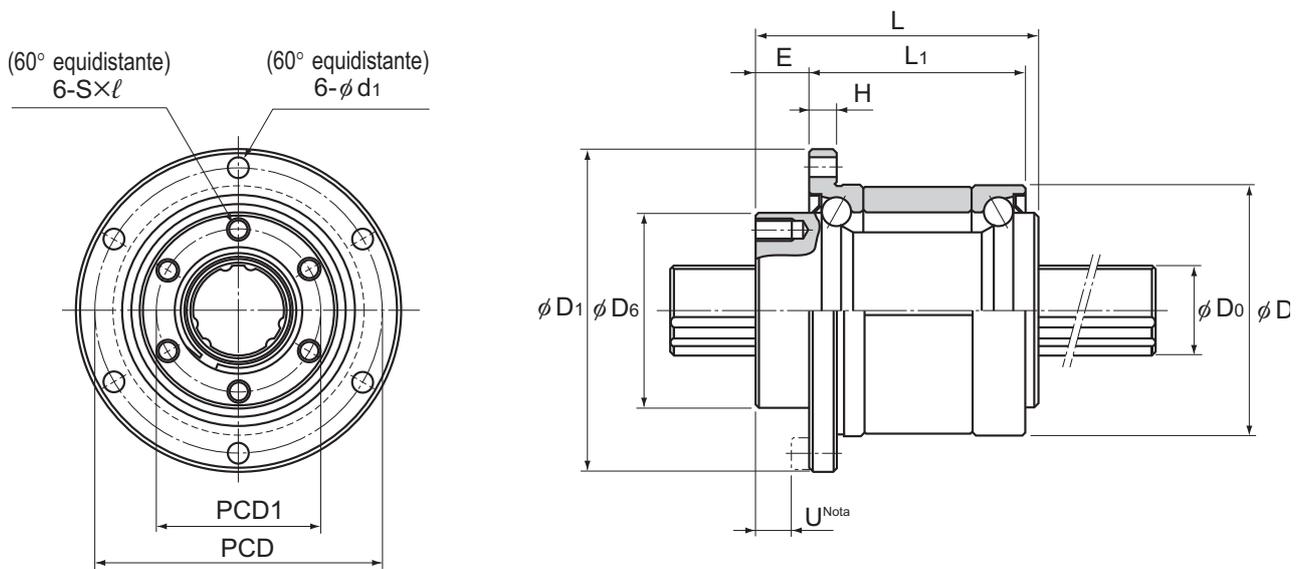
[Nota importante sobre el modelo LTR]



Eje nervado

Nata) Debido al anillo exterior dividido, es necesario incorporar la tolerancia de diámetro interior en la abrazadera de la tuerca (se recomienda H7) para evitar el cambio del anillo exterior en el lado opuesto de la brida.

## Modelo LTR



Descripción del modelo	Dimensiones de la tuerca nervada										
	Diámetro exterior		Longitud	Diámetro de la brida	D <sub>6</sub> h7	H	L <sub>1</sub>	E	PCD	PCD1	S x ℓ
	D	Tolerancia									
LTR 16	52	0 -0,007	50	68	39,5	5	37	10	60	32	M5 x 8
LTR 20	56		63	72	43,5	6	48	12	64	36	M5 x 8
LTR 25	62		71	78	53	6	55	13	70	45	M6 x 8
LTR 32	80		80	105	65,5	9	60	17	91	55	M6 x 10
LTR 40	100	0 -0,008	100	130	79,5	11	74	23	113	68	M6 x 10
LTR 50	120		125	156	99,5	12	97	25	136	85	M10 x 15
LTR 60	134	0 -0,009	140	170	115	12	112	25	150	100	M10 x 15

### Código del modelo

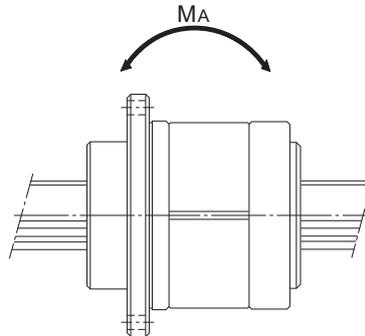
**2 LTR50 K UU ZZ CM +1000L H K**

2	LTR50	K	UU	ZZ	CM	+1000L	H	K
Descripción del modelo	Símbolo de orientación de la brida <sup>(*1)</sup>			Símbolo de la precarga en la dirección de rotación. <sup>(*4)</sup>		Símbolo de precisión <sup>(*5)</sup>		Símbolo para el eje estriado <sup>(*6)</sup>
Cantidad de tuercas nervadas en un eje (sin símbolo para una tuerca)	Símbolo del accesorio de protección contra la contaminación de la tuerca nervada <sup>(*2)</sup>		Símbolo del accesorio de protección contra la contaminación de los cojinetes con soporte <sup>(*3)</sup>		Longitud total del eje nervado <sup>(*7)</sup> (en mm)			

(\*2) Consulte **A3-120**. (\*3) Consulte **A3-120**. (\*4) Consulte **A3-30**. (\*5) Consulte **A3-34**. (\*6) Consulte **A3-112**. (\*7) Consulte **A3-115**.

(\*1) Sin símbolo: estándar K: brida invertida

## Eje nervado rotativo



Eje nervado

Unidad: mm

	d <sub>1</sub>	U <sup>Nota</sup>	Diámetro del eje nervado D <sub>0</sub> h7	Hileras de bolas	Capacidad de par de torsión básica		Capacidad de carga básica		Momento estático admisible M <sub>A</sub> ** N-m	Capacidad de carga básica del cojinete con soporte		Masa	
					C <sub>T</sub> N-m	C <sub>0T</sub> N-m	C kN	C <sub>0</sub> kN		C kN	C <sub>0</sub> kN	Tuerca estriada kg	Eje estriado kg/m
	4,5	5	16	6	31,4	34,3	7,06	12,6	67,6	12,7	11,8	0,51	1,6
	4,5	7	20	6	56,9	55,9	10,2	17,8	118	16,3	15,5	0,7	2,5
	4,5	8	25	6	105	103	15,2	25,8	210	17,6	18	0,93	3,9
	6,6	10	32	6	180	157	20,5	34	290	20,1	24	1,8	5,6
	9	13	40	6	419	377	37,8	60,5	687	37,2	42,5	3,9	9,9
	11	13	50	6	842	769	60,9	94,5	1340	41,7	54,1	6,7	15,5
	11	13	60	6	1220	1040	73,5	111,7	1600	53,1	68,4	8,8	22,3

Nota) \*\*M<sub>A</sub> indica el valor de momento admisible en la dirección axial cuando se utiliza una sola tuerca nervada, como se muestra en la figura anterior.  
La dimensión U representa la dimensión desde la cabeza del tornillo de cabeza hueca hexagonal hasta el extremo de la tuerca estriada.  
Para obtener más detalles sobre las longitudes máximas de los ejes que se incluyen en los ejes nervados por precisión, consulte **A3-115**.

Opciones ⇒ **A3-120**

**THK A3-111**

## Eje nervado

Los ejes nervados se dividen por su forma en eje nervado macizo de precisión, eje nervado especial y eje nervado hueco (tipo K y N), como se describe en **A3-77**.

Debido a que la producción de un eje nervado con una forma específica se realiza a pedido, proporcione un dibujo de la forma deseada cuando solicite un presupuesto o realice un pedido.

### [Forma de sección del eje nervado]

Tabla1 muestra la forma de sección de un eje nervado. Si los extremos del eje nervado deben ser cilíndricos, no debe excederse el valor del diámetro menor ( $\phi d$ ) si es posible.

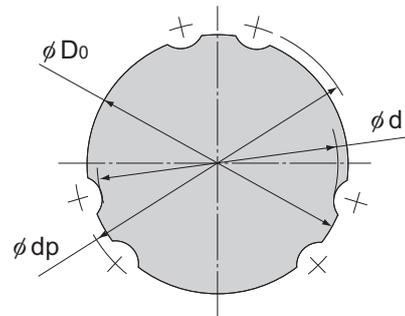


Tabla1 Forma de sección del eje nervado

Unidad: mm

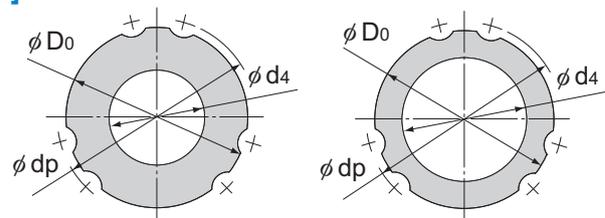
Diámetro de eje nominal	8	10	16	20	25	32	40	50	60
Diámetro menor $\phi d$	7	8,5	14,5	18,5	23	30	37,5	46,5	56,5
Diámetro mayor $\phi D_0$ h7	8	10	16	20	25	32	40	50	60
Diámetro de bola centro a centro $\phi dp$	9,3	11,5	17,8	22,1	27,6	35,2	44,2	55,2	66,3
Masa (kg/m)	0,4	0,62	1,6	2,5	3,9	5,6	9,9	15,5	22,3

\*El diámetro menor  $\phi d$  debe ser un valor mediante el cual no quede ninguna muesca luego del mecanizado.

### [Forma del orificio del eje nervado hueco estándar]

Tabla2 muestra la forma de orificio del eje nervado hueco estándar (tipo K y N).

Utilice esta tabla cuando deba cubrir ciertos requerimientos, como tubería, cableado, ventilación de aire o reducción de peso.



Tipo K  
(Grueso)

Tipo N  
(Delgado)

Tabla2 Forma de sección del eje nervado hueco estándar

Unidad: mm

Diámetro de eje nominal	8	10	16	20	25	32	40	50	60	
Diámetro mayor $\phi D_0$ h7	8	10	16	20	25	32	40	50	60	
Diámetro de bola centro a centro $\phi dp$	9,3	11,5	17,8	22,1	27,6	35,2	44,2	55,2	66,3	
Tipo K	Diámetro del orificio $\phi d_4$	3	4	7	10	12	18	22	25	32
	Masa (kg/m)	0,35	0,52	1,3	1,8	3	4,3	6,9	11,6	16
Tipo N	Diámetro del orificio $\phi d_4$	—	—	11	14	18	23	29	36	—
	Masa (kg/m)	—	—	0,8	1,3	1,9	3,1	4,7	7,4	—

Nota) El eje nervado hueco estándar se divide en dos tipos K y N. Indique "K" o "N" al final del código de modelo para poder distinguirlos cuando realice el pedido.

## Eje nervado rotativo

### [Inclinación de los extremos del eje nervado]

Para facilitar la inserción del eje estriado en la tuerca estriada, los extremos del eje suelen biselarse con las dimensiones que se indican a continuación, salvo que se especifique lo contrario.

Los extremos están biselados ya sea si están usados, como ocurre con los extremos escalonados, roscados o perforados, o no usados, como ocurre con los soportes voladizos.

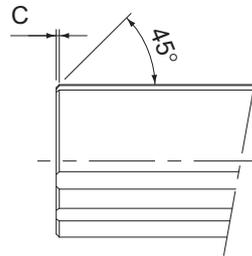


Tabla3 Dimensiones de biselado de los ejes estriados de los modelos LTR-A y LTR

Unidad: mm

Diámetro del eje nominal	8	10	16	20	25	32	40	50	60
Biselado C	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	1,0	1,0	2,0

### [Longitud del área imperfecta de un eje nervado especial]

Si el área media o el extremo de un eje nervado debe ser más ancho que el diámetro menor ( $\phi d$ ), se requiere un área de eje imperfecta para asegurar una depresión por rectificación. Tabla4 muestra la relación entre la longitud de la sección incompleta (S) y el diámetro de la brida ( $\phi df$ ).

(Esta tabla no aplica para longitudes totales de 1500 mm o mayores. Póngase en contacto con THK para obtener más detalles.)

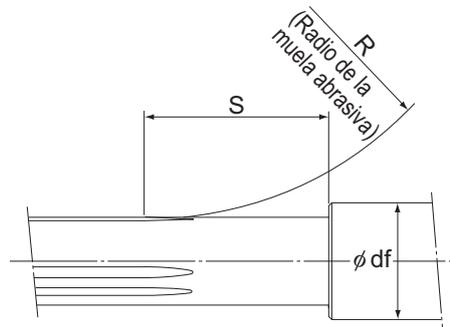


Tabla4 Longitud del área de eje imperfecta: S

Unidad: mm

Diámetro de la brida $\phi df$	6	8	10	13	16	20	25	30	40	50	60	80	100	120	140	160
Diámetro de eje nominal																
8	—	25	29	35	41	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
10	—	—	26	31	38	45	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
16	—	—	—	—	36	47	58	67	—	—	—	—	—	—	—	—
20	—	—	—	—	—	37	50	60	76	—	—	—	—	—	—	—
25	—	—	—	—	—	—	38	51	72	88	—	—	—	—	—	—
32	—	—	—	—	—	—	—	—	40	75	88	109	—	—	—	—
40	—	—	—	—	—	—	—	—	42	63	81	107	—	—	—	—
50	—	—	—	—	—	—	—	—	—	45	65	96	118	—	—	—
60	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	50	87	114	134	—	—

## Velocidad de rotación admisible para ejes nervados rotativos

Para el modelo LTR de ejes nervados rotativos, la velocidad se restringe al menor valor que resulte entre la velocidad de rotación admisible para el cojinete con soporte y la velocidad crítica del eje. Cuando utilice el producto, no exceda la velocidad de rotación admisible.

Tabla5 Velocidad de rotación admisible para el modelo LTR

 Unidad: min<sup>-1</sup>

Descripción del modelo	Velocidad de rotación admisible		
	Eje nervado	Cojinete con soporte	
	Cálculo mediante la longitud del eje	Grasa de lubricación	Aceite de lubricación
LTR16	consulte <b>A3-16</b> .	4000	5400
LTR20		3600	4900
LTR25		3200	4300
LTR32		2400	3300
LTR40		2000	2700
LTR50		1600	2200
LTR60		1400	2000

Tabla6 Velocidad de rotación admisible para el modelo LTR-A

 Unidad: min<sup>-1</sup>

Descripción del modelo	Velocidad de rotación admisible		
	Eje nervado	Cojinete con soporte	
	Cálculo mediante la longitud del eje	Grasa de lubricación	Aceite de lubricación
LTR8A	consulte <b>A3-16</b> .	6900	9300
LTR10A		5900	7900
LTR16A		4000	5400
LTR20A		3600	4900
LTR25A		3200	4300
LTR32A		2400	3300
LTR40A		2000	2700

## Eje nervado rotativo

### Diagrama de dimensiones, tabla de dimensiones

Longitud máxima de fabricación por precisión

## Longitud máxima de fabricación por precisión

Tabla1, Tabla2, Tabla3 y Tabla4 muestran las longitudes máximas de fabricación de los ejes que se incluyen en los ejes nervados por precisión.

Tabla1 La longitud máxima de fabricación de los modelos SLS, SLS-L y SLF

Unidad: mm

Diámetro de eje nominal	Precisión		
	Nivel normal (sin símbolo)	Nivel de precisión (H)	Nivel de precisión (P)
25	2000	1500	1000
30	2000	1600	1250
40	2000	2000	1500
50	3000	2000	1500
60	4000	2000	2000
70	4000	2000	2000
80	4000	2000	2000
100	4000	3000	3000

Tabla2 Longitud máxima de fabricación de los modelos LBS, LBST, LBF, LBR, LBH, LBG y LBGT por precisión

Unidad: mm

Diámetro de eje nominal	Precisión		
	Nivel normal (sin símbolo)	Nivel de precisión (H)	Nivel de precisión (P)
6	200	150	100
8	600	200	150
10	600	400	300
15	1800	600	600
20	1800	700	700
25	3000	1400	1400
30	3000	1400	1400
40	3000	1400	1400
50	3000	1400	1400
60	3800	2500	2000
70	3800	2500	2000
85	3800	3000	3000
100	4000	3000	3000
120	3000	3000	3000
150	3000	3000	3000

Eje nervado

Tabla3 Longitud de fabricación máxima de los modelos LT-X y LF-X según la precisión

Unidad: mm

Diámetro del eje nominal	Precisión		
	Nivel normal (sin símbolo)	Nivel de precisión (H)	Nivel de precisión (P)
4	200	200	200
5	250	200	200
6	315	250	200
8	500	400	315
10	1000	630	500
13	1000	800	630
16	2000	1000	1000
20	2000	1500	1000
25	3000	1500	1000
30	3000	1600	1250

Tabla4 Longitud máxima de fabricación de los modelos LT, LF, LTR y LTR-A por precisión

Unidad: mm

Diámetro de eje nominal	Precisión		
	Nivel normal (sin símbolo)	Nivel de precisión (H)	Nivel de precisión (P)
4	600	200	200
5	600	315	200
6	600	400	315
8	1000	500	400
10	1000	630	500
13	1000	800	630
16	2000	1000	1000
20	2000	1500	1000
25	3000	1500	1000
30	3000	1600	1250
40	3000	2000	1520
50	3000	2000	1500
60	4000	2000	2000
80	4000	2000	2000
100	4000	3000	3000

1. La longitud que se muestra en la tabla representa la longitud total del eje.
2. Para los ejes huecos estándar (K), se aplican los valores de la tabla.
3. Para los ejes huecos estándar (N), la longitud máxima disponible, tanto para los de nivel normal como para los de nivel de alta precisión, equivale a la longitud definida en el nivel de precisión de la tabla.