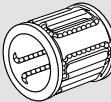
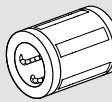
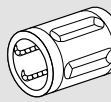
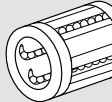





Ayuda para la selección de rodamientos lineales

	Compactos y eLINE 	Super 	Estándar 	Segmentarios 
Frecuencia de utilización	+++	+++	++	++
Bajos costes	+++	++	++	+++
Montaje especialmente liviano	+++	++	++	++
Dimensiones reducidas	+++	+	+	+++
También anticorrosivos	+++	o	+++	+++
Cargas normales	+++	+++	+++	+++
Cargas altas	++	+++	++	++
Con compensación de errores de alineación	o	+++ ¹⁾	o	o
Deslizamiento especialmente suave	++	+++	++	++
También abiertos	o	+++	+++	o
Altas temperaturas	o	o	+++	o
Gran suciedad	o	o	+++	o
Adecuado para vacío	o	o	+++	o

1) Sólo Super 

+++ muy bien adecuado

++ bien adecuado

+ adecuado


o no se recomienda

Visión general del producto


Del amplio programa de guiado con rodamientos lineales, Usted encontrará en este catálogo, la mejor solución para cada aplicación.

El rodamiento lineal eLINE se caracteriza especialmente por sus dimensiones reducidas y por tener poco juego radial. Gracias a las cápsulas metálicas integradas no es necesaria la tradicional fijación axial en el alojamiento. Los rodamientos eLINE poseen dos retenes integrados y se suministran lubricados de fábrica en ejecuciones normales o anticorrosivas.

El rodamiento lineal compacto satisface casi las mismas necesidades que el rodamiento eLINE. Se suministra con juego reducido, con o sin retenes integrados, en ejecución normal o anticorrosivo.

El rodamiento lineal Super  compensa automáticamente los errores de alineación de hasta 0,5 grados que se generan entre la carcasa y el eje sin una reducción de la capacidad de carga por presión en los extremos. Las causas de estos desalineamientos son por ejemplo: las flexiones de ejes por altas cargas o imprecisiones en la construcción. La autoalineación permite que las bolas entren en la zona de carga sin ninguna dificultad, repartiendo la carga uniformemente en toda la hilera de bolas. Otras características de estos rodamientos son la suavidad de funcionamiento, la gran capacidad de carga y duración de vida.

Para grandes cargas o carreras de gran longitud existen los rodamientos lineales Super en ejecución abierta, para la utilización con soportes de ejes.

El rodamiento lineal Super  no autoalineable es la solución para aplicaciones de un solo rodamiento por eje, sin que el mismo pueda oscilar.

El rodamiento lineal Estándar es, por su jaula de acero, robusto y adecuado para aplicaciones con mucha suciedad, como por ejemplo en la industria de la madera. Se suministran en tres ejecuciones: cerrado, ajustable y abierto. Para aplicaciones con temperaturas elevadas se disponen ejecuciones sin retenes. La ejecución cerrada también se suministra en acero anticorrosivo, siendo especialmente adecuada para aplicaciones bajo vacío y en la industria alimenticia.

El rodamiento lineal Segmentario es, por su jaula robusta de plástico, el rodamiento lineal más económico. Para aplicaciones donde se requieren elementos anticorrosivos o grandes exigencias de limpieza, como por ej. en el proceso de productos alimenticios, en la industria del semiconductor o en la técnica medicinal, se suministra también la ejecución anticorrosiva.



Los **rodamientos lineales Antigiro** son elementos de gran valor que permiten un guiado lineal con un solo eje. La transmisión del par de giro se logra a través de la hilera de bolas que apoya en la ranura guía del eje. Según la magnitud del par de giro se suministran los ejes con varias ranuras guía.



Los **rodamientos lineales para movimientos de rotación y traslación** se suministran con rodamientos rígidos de bola o de aguja. Son adecuados tanto para movimientos oscilantes como para revoluciones medias.



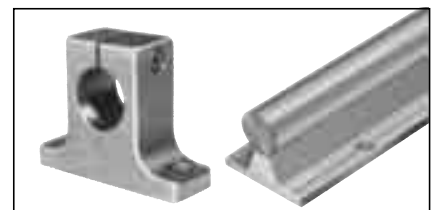
Los **Sets lineales** son unidades completas compuestas por una carcasa con uno o dos rodamientos lineales Rexroth. Se suministran en diversas ejecuciones. Gracias a la producción en serie, los sets lineales ofrecen considerables ventajas económicas frente a las construcciones caseras. Las carcasas se alinean fácilmente durante el montaje impidiendo que los rodamientos sufran precargas adicionales.



Los **ejes de precisión** se suministran en distintas clases de tolerancia, como ejes macizos, huecos, de acero mejorado de rodamiento, de acero anticorrosivo o cromo duro. Rexroth ofrece los ejes de precisión como usted lo desee, cortados a medida con chaflanes en ambos extremos o mecanizados según su plano o descripción.

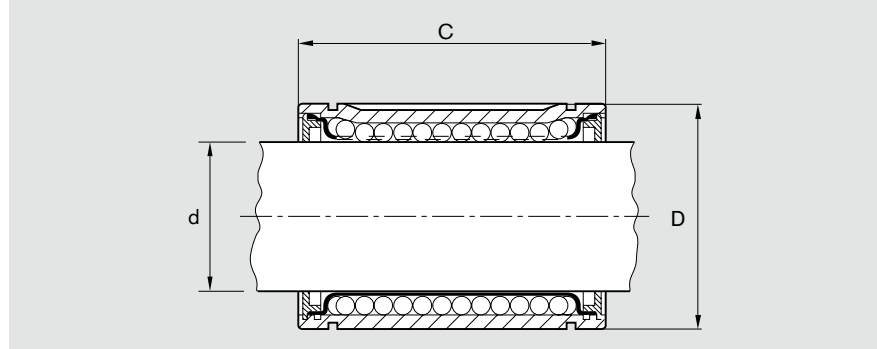




Los **ejes de acero con soportes de ejes montados, soportes de ejes y soportes brida de ejes** en diversas ejecuciones, completan la gama de producto de los rodamientos lineales.



Dimensiones principales

Comparación de los diferentes rodamientos lineales



Medidas (mm)									
Eje	Rodamiento lineal eLINE, Compacto		Rodamiento lineal Super  y 		Rodamiento lineal Estándar		Rodamiento lineal Segmentario		
Ø d	D	C	D	C	D	C	D	C	
3	-	-	-	-	7	10	-	-	
4	-	-	-	-	8	12	-	-	
5	-	-	-	-	12	22	-	-	
8	15	24	-	-	16	25	-	-	
10	17	26	19	29	19	29	-	-	
12	19	28	22	32	22	32	20	24	
14	21	28	-	-	-	-	-	-	
16	24	30	26	36	26	36	25	28	
20	28	30	32	45	32	45	30	30	
25	35	40	40	58	40	58	37	37	
30	40	50	47	68	47	68	44	44	
40	52	60	62	80	62	80	56	56	
50	62	70	75	100	75	100	-	-	
60	-	-	-	-	90	125	-	-	
80	-	-	-	-	120	165	-	-	

ISO 10285 Rodamiento lineal serie métrica

Esta norma contiene las dimensiones principales, las tolerancias y conceptos para los rodamientos lineales. Divide los rodamientos lineales por series de medidas y clases de tolerancia.

ISO 13012 Accesorios para rodamientos lineales

Esta norma establece las dimensiones principales y funcionales de los accesorios para los rodamientos lineales de la serie métrica.

Los accesorios son las carcasas de los rodamientos, los ejes, los soportes brida de ejes y los soportes de ejes. Se emplean conjuntamente con la norma ISO 10285.

Capacidades de carga

Definición según DIN ISO 14728

Capacidad de carga dinámica C

Es la carga radial invariable en el tamaño y en la dirección que un rodamiento lineal puede soportar teóricamente para una duración de vida equivalente a 10^5 m recorridos. Observación: los valores de la capacidad de carga son considerados con una carrera de por lo menos el triple de la longitud del rodamiento lineal. Las capacidades de carga dinámicas de las tablas son un 30% mayor que los valores según DIN. Estas capacidades surgen de los ensayos.

Capacidad de carga estática C_0

Es la carga estática radial en la dirección de carga que corresponde a un esfuerzo de 5300 MPa calculado en el punto medio de contacto, entre el cuerpo del rodamiento y la pista de rodadura (eje).

Observación: la deformación resultante entre el cuerpo del rodamiento y la pista de rodadura es de apróx. 0,0001 veces el diámetro del cuerpo del rodamiento.

Duración de vida nominal

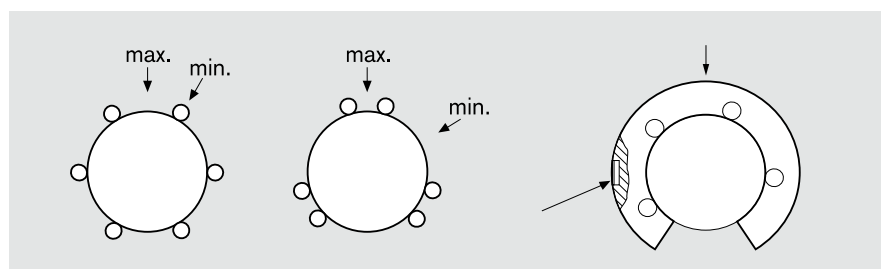
Es la duración de vida que se calcula con una probabilidad del 90% para un rodamiento individual o un grupo de rodamientos similares que marchan bajo condiciones iguales, con un material utilizado hoy en día de calidad normal y condiciones de servicio usuales.

Dirección de carga

Si la dirección de carga y posición de los rodamientos lineales no están claramente definidas, se debe contar con los valores mínimos de las capacidades de carga. Sólo si los rodamientos están alineados en dirección a la carga se pueden utilizar las capacidades de carga máximas.

En las tablas de los rodamientos lineales **cerrados** y **ajustables** se indican las capacidades mínimas o máximas, o ambas según el tipo.

Los rodamientos lineales **abiertos** deben ser fijados. Aquí rige la capacidad de carga indicada para la dirección principal de carga verticalmente frente a la abertura.



Cálculo de la duración de vida

Duración de vida nominal

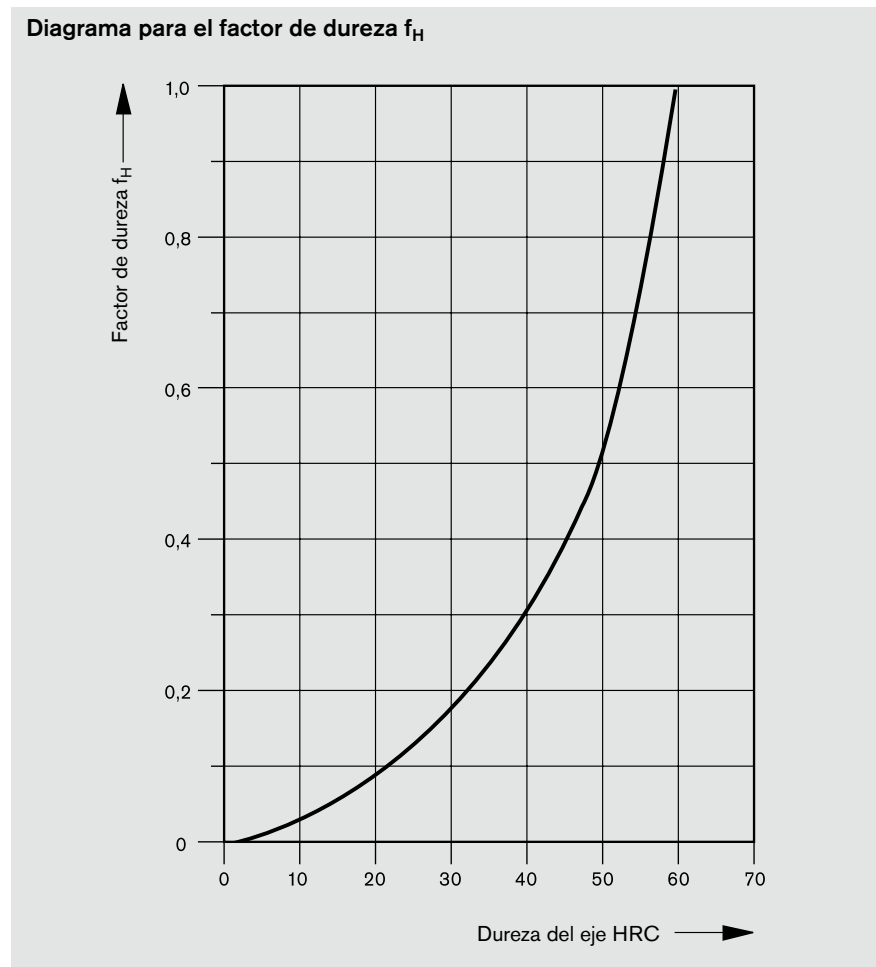
$$L = \left(\frac{C}{F_m} \cdot f_H \cdot f_t \cdot f_s \right)^3 \cdot 10^5$$

$$L_h = \frac{L}{2 \cdot s \cdot n_s \cdot 60}$$

- L = duración de vida nominal (m)
- L_h = duración de vida nominal (h)
- C = capacidad de carga dinámica (N)
- F_m = carga dinámica equivalente (N)
- f_H = factor de dureza para dureza de ejes -
- f_t = factor de temperatura -
- f_s = factor para carrera corta (sólo para rodamientos lineales Segmentarios, Compactos, eLINE y Super) -
- s = longitud de carrera (m)
- n_s = frecuencia de ciclo (1 ciclo = 2 carreras) (min⁻¹)

Factor de dureza para dureza de ejes

Diagrama para el factor de dureza f_H



Factor de temperatura

Temperatura del rodamiento (°C)	100	125	150	175	200
Factor de temperatura f _t	1	0,92	0,85	0,77	0,70

Factor para carrera corta

Si la carrera en los rodamientos lineales eLINE, Compactos, Super y Segmentarios es menor a tres veces la longitud de los rodamientos, estamos frente a una carrera corta. Aquí la duración de vida del eje es inferior a la de los rodamientos lineales. Para mayor información véase los datos técnicos correspondientes a cada rodamiento lineal. Para una carrera mayor a tres veces la longitud del rodamiento lineal corresponde un factor de carrera corta f_s = 1.

Carga dinámica equivalente

Para cargas variables en una misma dirección, se calcula la carga dinámica equivalente F_m como sigue:

$$F_m = \sqrt[3]{|F_1|^3 \cdot \frac{q_{s1}}{100\%} + |F_2|^3 \cdot \frac{q_{s2}}{100\%} + \dots + |F_n|^3 \cdot \frac{q_{sn}}{100\%}}$$

Si la carga está aplicada en varias direcciones hay que calcular a continuación la carga resultante. Si hay grandes precargas o momentos de vuelco, hay que tener en cuenta estos factores para el cálculo de la duración de vida.

- F_m = carga dinámica equivalente (N)
- $F_1, F_2 \dots F_n$ = cargas dinámicas individuales escalonadas en las fases 1 ... n (N)
- $q_{s1}, q_{s2} \dots q_{sn}$ = recorridos parciales para $F_1 \dots F_n$ (%)
- n = cantidad de fases (-)

Cálculo de la capacidad de carga

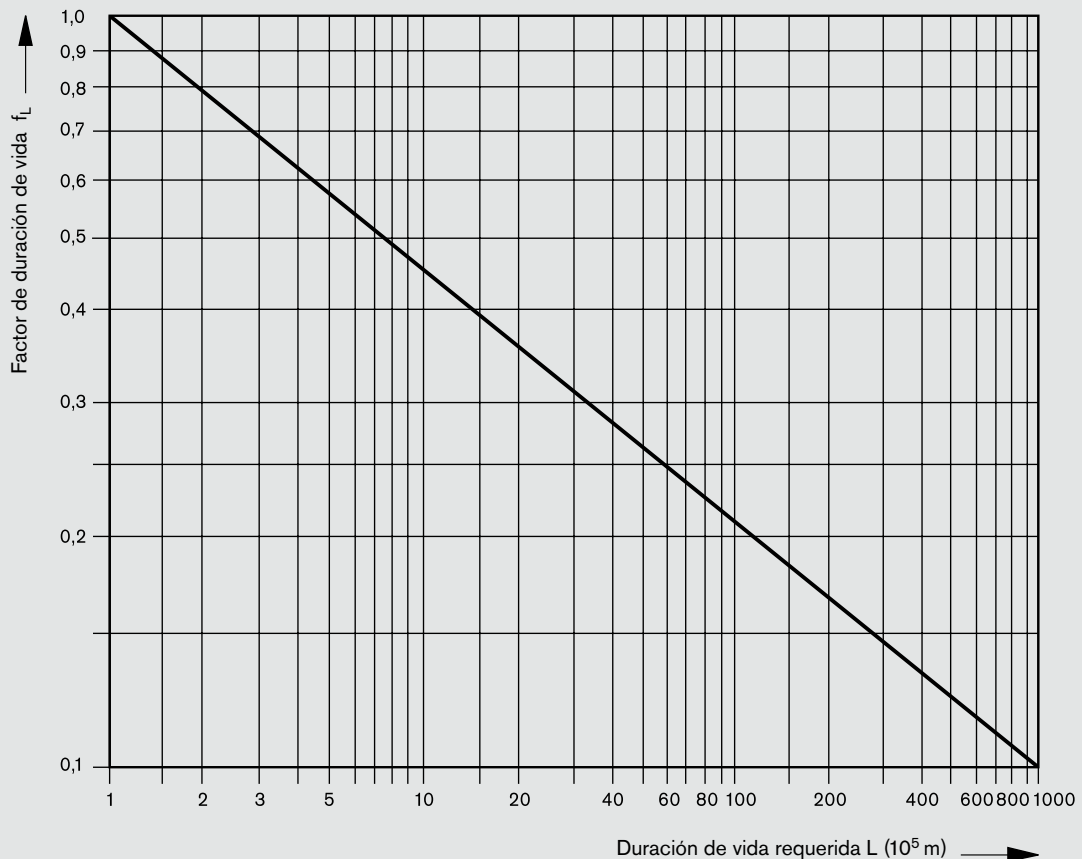
Para el diseño se puede calcular con la siguiente fórmula:

$$C_{req} = \frac{F_m}{f_H \cdot f_t \cdot f_s \cdot f_L}$$

- C_{req} = cap. de carga dinámica requerida (N)
- F_m = carga dinámica equivalente (N)
- f_H = factor de dureza para la dureza de ejes
- f_t = factor de temperatura (-)
- f_s = factor para carrera corta (sólo para rodamientos lineales Segmentarios, Compactos, eLINE y Super) (-)
- f_L = factor de duración de vida (-)

Influencia de la duración de vida

Diagrama para el factor de duración de vida f_L



Cálculo de la duración de vida

Capacidades de carga

Medidas (mm) Eje Ø d	Capacidades de carga (N)							
	Rodamiento lineal Compacto, eLINE		Rodamiento lineal Super A, B		Rodamiento lineal Estándar		Rodamiento lineal Segmentario	
	C	C ₀	C	C ₀	C	C ₀	C	C ₀
3	-	-	-	-	55	45	-	-
4	-	-	-	-	70	60	-	-
5	-	-	-	-	180	140	-	-
8	500	350	-	-	320	240	-	-
10	600	410	600	330	300	260	-	-
12	730	420	830	420	420	280	480	420
14	760	430	-	-	-	-	-	-
16	950	500	1020	530	580	440	720	620
20	1120	610	2020	1050	1170	860	1020	870
25	2330	1310	3950	2180	2080	1560	1630	1360
30	3060	1880	4800	2790	2820	2230	2390	1960
40	5040	3140	8240	4350	5170	3810	3870	3270
50	5680	3610	12060	6470	8260	6470	-	-
60	-	-	-	-	11500	9160	-	-
80	-	-	-	-	21000	16300	-	-

Nota sobre las capacidades de carga dinámicas

El cálculo de capacidades de carga dinámicas se basa en 100.000 m de recorrido. Si se basa en 50.000 m, se deberán multiplicar los valores C según la tabla por 1,26.

Carga de seguridad estática

La carga de seguridad estática S_0 sirve para evitar deformaciones permanentes en las pistas de rodadura y en los cuerpos rodantes. Es la relación entre capacidad de carga estática C_0 y la carga máxima presente $F_{0\text{máx}}$. Lo determinante es la máxima amplitud, aún cuando éstas aparezcan brevemente.

$$S_0 = \frac{C_0}{F_{0\text{máx}}}$$

S_0 = carga de seguridad estática (-)

C_0 = capacidad de carga estática (N)

$F_{0\text{máx}}$ = carga estática máxima (N)

Recomendaciones para la carga de seguridad estática en las distintas condiciones de aplicación.

Condiciones de aplicación	S_0
Condiciones de aplicación normales	1 ... 2
Con pocos golpes o vibraciones	2 ... 4
Con moderados golpes o vibraciones	3 ... 5
Con fuertes golpes o vibraciones	4 ... 6
Con parametros de carga desconocidos	6 ... 15



Ejemplo de cálculo

La carga perpendicular a los dos ejes de un carro es de 800 N. Se supone que la carga está uniformemente repartida sobre los cuatro rodamientos lineales. El carro hace recorridos de ida y vuelta en un tramo de $s = 0,2$ m con una frecuencia de $n_s = 30$ carreras dobles/min.

La duración de vida mínima deberá ser de L_h 8000 horas.

La temperatura de servicio está entre 0 °C y 80 °C. Se deben usar ejes de precisión con una dureza mínima de 60 HRC, y rodamientos lineales eLINE. Para las condiciones de aplicación se estiman pocos golpes o vibraciones.

Cálculo del tamaño de los rodamientos lineales

Ya que la carga está uniformemente repartida sobre los cuatro rodamientos lineales, se deberá considerar una carga para cada rodamiento de:

$$F_m = \frac{800 \text{ N}}{4} = 200 \text{ N}$$

F_m = carga dinámica equivalente (para cada rodamiento) (N)

La duración de vida L de todo el recorrido, expresada en metros, se calcula de la siguiente manera:

$$L = 2 \cdot s \cdot n_s \cdot 60 \cdot L_h$$

$$L = 2 \cdot 0,2 \cdot 30 \cdot 60 \cdot 8000$$

$$L = 57,6 \cdot 10^5 \text{ m}$$

L = duración de vida nominal (m)

L_h = duración de vida nominal (h)

s = longitud de carrera (m)

n_s = frecuencia de carrera (min)

Se puede leer del diagrama "Factor de duración de vida f_L " que para la duración de vida de $57,6 \cdot 10^5$ m corresponde un factor de duración de vida $f_L = 0,25$.

Para una dureza de eje de HRC 60 resulta, del "Diagrama para factor de dureza f_H ", un factor de dureza $f_H = 1$.

El factor de temperatura $f_t = 1$ (según la tabla)

El factor de carrera corta es $f_s = 1$, debido que no existen carreras cortas.

La capacidad de carga requerida C_{req} resulta entonces:

$$C_{req} = \frac{F_m}{f_H \cdot f_t \cdot f_s \cdot f_L}$$

$$C_{req} = \frac{200}{1 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 0,25}$$

$$C_{req} = 800 \text{ N}$$

C_{req} = capacidad de carga dinámica requerida (N)

F_m = carga dinámica equivalente (N)

El rodamiento lineal con la capacidad de carga inmediatamente superior sería por ejemplo el R0658 252 44. Ya que no se define claramente la posición del rodamiento lineal respecto a la dirección de la carga, se toman como base las capacidades de carga mínimas.

La capacidad de carga dinámica $C_{min} = 950$ N.

La capacidad de carga estática $C_{0min} = 500$ N.

Cálculo de la duración de vida

Cálculo de la duración de vida nominal

El rodamiento lineal R0658 252 44 seleccionado sólo se puede calcular con la ayuda de la fórmula

$$L = \left(\frac{C}{F_m} \cdot f_H \cdot f_t \cdot f_s \right)^3 \cdot 10^5$$

L = duración de vida (m)

de la duración de vida nominal en metros y con los siguientes valores:

capacidad de carga dinámica	C	=	950 N
carga dinámica equivalente	F _m	=	200 N
factor de dureza para dureza de ejes	f _H	=	1
factor de temperatura	f _t	=	1
factor para carrera corta	f _s	=	1

$$L = \left(\frac{950}{200} \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1 \right)^3 \cdot 10^5$$

$$L = 107 \cdot 10^5 \text{ m}$$

L = duración de vida (m)

La duración de vida convertida en horas de servicio se puede calcular según la fórmula:

$$L_h = \frac{L}{2 \cdot s \cdot n_s \cdot 60}$$

$$L_h = \frac{107 \cdot 10^5}{2 \cdot 0,2 \cdot 30 \cdot 60}$$

$$L_h = 14861 \text{ h}$$

L_h = duración de vida (h)
s = longitud de carrera (m)
n_s = frecuencia de carrera (min)

De esta manera se cubren como mínimo las 8000 horas de duración de vida requeridas.

Cálculo de la carga de seguridad estática

El rodamiento lineal R0658 252 44 seleccionado sólo se puede determinar con la ayuda de la fórmula

$$S_0 = \frac{C_0}{F_{0max}}$$

S₀ = carga de seguridad estática (-)
C₀ = capacidad de carga estática (N)
F_{0max} = carga estática máxima (N)

de la carga de seguridad estática:

Capacidad de carga estática	C ₀	=	500 N
Carga estática máxima	F _{0max}	=	200 N

$$S_0 = \frac{500}{200} = 2,5$$

S₀ = carga de seguridad estática (-)

Las condiciones de aplicación definidas en el ejemplo de cálculo requieren de una carga de seguridad S₀ = 2...4, la cual se cumple con los valores ya calculados.



Tablas con dimensiones

Medidas de interior

Rango de medidas nominales (mm)	Medidas (μm) = 0,001 mm															
	G7	H5	H6	H7	H8	H11	H12	H13	JS6	JS7	JS14	K6	K7	M6	M7	P9
> 3	+16	+5	+8	+12	+18	+75	+120	+180	+4	+6	+150	+2	+3	-1	0	-12
≤ 6	+4	0	0	0	0	0	0	0	-4	-6	-150	-6	-9	-9	-12	-42
> 6	+20	+6	+9	+15	+22	+90	+150	+220	+4,5	+7,5	+180	+2	+5	-3	0	-15
≤ 10	+5	0	0	0	0	0	0	0	-4,5	-7,5	-180	-7	-10	-12	-15	-51
> 10	+24	+8	+11	+18	+27	+110	+180	+270	+5,5	+9	+215	+2	+6	-4	0	-18
≤ 18	+6	0	0	0	0	0	0	0	-5,5	-9	-215	-9	-12	-15	-18	-61
> 18	+28	+9	+13	+21	+33	+130	+210	+330	+6,5	+10,5	+260	+2	+6	-4	0	-22
≤ 30	+7	0	0	0	0	0	0	0	-6,5	-10,5	-260	-11	-15	-17	-21	-74
> 30	+34	+11	+16	+25	+39	+160	+250	+390	+8	+12,5	+310	+3	+7	-4	0	-26
≤ 50	+9	0	0	0	0	0	0	0	-8	-12,5	-310	-13	-18	-20	-25	-88
> 50	+40	+13	+19	+30	+46	+190	+300	+460	+9,5	+15	+370	+4	+9	-5	0	-32
≤ 80	+10	0	0	0	0	0	0	0	-9,5	-15	-370	-15	-21	-24	-30	-106
> 80	+47	+15	+22	+35	+54	+220	+350	+540	+11	+17,5	+435	+4	+10	-6	0	-37
≤ 120	+12	0	0	0	0	0	0	0	-11	-17,5	-435	-18	-25	-28	-35	-124
> 120	+54	+18	+25	+40	+63	+250	+400	+630	+12,5	+20	+500	+4	+12	-8	0	-43
≤ 180	+14	0	0	0	0	0	0	0	-12,5	-20	-500	-21	-28	-33	-40	-143
> 180	+61	+20	+29	+46	+72	+290	+460	+720	+14,5	+23	+575	+5	+13	-8	0	-50
≤ 250	+15	0	0	0	0	0	0	0	-14,5	-23	-575	-24	-33	-37	-46	-165

Medidas de exterior

Rango de medidas nominales (mm)	Medidas (μm) = 0,001 mm															
	g7	h5	h6	h7	h8	h11	h12	h13	js6	js7	js14	k6	k7	m6	m7	p9
> 3	-4	0	0	0	0	0	0	0	+4	+6	+150	+9	+13	+12	+16	+42
≤ 6	-16	-5	-8	-12	-18	-75	-120	-180	-4	-6	-150	+1	+1	+4	+4	+12
> 6	-5	0	0	0	0	0	0	0	+4,5	+7,5	+180	+10	+16	+15	+21	+51
≤ 10	-20	-6	-9	-15	-22	-90	-150	-220	-4,5	-7,5	-180	+1	+1	+6	+6	+15
> 10	-6	0	0	0	0	0	0	0	+5,5	+9	+215	+12	+19	+18	+25	+61
≤ 18	-24	-8	-11	-18	-27	-110	-180	-270	-5,5	-9	-215	+1	+1	+7	+7	+18
> 18	-7	0	0	0	0	0	0	0	+6,5	+10,5	+260	+15	+23	+21	+29	-
≤ 30	-28	-9	-13	-21	-33	-130	-210	-330	-6,5	-10,5	-260	+2	+2	+8	+8	-
> 30	-9	0	0	0	0	0	0	0	+8	+12,5	+310	+18	+27	+25	+34	-
≤ 50	-34	-11	-16	-25	-39	-160	-250	-390	-8	-12,5	-310	+2	+2	+9	+9	-
> 50	-10	0	0	0	0	0	0	0	+9,5	+15	+370	+21	+32	+30	+41	-
≤ 80	-40	-13	-19	-30	-46	-190	-300	-460	-9,5	-15	-370	+2	+2	+11	+11	-
> 80	-12	0	0	0	0	0	0	0	+11	+17,5	+435	+25	+38	+35	+48	-
≤ 120	-47	-15	-22	-35	-54	-220	-350	-540	-11	-17,5	-435	+3	+3	+13	+13	-
> 120	-14	0	0	0	0	0	0	0	+12,5	+20	+500	+28	+43	+40	+55	-
≤ 180	-54	-18	-25	-40	-63	-250	-400	-630	-12,5	-20	-500	+3	+3	+15	+15	-
> 180	-15	0	0	0	0	0	0	0	+14,5	+23	+575	+33	+50	+46	+63	-
≤ 250	-61	-20	-29	-46	-72	-290	-460	-720	-14,5	-23	-575	+4	+4	+17	+17	-