

Atención: La última versión de este catálogo,  
está disponible en [inglés](#)

MOTION & CONTROL™  
**NSK**

## RODAMIENTOS +





	Página	Información Técnica
<b>Información Técnica</b>	<b>A7</b>	Información Técnica
<b>Rodamientos de Bolas de Ranura Profunda</b>	<b>B4</b>	
<b>Rodamientos de Bolas de Contacto Angular</b>	<b>B52</b>	
<b>Rodamientos de Bolas Autoalineantes</b>	<b>B86</b>	
<b>Rodamientos de Rodillos Cilíndricos</b>	<b>B106</b>	
<b>Rodamientos de Rodillos Cónicos</b>	<b>B136</b>	
<b>Rodamientos de Rodillos Esféricos</b>	<b>B208</b>	
<b>Rodamientos de Empuje</b>	<b>B238</b>	
<b>Soportes con Rodamientos</b>	<b>B276</b>	
<b>Soportes Partidos</b>	<b>B300</b>	
<b>Rodamientos de Rodillos Cilíndricos para Roldanas</b>	<b>B314</b>	Roldanas
<b>Rodamientos de Laminación (4 Hileras)</b>	<b>B322</b>	Laminación
<b>Rodamientos para Ejes Ferroviarios</b>	<b>B332</b>	Ferroviarios
<b>Bolas y Rodillos</b>	<b>B334</b>	
<b>Accesorios para los Rodamientos de Rodillos</b>	<b>B344</b>	Maniquitos 
<b>Productos NSK y Apéndices</b>	<b>C1</b>	Apéndices



---

# Rodamientos

---



## **Introducción al catálogo revisado de rodamientos NSK (CAT.No.E1102K)**

Queremos agradecer su interés en esta edición de nuestro Catálogo de Rodamientos. Se ha revisado teniendo en cuenta a nuestros clientes y deseamos que pueda satisfacer sus necesidades.

En los últimos tiempos, la tecnología ha avanzado de forma notable y se han presentado nuevos productos en muchos campos entre los que se incluyen la informática, la automatización de las oficinas, los equipos audiovisuales, equipamientos médicos y muchos más. Estas innovaciones representan un desafío para los fabricantes de rodamientos puesto que hay una demanda incesante de rodamientos de mejores prestaciones, más precisión y mayor fiabilidad. Los fabricantes de equipos diversos tienen necesidades muy distintas en relación con los rodamientos, entre las que se incluyen mayores velocidades, menos par, menos ruidos y vibraciones, mantenimiento cero, duración en entornos agresivos, integración en unidades y otras muchas más.

Este catálogo se ha revisado de forma que refleje el incesante número de productos NSK así como ciertas revisiones en JIS e ISO y para ofrecer un mejor servicio a nuestros clientes. La primera parte contiene información general acerca de los rodamientos con la intención de facilitar la selección del tipo más adecuado. A continuación, se suministra información técnica en relación con la duración del rodamiento, los índices de carga, los límites de velocidad, la manipulación y el montaje, lubricación, etc. Por último, el catálogo presenta tablas completas que contienen la mayor parte de referencias de rodamientos así como sus medidas y los datos de diseño pertinentes en orden ascendente del tamaño del diámetro interior. Los datos de la tabla se indican tanto en el Sistema Internacional de unidades (SI) como en el Sistema de Unidades de Ingeniería (Sistema Gravitacional de Unidades).

Deseamos que este catálogo le permita seleccionar el rodamiento más adecuado para sus necesidades. Sin embargo, si necesita ayuda, puede contactar con NSK, donde encontrará la información que necesita gracias a nuestros programas informáticos y a los consejos de nuestros ingenieros.

## INFORMACIÓN TÉCNICA

	Páginas		Páginas
<b>1 TIPOS Y CARACTERÍSTICAS DE LOS RODAMIENTOS</b>	A7	5.4 Carga equivalente .....	A32
1.1 Diseño y clasificación .....	A7	5.4.1 Cálculo de las cargas equivalentes.....	A33
1.2 Características de los rodamientos .....	A7	5.4.2 Componentes de la carga axial en rodamientos de bolas de contacto angular y en rodamientos de rodillos cónicos .....	A33
<b>2 PROCEDIMIENTO PARA SELECCIONAR RODAMIENTOS</b>	A16	5.5 Índices de carga estática y cargas estáticas equivalentes.....	A34
<b>3 SELECCIÓN DEL TIPO DE RODAMIENTO</b>	A18	5.5.1 Índices de carga estática.....	A34
3.1 Espacio disponible para el rodamiento .....	A18	5.5.2 Cargas estáticas equivalentes .....	A34
3.2 Capacidad de carga y tipos de rodamientos .....	A18	5.5.3 Factor de carga estática permisible.....	A34
3.3 Velocidad permisible y tipos de rodamientos.....	A18	5.6 Cargas axiales máximas permisibles para rodamientos de rodillos cilíndricos.....	A35
3.4 Desalineación de los anillos interior / exterior y tipos de rodamientos .....	A18	5.7 Ejemplos de cálculos de rodamientos .....	A36
3.5 Rigidez y tipos de rodamientos.....	A19	<b>6 VELOCIDAD LÍMITE</b>	A39
3.6 Ruido y par de varios tipos de rodamientos .....	A19	6.1 Corrección de la velocidad límite .....	A39
3.7 Precisión de funcionamiento y tipos de rodamientos ..	A19	6.2 Velocidad límite para los sellados de contacto de goma para los rodamientos de bolas.....	A39
3.8 Montaje y desmontaje de varios tipos de rodamientos.....	A19	<b>7 DIMENSIONES Y NÚMEROS DE IDENTIFICACIÓN DE LOS RODAMIENTOS</b>	A40
<b>4 SELECCIÓN DE LA DISPOSICIÓN DE LOS RODAMIENTOS</b>	A20	7.1 Dimensiones límite y dimensiones para las ranuras de los anillos de fijación.....	A40
4.1 Rodamientos de extremo fijo y de extremo libre ..	A20	7.1.1 Dimensiones límite .....	A40
4.2 Ejemplos de disposiciones de rodamientos.....	A21	7.1.2 Dimensiones de las ranuras de los anillos de fijación y de los anillos de fijación de posicionamiento .....	A40
<b>5 SELECCIÓN DEL TAMAÑO DEL RODAMIENTO</b>	A24	7.2 Formulación de la nomenclatura del rodamiento....	A56
5.1 Vida del rodamiento .....	A24	<b>8 TOLERANCIAS DE LOS RODAMIENTOS</b>	A60
5.1.1 Índice básico de vida y vida frente a la fatiga de los elementos rodantes .....	A24	8.1 Estándares de tolerancia de los rodamientos.....	A60
5.2 Índice básico de carga y vida de fatiga .....	A24	8.2 Selección de las clases de precisión .....	A83
5.2.1 Índice básico de carga .....	A24	<b>9 AJUSTES Y JUEGOS INTERNOS</b>	A84
5.2.2 Maquinaria en la que se ensamblan rodamientos y proyección de vida .....	A25	9.1 Ajustes .....	A84
5.2.3 Selección del tamaño del rodamiento en función del índice básico de carga .....	A25	9.1.1 Importancia de los ajustes correctos.....	A84
5.2.4 Corrección de temperatura para el índice básico de carga .....	A26	9.1.2 Selección del ajuste .....	A84
5.2.5 Corrección del índice básico de vida .....	A27	9.1.3 Ajustes aconsejados .....	A85
5.3 Cálculo de las cargas del rodamiento .....	A30	9.2 Juegos internos del rodamiento .....	A90
5.3.1 Factor de carga .....	A30	9.2.1 Juegos internos y sus estándares .....	A90
5.3.2 Cargas del rodamiento en aplicaciones de correas o cadenas de transmisión.....	A30	9.2.2 Selección de los juegos internos del rodamiento .....	A96
5.3.3 Cargas del rodamiento en aplicaciones de transmisión por engranajes .....	A31	<b>10 PRECARGA</b>	A98
5.3.4 Distribución de las cargas en los rodamientos ..	A31	10.1 Finalidad de la precarga .....	A98
5.3.5 Media de carga fluctuante .....	A31	10.2 Métodos de Precarga .....	A98
		10.2.1 Precarga de posición .....	A98
		10.2.2 Precarga de presión constante .....	A98

	Páginas		Páginas
10.3 Precarga y rigidez .....	A98	14.4.3 Desmontaje de rodamientos con diámetros interiores cónicos .....	A124
10.3.1 Precarga de posición y rigidez.....	A98	14.5 Inspección de los rodamientos .....	A125
10.3.2 Precarga de presión constante y rigidez.....	A99	14.5.1 Limpieza de los rodamientos.....	A125
10.4 Selección de un método y del valor de la precarga .....	A99	14.5.2 Inspección y evaluación de los rodamientos.....	A125
10.4.1 Comparación de los métodos de precarga .....	A99	14.6 Mantenimiento e inspección.....	A126
10.4.2 Valor de la precarga .....	A100	14.6.1 Detección y corrección de irregularidades.....	A126
<b>11 DISEÑO DE LOS EJES Y ALOJAMIENTOS</b>	<b>A102</b>	14.6.2 Fallos de los rodamientos y contramedidas .....	A126
11.1 Precisión y acabado de superficies de ejes y alojamientos.....	A102	<b>15 DATOS TÉCNICOS</b>	<b>A128</b>
11.2 Dimensiones del tope y el chaflán .....	A102	15.1 Desplazamiento axial de los rodamientos.....	A130
11.3 Sellado de rodamientos .....	A104	15.2 Ajustes .....	A132
11.3.1 Tipos de sellado sin contacto.....	A104	15.3 Juegos internos axiales y radiales.....	A134
11.3.2 Tipos de sellado con contacto .....	A106	15.4 Precarga y par inicial .....	A136
<b>12 LUBRICACIÓN</b>	<b>A107</b>	15.5 Coeficientes de fricción dinámica y otros datos relativos a los rodamientos .....	A138
12.1 Finalidad de la lubricación .....	A107	15.6 Marcas y propiedades de las grasas de lubricación.....	A140
12.2 Métodos de lubricación .....	A107	<b>TABLAS DE RODAMIENTOS</b>	
12.2.1 Lubricación por grasa.....	A107	<b>CONTENIDO</b>	<b>B2</b>
12.2.2 Lubricación por aceite .....	A109	<b>INTRODUCCIÓN DE LOS PRODUCTOS NSK - APÉNDICES</b>	
12.3 Lubricantes .....	A112	<b>CONTENIDO</b>	<b>C1</b>
12.3.1 Grasa de lubricación .....	A112	Apéndice 1 Conversión a partir del sistema SI (Unidades internacionales) .....	C2
12.3.2 Aceite de lubricación .....	A114	Apéndice 2 Tabla de conversión de N a kgf .....	C4
<b>13 MATERIALES DE LOS RODAMIENTOS</b>	<b>A116</b>	Apéndice 3 Tabla de conversión de kg a lb.....	C5
13.1 Materiales para los anillos y los elementos rodantes de los rodamientos .....	A116	Apéndice 4 Tabla de conversión de temperaturas de °C a °F .....	C6
13.2 Materiales de las jaulas.....	A117	Apéndice 5 Tabla de conversión de viscosidad .....	C7
<b>14 MANIPULACIÓN DE LOS RODAMIENTOS</b>	<b>A118</b>	Apéndice 6 Tabla de conversión de pulgadas a mm.....	C8
14.1 Precauciones para la manipulación adecuada de los rodamientos .....	A118	Apéndice 7 Tabla de conversión de dureza .....	C10
14.2 Ensamblaje .....	A118	Apéndice 8 Propiedades físicas y mecánicas de los materiales.....	C11
14.2.1 Ensamblaje de rodamientos con diámetros interiores cilíndricos.....	A118	Apéndice 9 Tolerancias para los diámetros del eje.....	C12
14.2.2 Ensamblaje de rodamientos con diámetros interiores cónicos .....	A120	Apéndice 10 Tolerancias para los diámetros del alojamiento.....	C14
14.3 Comprobación de funcionamiento.....	A120	Apéndice 11 Valores de las tolerancias estándar para los grados IT .....	C16
14.4 Desmontaje .....	A123	Apéndice 12 Factor de velocidad $f_n$ .....	C18
14.4.1 Desmontaje de los anillos exteriores.....	A123	Apéndice 13 Factor de vida de fatiga $f_h$ i Vida de fatiga $L - L_h$ .....	C19
14.4.2 Desmontaje de rodamientos con diámetros interiores cilíndricos.....	A123	Apéndice 14 Índice de diseño en pulgadas de rodamientos de rodillos cónicos.....	C20



# 1. Tipos y características de los rodamientos

1

## 1.1 Diseño y Clasificación

En general, los rodamientos están formados por dos anillos, los elementos rodantes, y una jaula, y se clasifican en rodamientos radiales o rodamientos de empuje dependiendo de la dirección de la carga principal. Además, dependiendo del tipo de elementos rodantes, se clasifican en rodamientos de bolas o de rodillos, y se subclasifican más en función de sus diferencias en diseño o uso específico.

Los tipos más comunes de rodamientos y la nomenclatura de las partes de rodamientos se indican en la Fig.1.1, y en la Fig. 1.2 se ofrece una clasificación general de los rodamientos.

## 1.2 Características de los Rodamientos

En comparación con los casquillos, los rodamientos presentan una serie de ventajas:

- (1) Su par inicial o fricción es bajo y la diferencia entre el par inicial y el de funcionamiento es muy pequeña.

- (2) Con el avance de la estandarización a nivel mundial, los rodamientos se pueden encontrar en cualquier parte y son fácilmente intercambiables.
- (3) El mantenimiento, la substitución y la inspección resultan sencillos a consecuencia de la simplicidad de la estructura de montaje.
- (4) La mayor parte de rodamientos pueden soportar cargas tanto radiales como axiales de forma simultánea o independiente.
- (5) Los rodamientos se pueden utilizar en una amplia gama de temperaturas.
- (6) Los rodamientos se pueden precargar para conseguir holguras negativas y conseguir una mayor rigidez.

Además, cada uno de los distintos tipos de rodamientos presentan sus ventajas particulares. Las características más comunes de los rodamientos se describen en las páginas de la A10 a la A12 así como en la Tabla 1.1 (páginas A14 y A15).

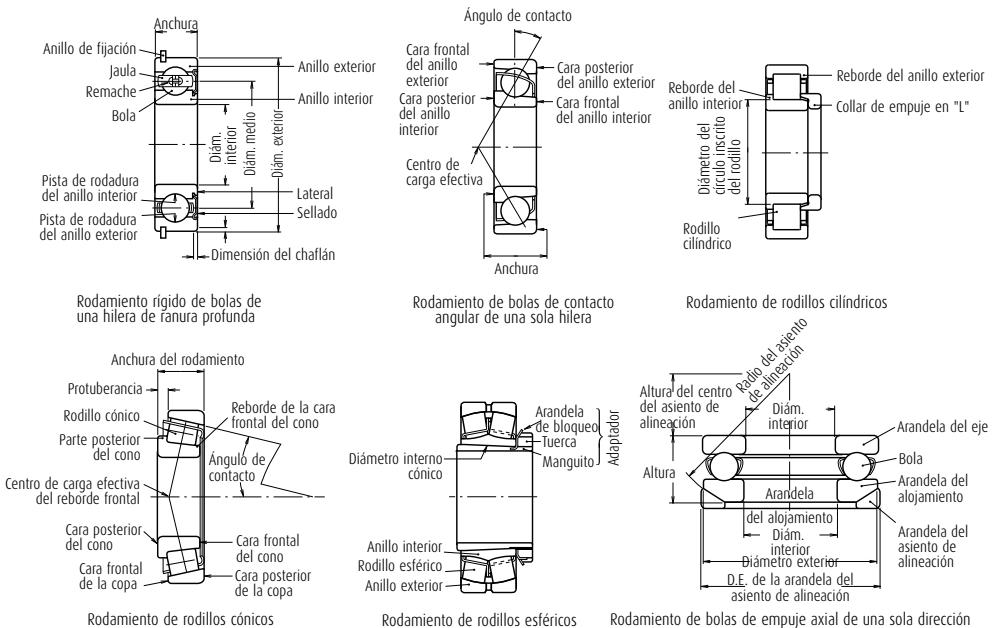


Fig. 1.1 Nomenclatura para las partes de los rodamientos

# Tipos y características de los rodamientos



Rodamiento rígido de bolas de una hilera



Rodamiento de bolas de contacto angular



Rodamiento de bolas autoalineantes



Rodamiento de agujas



Rodamiento de rodillos cónicos



Rodamiento de rodillos esféricos

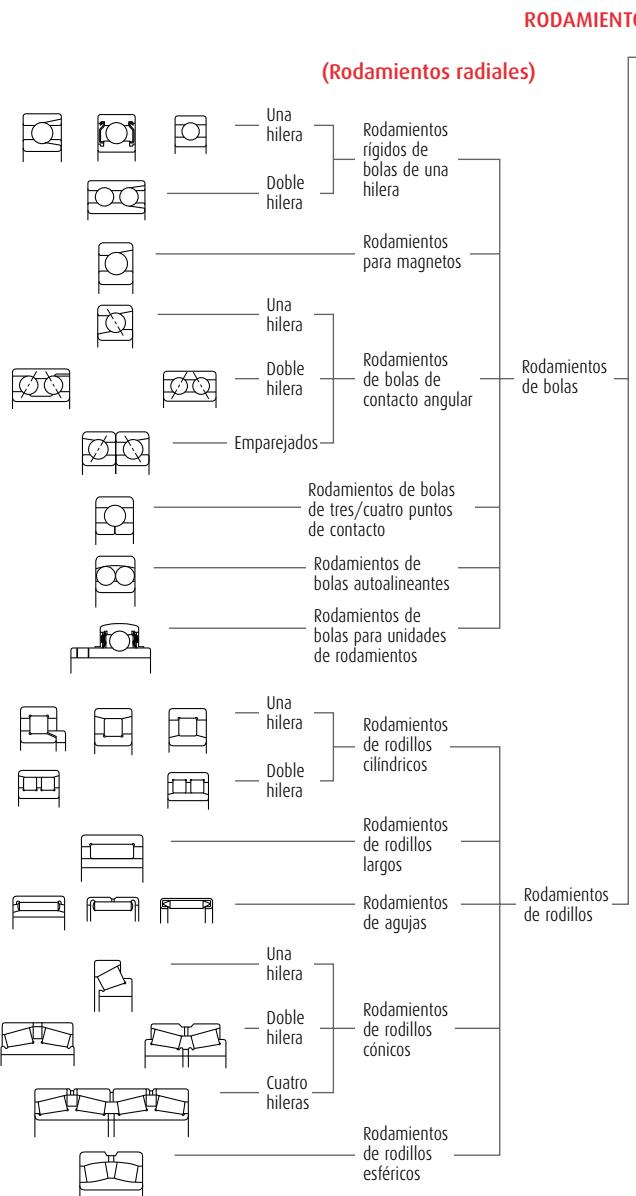
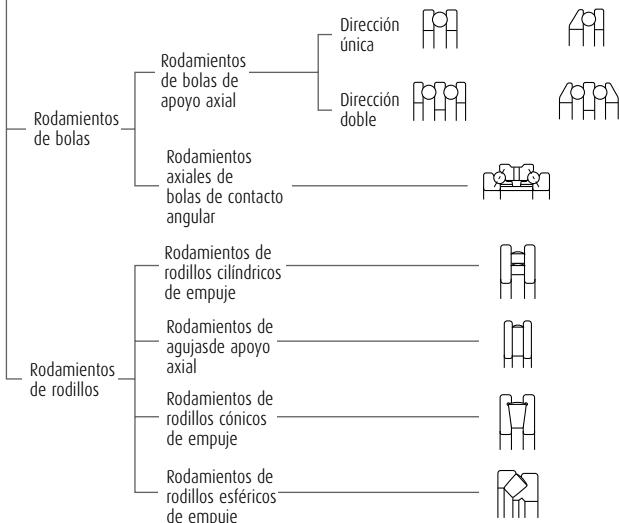


Fig. 1.2 Clasificación de Rodamientos

### (Rodamientos de apoyo)



Rodamiento de bolas de apoyo axial de una sola dirección



Rodamiento de rodillos cilíndricos de empuje

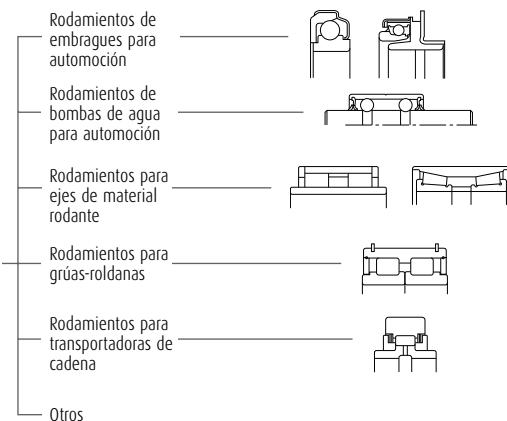


Rodamiento de rodillos cónicos de empuje



Rodamiento de rodillos esféricos de empuje

### Rodamientos para usos específicos



Rodamientos ferroviarios



Rodamientos de rodillos cilíndricos para roldanas

# Tipos y características de los rodamientos

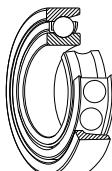
## Rodamientos rígidos de bolas de una hilera de ranura profunda



Los rodamientos de bolas de ranura profunda y una sola hilera son el tipo de rodamientos más utilizado. Su uso está ampliamente difundido. Las pistas de rodadura en los anillos interior y exterior cuentan con arcos circulares de radio ligeramente superior al de las bolas. Además de las cargas radiales, también pueden soportar cargas axiales en cualquier dirección. Debido a su bajo par, son altamente adecuados en aplicaciones en que se necesitan altas velocidades y bajas pérdidas de potencia.

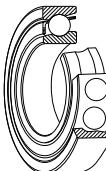
Además de los rodamientos de tipo abierto, este tipo de rodamientos pueden contar con blindaje de acero o con sellados de goma instalados en una o ambas caras y están prelubricados con grasa. Además, a veces suelen contar con anillos elásticos de fijación en su diámetro exterior. Para las jaulas, suelen usarse las de acero estampado.

## Rodamientos para magnetos



El anillo interior de los rodamientos para magnetos es un poco menos pronunciada que las de los rodamientos de ranura profunda. Puesto que el anillo exterior tiene un tope sólo en una cara, el anillo exterior puede ser eliminado. Esta característica suele tener sus ventajas al efectuar el montaje. En general, estos rodamientos se utilizan por parejas. Los rodamientos para magnetos son rodamientos pequeños con un diámetro interior entre 4 y 20 mm que se usan principalmente en pequeños magnetos, giroscopios, instrumentos, etc. En general utilizan jaulas de bronce estampado.

## Rodamientos de bolas de contacto angular de una sola hilera



Los rodamientos individuales de este tipo pueden aceptar cargas radiales y cargas axiales en una dirección. Los hay disponibles en cuatro ángulos de contacto de 15°, 25°, 30°, y 40°. Cuando mayor sea el ángulo de contacto, mayor será la capacidad de carga axial. Para funcionamiento a alta velocidad, sin embargo, son preferibles ángulos de contacto menores. En general, se usan dos rodamientos por pares y la holgura entre ellos debe ajustarse adecuadamente.

No obstante, las jaulas de acero estampado son las que se utilizan habitualmente en rodamientos de alta precisión con ángulos inferiores a 30°, también se usan a menudo jaulas de resina de poliamida.

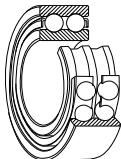
## Rodamientos Duplex



Una combinación de dos rodamientos radiales se denomina una pareja duplex. En general están formados por rodamientos de bolas de contacto angular o por rodamientos de rodillos cónicos. Las posibles combinaciones incluyen la cara-a-cara, en la que los anillos exteriores están enfrentados (tipo DF), espalda-a-espalda (tipo DB), o con las caras frontales en la misma dirección (tipo DT). Los duplex DF y DB pueden aceptar cargas radiales y cargas axiales en ambas direcciones. El tipo DT es el que se utiliza cuando hay una fuerte carga axial en una dirección y es necesario aplicar la carga por igual sobre cada rodamiento.

### Rodamientos de bolas de contacto angular de hilera doble

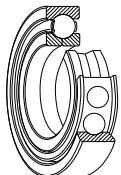
Los rodamientos de bolas de contacto angular de hilera doble son, básicamente, dos rodamientos de bolas de contacto angular de una sola hilera ensamblados espalda a espalda con la excepción que tienen un solo anillo interior y un solo anillo exterior, con sus correspondientes pistas de rodadura. Pueden soportar cargas radiales en cualquier dirección.



### Rodamientos de bolas de cuatro puntos de contacto

Los anillos interiores y exteriores de los rodamientos de bolas de cuatro puntos de contacto pueden separarse ya que el anillo interior está partido en el plano radial. Pueden soportar cargas radiales desde cualquier dirección. Las bolas presentan un ángulo de contacto de 35° en cada anillo. Un solo rodamiento de este tipo puede substituir a una combinación de rodamientos de contacto angular de las combinaciones cara-a-cara o espalda-a-espalda.

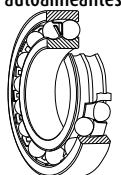
En general suelen utilizar jaulas de bronce mecanizadas.



### Rodamientos de bolas autoalineantes

El anillo interior de este tipo de rodamiento tiene dos pistas de rodadura y el anillo exterior presenta una única pista de rodadura esférica con el centro de curvatura que coincide con el eje del rodamiento. Por lo tanto, el eje del anillo interior, las bolas y la jaula pueden oscilar en cierta medida alrededor del centro del rodamiento. Consecuentemente, se corregirán de forma automática pequeños desajustes en la alineación angular del eje y del alojamiento originados en el mecanizado o por errores de ensamblaje.

Este tipo de rodamiento suele presentar un diámetro interior cónico para su montaje mediante un manguito adaptador.



### Rodamientos de Rodillos Cilíndricos

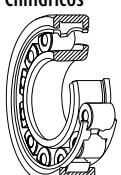
En los rodamientos de este tipo, los rodillos cilíndricos están en contacto lineal con las pistas de rodadura. Presentan una elevada capacidad de carga radial y resultan muy adecuados para alta velocidad.

Existen distintos tipos de designaciones NU, NJ, NUP, N, NF para los rodamientos de hilera única, y NNU, NN para rodamientos de doble hilera dependiendo del diseño o de la ausencia de anillos guía laterales.

Los anillos interiores y exteriores de todos los tipos son separables.

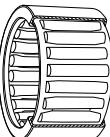
Algunos rodamientos de rodillos cilíndricos no tienen anillos guía ni anillo exterior, de forma que los anillos se pueden mover axialmente unos en relación con los otros. Los rodamientos de este tipo pueden usarse como rodamientos de extremo libre. Los rodamientos de rodillos cilíndricos, en los que los anillos interiores o exteriores tienen dos guías laterales y el otro anillo una, pueden soportar cierta carga axial en una dirección. Los rodillos de rodillos cilíndricos de doble hilera presentan una elevada rigidez radial y se utilizan principalmente en máquinas herramienta de precisión.

En general suelen utilizarse jaulas de acero estampado o de bronce mecanizado, aunque a veces se utilizan también jaulas de poliamida.



# Tipos y características de los rodamientos

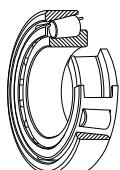
## Rodamientos de agujas



Los rodamientos de agujas ensamblan muchos rodillos finos cuya longitud es de 3 a 10 veces su diámetro. Como resultado, la relación entre el diámetro exterior del rodamiento con el diámetro del círculo inscrito es muy pequeña, y pueden tener una capacidad de carga radial bastante elevada.

Hay muchos tipos distintos, incluso muchos ni tan siquiera tienen anillo interior. El tipo de copa estirada cuenta con un anillo exterior de acero estampado mientras que el tipo sólido cuenta con un anillo exterior mecanizado. También podemos encontrar grupos de jaulas y de rodillos sin anillos. La mayor parte de los rodamientos cuentan con jaulas de acero estampado, aunque sin embargo algunos no ensamblan jaulas.

## Rodamientos de rodillos cónicos

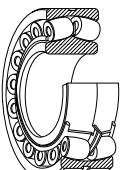


Los rodamientos de este tipo usan rodillos cónicos guiados por una guía en el cono. Estos rodamientos pueden soportar cargas radiales elevadas y también cargas axiales en una dirección. En las series HR, los rodillos se aumentan tanto en tamaño como en número consiguiendo una capacidad de carga incluso mayor.

En general se montan por pares de forma similar a los rodamientos de bolas de contacto angular de hilera única. En este caso, la holgura interna correcta puede obtenerse ajustando la distancia axial entre los conos o copas de los dos rodamientos opuestos. Puesto que son separables, los grupos de conos y copas se pueden montar por separado.

Dependiendo del ángulo de contacto, los rodamientos de rodillos cónicos se pueden dividir en tres tipos denominados de ángulo normal, medio y pronunciado. También se fabrican rodamientos de rodillos cónicos de dos o cuatro hileras. En general suelen utilizar jaulas de acero estampado.

## Rodamientos de rodillos esféricos



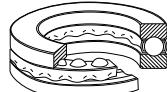
Estos rodamientos cuentan con rodillos en forma de barril entre el anillo interior, que tiene dos pistas de rodadura, y el anillo exterior que tiene una sola pista de rodadura. Puesto que el centro de curvatura de la superficie de la pista de rodadura del anillo exterior coincide con el eje del rodamiento, son autoalineantes de forma similar a la de los rodamientos de bolas autoalineantes. Por lo tanto, si se produce desplazamiento del eje o de los sopores o desalineación de los ejes, se corrige de forma automática de forma que no se aplica un exceso de fuerza sobre los rodamientos.

Los rodillos esféricos pueden soportar, no sólo elevadas cargas radiales, sino también cargas axiales en una dirección. Cuentan con una excelente capacidad para soportar cargas radiales y resultan adecuados para la mayor parte de usos en que hay cargas elevadas o impactos.

Algunos rodamientos tienen agujeros interiores cónicos y pueden ensamblarse en ejes cónicos o sobre ejes cilíndricos si se utilizan adaptadores o manguitos.

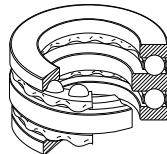
Las jaulas utilizadas son las de acero estampado y bronce mecanizado.

### Rodamientos de bolas de apoyo axial de una sola dirección



Los rodamientos de bolas de apoyo axial de una sola dirección están formados por anillos de rodamiento parecidos a arandelas con ranuras para las pistas de rodadura. El anillo colocado en el eje se denomina arandela de eje (o anillo interior) mientras que el que se coloca en el soporte se denomina arandela del soporte (o anillo exterior).

### Rodamientos de bolas de apoyo axial de doble dirección



En los rodamientos de bolas de apoyo axial de doble dirección, ensamblar tres anillos siendo el del medio (anillo central) el que se fija en el eje.

Existen también los rodamientos de bolas de apoyo axial con arandelas de asiento de alineación situadas bajo la arandela del soporte para poder compensar desalineaciones del eje o errores de montaje.

Las jaulas de acero estampado suelen usarse en rodamientos pequeños mientras que las jaulas mecanizadas se suelen utilizar en los rodamientos más grandes.

### Rodamientos de rodillos esféricos de apoyo axial



Estos rodamientos ensamblan una pista de rodadura esférica en la arandela del soporte y rodillos en forma de barril ordenados oblicuamente a su alrededor. Puesto que la pista de rodadura en la arandela del soporte es esférica, estos rodamientos son autoalineantes. Presentan una capacidad de carga axial muy elevada y pueden soportar cargas radiales moderadas cuando se aplican sobre ellos cargas axiales.

Las jaulas utilizadas normalmente son las de acero estampado y bronce mecanizado.

# Tipos y características de los rodamientos

Tabla 1.1 Tipos y características de los rodamientos

Tipos de Rodamiento		Rodamientos Rígidos de Bolas de una Hilera	Rodamientos para Magnetos	Rodamientos de Bolas de Contacto Angular	Rodamientos de Bolas de Contacto Angular de Hilera Doble	Rodamientos de Bolas de Contacto Angular Duplex	Rodamientos de Bolas de Cuatro Puntos de Contacto	Rodamientos de Bolas Autoalineantes	Rodamientos de Rodillos Cilíndricos	Rodamientos de Rodillos Cilíndricos de Doble Hilera	Rodamientos de Rodillos Cilíndricos con una Sola Guía Lateral	
Características												
Capacidad de Carga	Cargas radiales		<input type="checkbox"/>				<input type="checkbox"/>					
	Cargas axiales											
	Cargas combinadas		<input type="checkbox"/>					<input type="checkbox"/>				
Alta Velocidad												
Alta Precisión												
Bajo ruido y par												
Rigidez												
Desalineación angular		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Capacidad de autoalineación												
Anillos separables												
Rodamientos de extremo fijo												
Rodamientos de extremo libre												
Diámetro interior cónico en el anillo interior												
Observaciones		Dos rodamientos suelen montarse opuestos.		Ángulos de contacto de 15°, 25°, 30° y 40°. Dos rodamientos suelen montarse questiados. Ajuste de la holgura si es necesario.			Es posible la combinación de pares OF y DI, pero no es posible usarlos en extremos libres.	Ángulo de contacto de 35°		Incluyendo el tipo NNU	Incluyendo el tipo NNU	Incluyendo el tipo NF
No. de Página	B5 B37	B5 B34	B53	B53 B76	B53	B53 B82	B87	B107	B107 B136	B107		

Excelente

Buena

Correcta

Pobre

Imposible

← Una dirección sólo

↔ Dos direcciones

Aplicable

★ Aplicable, pero es necesario permitir la contracción / dilatación del eje en las superficies de contacto con los rodamientos.

Rodamientos de Rodillos Cilíndricos con Collares de Empuje	Rodamientos de Agujas	Rodamientos de Rodillos Cónicos	Rodamientos de Rodillos Cónicos Hilleras Dobles y Múltiples	Rodamientos de Rodillos Esféricos	Rodamientos de Bolas de Apoyo Axial	Rodamientos de Bolas de Apoyo Axial con Asientos de Alineación	Rodamientos Axiales de Bolas de Contacto Angular de Doble Efecto	Rodamientos de Rodillos Cilíndricos de Apoyo Axial	Rodamientos de Rodillos Cónicos de Apoyo Axial	Rodamientos de Rodillos Esféricos de Apoyo Axial	Nº de Página	
											-	
					x	x	x	x	x	<input type="checkbox"/>	-	
											-	
					x	x	x	x	x	<input type="checkbox"/>	-	
											A18 A39	
											A19 A60 A83	
											A19	
											A19 A98	
	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		x			x	x		A18 Páginas de color azul decada tipo de rodamiento
											A18	
											A19 A20	
											A20 ~A21	
											A20 ~A27	
											A82 A120 A124	
Incluyendo el tipo NUP												
B107	-	B141	B141 B202 B295	B209	B239	B239	B267	B239 B256	-	B239 B260		

## 2. Procedimiento para seleccionar rodamientos

El número de aplicaciones para los rodamientos es prácticamente incontable y de igual forma varía enormemente las condiciones y los entornos de trabajo. Además, la diversidad de condiciones de trabajo y requisitos exigidos a los rodamientos continúan creciendo al mismo paso que el rápido avance de la tecnología. Por tanto, es necesario estudiar cuidadosamente los rodamientos desde el máximo de ángulos posibles para seleccionar el más adecuado de entre los miles de tipos y tamaños disponibles.

En general, se selecciona de forma provisionalmente un cierto tipo de rodamiento en función de las condiciones de trabajo, disposición en la instalación, facilidad de montaje en máquina, espacio disponible, coste, disponibilidad, así como otros factores.

A continuación se selecciona el tamaño del rodamiento de forma que pueda cumplir con la duración esperada. De esta forma, además de la vida frente a la fatiga, es necesario tener en cuenta la duración de la grasa, el ruido y las vibraciones, el desgaste y otros muchos factores.

No hay un procedimiento determinado para seleccionar rodamientos. Es conveniente investigar y experimentar con aplicaciones similares y estudios relativos a requisitos especiales que pueda ser necesario cumplir para una aplicación en particular. Cuando se deba seleccionar rodamientos para máquinas nuevas, condiciones de trabajo poco usuales o entornos hostiles, consulte con NSK.

El diagrama siguiente (Fig.2.1) muestra un ejemplo del procedimiento para la selección de un rodamiento.

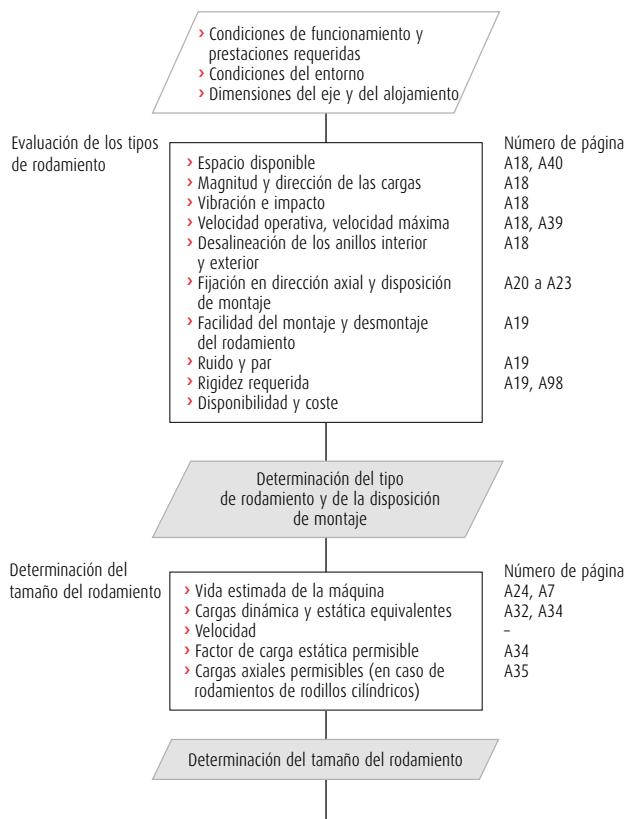
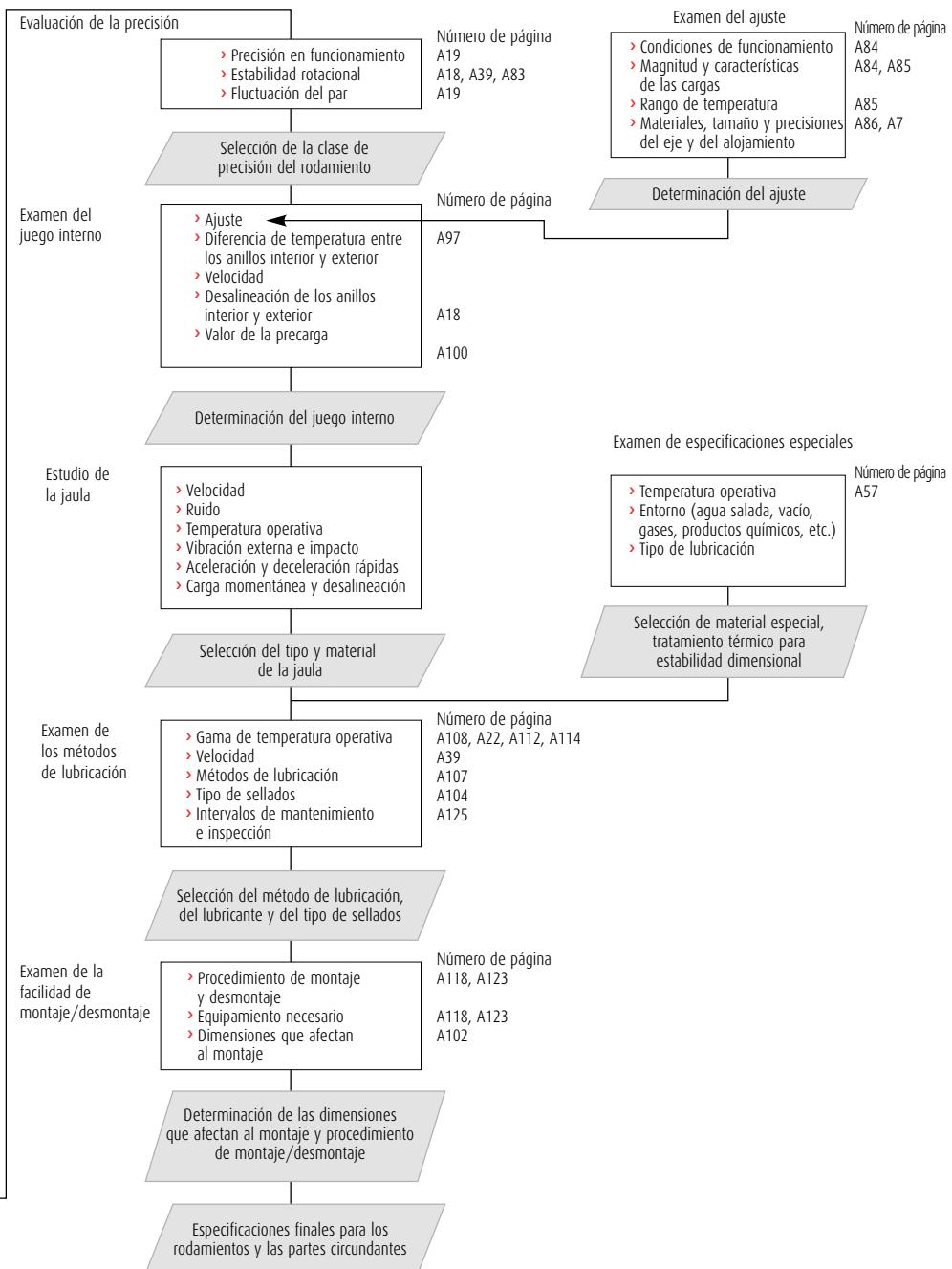


Fig. 2.1 Diagrama de flujo para la selección de rodamientos de rodillos



### 3. Selección de tipos de rodamiento

#### 3.1 Espacio disponible para el rodamiento

El espacio disponible para un rodamiento y sus elementos adyacentes en general suele ser limitado por el tipo y tamaño del rodamiento que debe ser seleccionado dentro de estos límites. En muchos casos, el diámetro del eje se fija por el propio diseño de la máquina; por lo tanto, el rodamiento se selecciona en base al tamaño de su diámetro interior. En los rodamientos, existen numerosas series y tipos de medidas estandarizadas, y es necesario realizar la selección del rodamiento óptimo entre todos ellos. En la Fig. 3.1 pueden verse las series de dimensiones de los rodamientos radiales y sus correspondientes tipos de rodamientos.

#### 3.2 Capacidad de carga y tipos de rodamientos

La capacidad de carga axial de un rodamiento está estrechamente relacionada con la capacidad de carga radial (consulte la Página A24) de forma que depende del diseño del rodamiento tal como se indica en la Fig. 3.2. Esta figura permite ver claramente que cuando los rodamientos de rodillos de la misma serie dimensional son comparados, se observa que los rodamientos de rodillos ofrecen una mayor capacidad de carga que los rodamientos de bolas y son superiores si existen cargas por impactos.

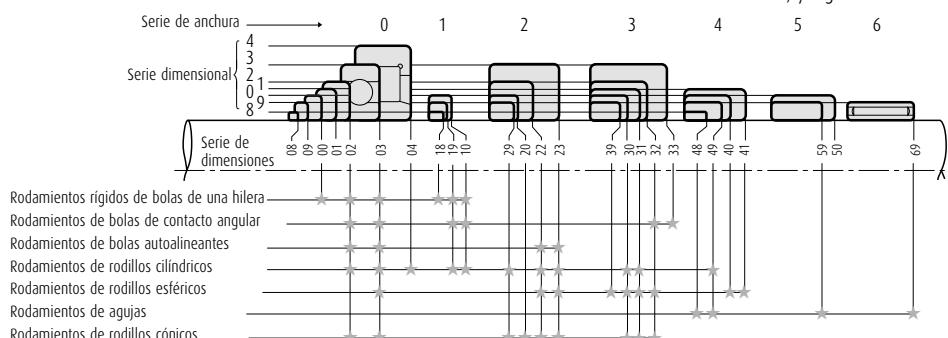


Fig. 3.1 Series de dimensiones de los rodamientos radiales

Tipo de rodamiento	Capacidad carga radial				Capacidad carga axial			
	1	2	3	4	1	2	3	4
Rodamientos rígidos de bolas de una hilera de ranura profunda	—	—	—	—	—	—	—	—
Rodamientos de bolas de contacto angular de una sola hilera	—	—	—	—	—	—	—	—
Rodamientos de rodillos cilíndricos	—	—	—	—	—	—	—	—
Rodamientos de rodillos cónicos	—	—	—	—	—	—	—	—
Rodamientos de rodillos esféricos	—	—	—	—	—	—	—	—

Nota(1) Los rodamientos con anillos guía pueden soportar ligeras cargas axiales.

Fig. 3.2 Capacidad de carga relativa de varios tipos de rodamientos

#### 3.3 Velocidad permisible y tipos de rodamientos

La velocidad máxima de los rodamientos varía dependiendo, no sólo del tipo de rodamiento, sino también de su tamaño, tipo de jaula, cargas, método de lubricación, disipación de calor, etc. Asumiendo que se use el método de lubricación por baño de aceite, los tipos de rodamiento quedan ordenados de forma aproximada desde los de mayor velocidad hasta los de menor velocidad tal como se indica en la Fig. 3.3.

#### 3.4 Desalineación de los anillos interior / exterior y tipos de rodamientos

Debido a la deflexión de un eje causada por las cargas que sobre él se aplican, errores de dimensiones, en el eje y el soporte, y de errores de montaje, es posible que los anillos interior y exterior queden ligeramente desalineados.

La desalineación permisible varía dependiendo del tipo de rodamiento y de las condiciones de trabajo, pero en general suele ser de un pequeño ángulo inferior a 0.0012 radianes (4'). Si se espera una desalineación superior, deberán seleccionarse los rodamientos que cuentan con capacidad de autoalineación, como los rodamientos de bolas autoalineantes, los rodamientos de rodillos esféricos, y algunas unidades de

Tipos de rodamiento	Velocidad relativa admisible				
	1	4	7	10	13
Rodamientos rígidos de bolas de una hilera	—	—	—	—	—
Rodamientos de bolas de contacto angular	—	—	—	—	—
Rodamientos de rodillos cilíndricos	—	—	—	—	—
Rodamientos de agujas	—	—	—	—	—
Rodamientos de rodillos cónicos	—	—	—	—	—
Rodamientos de rodillos esféricos	—	—	—	—	—
Rodamientos de bolas de apoyo axial	—	—	—	—	—
Comentarios	—	Lubricación por baño de aceite	—	—	—
	—	Con medidas especiales para aumentar el límite de velocidad.	—	—	—

Fig. 3.3 Velocidades permisibles relativas de varios tipos de rodamientos

ciertos tipos de rodamientos (Figs. 3.4 y 3.5). La desalineación permisible en el rodamiento se indica al comienzo de las tablas de dimensiones para cada tipo de rodamiento.

### 3.5 Rígidez y tipos de rodamientos

Cuando se aplican cargas a un rodamiento de rodillos, se produce cierta deformación elástica en las áreas de contacto entre los

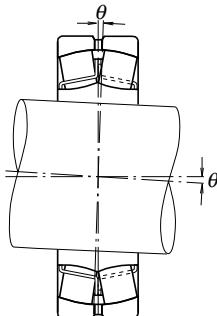


Fig. 3.4 Desalineación permisible de los rodamientos de rodillos esféricos

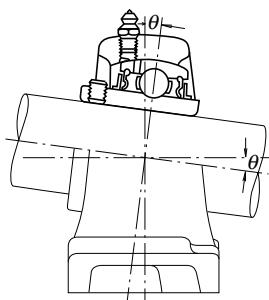


Fig. 3.5 Desalineación permisible de las unidades de rodamientos de bolas

Tipos de rodamiento	Máxima precisión especificada	Comparación de tolerancias del salto radial del anillo interior	1	2	3	4	5
Rodamientos rígidos de bolas de una hilera	Clase 2	→					
Rodamientos de bolas de contacto angular	Clase 2	→					
Rodamientos de rodillos cilíndricos	Clase 2	→					
Rodamientos de rodillos cónicos	Clase 4	→					
Rodamientos de rodillos esféricos	Normal	→					

Fig. 3.6 Salto radial relativo del anillo anterior de la clase de alta precisión para varios tipos de rodamientos

elementos rodantes y los caminos de rodadura. La rigidez del rodamiento viene determinada por el índice de la carga aplicada al rodamiento con el valor de la deformación elástica de los anillos interior y exterior así como del de los elementos rodantes. Para los husillos principales de las máquinas herramienta, es necesario disponer de rodamientos de elevada rigidez junto con el resto del husillo. Consecuentemente, puesto que los rodamientos de rodillos se deforman menos bajo aplicación carga, suelen seleccionarse más a menudo que los rodamientos de bolas. Cuando se necesita de una elevada rigidez, los rodamientos se construyen con precarga, lo que significa que tienen una holgura negativa. Los rodamientos de bolas de contacto angular y los rodamientos de rodillos cónicos suelen precargarse.

### 3.6 Ruido y par de varios tipos de rodamientos

Puesto que los rodillos se fabrican con una elevadísima precisión, el ruido y el par son mínimos. Para rodamientos de bolas de ranura profunda y en particular para rodamientos de rodillos cilíndricos, el nivel de ruido a veces se especifica en función de su finalidad. Para rodamientos de bolas en miniatura de alta precisión, se especifica el par de arranque. Los rodamientos de bolas de ranura profunda son los aconsejados para aplicaciones en las que se necesiten un bajo par y un bajo nivel de ruido, como por ejemplo en motores e instrumentos.

### 3.7 Precisión de funcionamiento y tipos de rodamientos

Para los husillos principales de las máquinas herramienta que necesitan de una elevada precisión de funcionamiento o en aplicaciones de alta velocidad como supercompresores, suelen utilizarse rodamientos de alta precisión de las Clases 5, 4 ó 2. La precisión de funcionamiento de los rodamientos de rodillos se especifica de varias formas, y las clases de precisión especificada varía en función del tipo de rodamiento. Una comparación del salto radial del anillo interior para la máxima precisión de funcionamiento especificada para cada tipo de rodamiento se indica en la Fig. 3.6. En aplicaciones que requieren elevada precisión de funcionamiento, los rodamientos más adecuados son los rodamientos de bolas de ranura profunda, los rodamientos de bolas de contacto angular y los rodamientos de rodillos cilíndricos.

### 3.8 Montaje y desmontaje de varios tipos de rodamientos

Los tipos de rodamientos separables como los rodamientos de rodillos cilíndricos, los rodamientos de agujas y los rodamientos de rodillos cónicos son los más adecuados para el montaje y desmontaje. En maquinaria cuyos rodamientos se montan y desmontan con cierta frecuencia para su mantenimiento periódico, estos tipos de rodamientos son los más aconsejados. Además, los rodamientos de bolas autoalineantes (los pequeños) con agujeros cónicos pueden ser montados y desmontados con relativa facilidad utilizando manguitos.

## 4. Selección de la disposición de los rodamientos

En general, los ejes se montan sólo con dos rodamientos. Al tener en cuenta la disposición de montaje de los rodamientos, deben considerarse en cuenta los puntos siguientes:

- (1) Dilatación y contracción del eje provocados por variaciones de temperatura.
- (2) Facilidad del rodamiento para su montaje y desmontaje.
- (3) Desalineación de los anillos interior y exterior provocada por la flexión del eje o por error de montaje.
- (4) Rigididad de la totalidad del sistema incluyendo los rodamientos y el método de precarga.
- (5) Capacidad para soportar las cargas en sus posiciones correctas y cómo transmitirlas.

### 4.1 Rodamientos de extremo fijo y de extremo libre

De entre los rodamientos montados sobre un eje, sólo uno de ellos puede ser de "extremo fijo" y utilizarse para fijar el eje axialmente. Para este rodamiento de extremo fijo, debe seleccionarse un tipo que pueda soportar tanto cargas radiales como axiales. El resto de los rodamientos deben ser de "extremo libre", y sólo deben soportar cargas radiales para mitigar la contracción y dilatación térmica del eje.

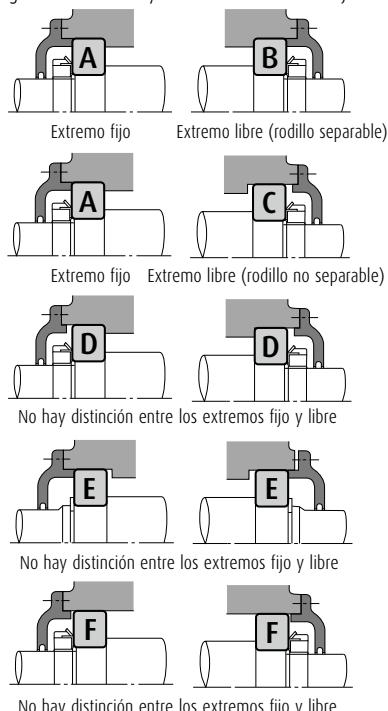


Fig. 4.1 Disposición de montaje y tipos de rodamientos

Si las medidas tomadas para reducir la contracción y dilatación térmica del eje son insuficientes, se transmiten cargas axiales excesivas a los rodamientos, lo cual puede causar fallos prematuros.

Como rodamientos de extremo libre, recomendamos los rodamientos de rodillos cilíndricos o de agujas, con anillos interiores y exteriores separables que pueden desplazarse axialmente (tipos NU, N, etc.). Si utiliza este tipo, el montaje y desmontaje también será más sencillo.

Si se utilizan tipos no separables como rodamientos de extremo libre, normalmente el ajuste entre el anillo exterior y el alojamiento debe ser ligero para permitir el movimiento axial del eje junto con el rodamiento. Algunas veces, dicha dilatación queda mitigada gracias a la holgura entre el anillo interior y el eje.

Cuando la distancia entre los rodamientos es pequeña y la influencia de la dilatación y contracción del eje es insignificante, se utilizan dos rodamientos opuestos, ya sean de bolas de contacto angular o de rodillos cónicos. El juego axial (posible movimiento axial) después del montaje se ajusta utilizando tuercas o láminas.

#### RODAMIENTO A

- › Rodamiento rígido de bolas de una hilera
- › Rodamiento de bolas de contacto angular emparejado
- › Rodamiento de bolas de contacto angular de hilera doble
- › Rodamiento de bolas autoalineantes
- › Rodamiento de rodillos cilíndricos con rebordes (tipos NH, NUP)
- › Rodamiento de rodillos cónicos de hilera doble
- › Rodamiento de rodillos esféricos

#### RODAMIENTO B

- › Rodamiento de rodillos cilíndricos (tipos NU, N)
- › Rodamiento de agujas (tipo NA, etc.)

#### RODAMIENTO C<sup>(1)</sup>

- › Rodamiento rígido de bolas de una hilera
- › Rodamiento de bolas de contacto angular emparejado (espalda contra espalda)
- › Rodamiento de bolas de contacto angular de hilera doble
- › Rodamiento de bolas autoalineantes
- › Rodamiento de rodillos cónicos de hilera doble (tipo KBE)
- › Rodamiento de rodillos esféricos

#### RODAMIENTO D,E<sup>(2)</sup>

- › Rodamiento de bolas de contacto angular
- › Rodamiento de rodillos cónicos
- › Rodamiento para magnetos
- › Rodamiento de rodillos cilíndricos (tipos NJ, NF)

#### RODAMIENTO F

- › Rodamiento rígido de bolas de una hilera
- › Rodamiento de bolas autoalineantes
- › Rodamiento de rodillos esféricos

#### Notas

(1) En la figura, la contracción y dilatación del eje se mitigan en la superficie exterior del anillo exterior, pero algunas veces se hace en el diámetro interior.

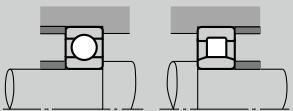
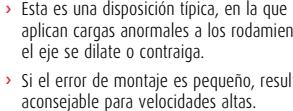
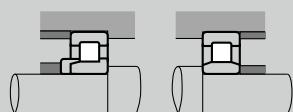
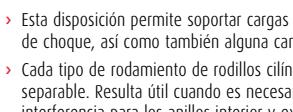
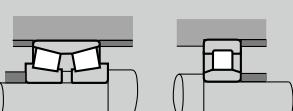
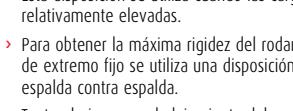
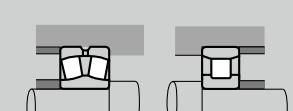
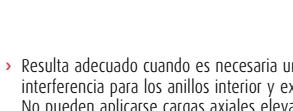
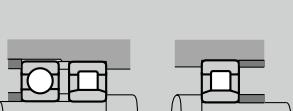
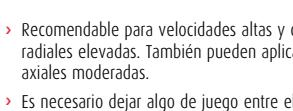
(2) Para cada tipo, se utilizan dos rodamientos contrapuestos.

La Fig. 4.1 muestra las diferencias entre rodamientos de extremo libre y de extremo fijo, así como algunas posibles disposiciones de montaje para distintos tipos de rodamientos.

## 4.2 Ejemplo de disposiciones de los rodamientos

En la Tabla 4.1 se muestran algunas disposiciones representativas de montaje de los rodamientos, considerando la pre-carga y rigidez del conjunto, la contracción y dilatación del eje, el error de montaje, etc.

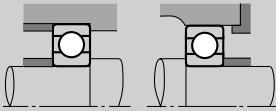
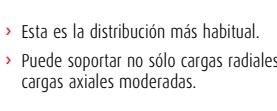
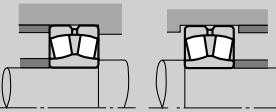
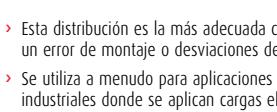
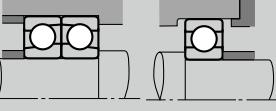
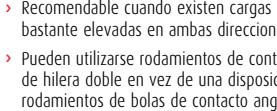
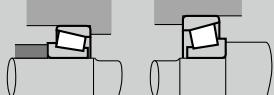
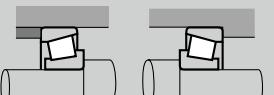
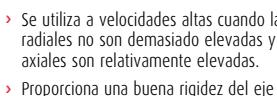
**Tabla 4.1 Disposiciones representativas de montaje de los rodamientos y ejemplos de aplicación**

Disposiciones del rodamiento		Observaciones	Ejemplos de aplicación
Extremo fijo	Extremo libre		
		<ul style="list-style-type: none"> <li>› Esta es una disposición típica, en la que no se aplican cargas anormales a los rodamientos aunque el eje se dilate o contraiga.</li> <li>› Si el error de montaje es pequeño, resulta aconsejable para velocidades altas.</li> </ul>	Motores eléctricos de tamaño mediano, ventiladores
		<ul style="list-style-type: none"> <li>› Esta disposición permite soportar cargas elevadas y de choque, así como también alguna carga axial.</li> <li>› Cada tipo de rodamiento de rodillos cilíndricos es separable. Resulta útil cuando es necesaria una interferencia para los anillos interior y exterior.</li> </ul>	Motores de tracción para material rodante
		<ul style="list-style-type: none"> <li>› Esta disposición se utiliza cuando las cargas son relativamente elevadas.</li> <li>› Para obtener la máxima rigidez del rodamiento de extremo fijo se utiliza una disposición del tipo espalda contra espalda.</li> <li>› Tanto el eje como el alojamiento deben tener una alta precisión, y el error de montaje debe ser pequeño.</li> </ul>	Rodillos de mesa para acerías, husillos principales de los tornos
		<ul style="list-style-type: none"> <li>› Resulta adecuado cuando es necesaria una interferencia para los anillos interior y exterior. No pueden aplicarse cargas axiales elevadas.</li> </ul>	Rodillos para fabricación de papel satinado, ejes de locomotoras diesel
		<ul style="list-style-type: none"> <li>› Recomendable para velocidades altas y cargas radiales elevadas. También pueden aplicarse cargas axiales moderadas.</li> <li>› Es necesario dejar algo de juego entre el anillo exterior del rodamiento rígido de bolas de una hilera y el diámetro interior del alojamiento, para evitar someterlo a cargas radiales.</li> </ul>	Engranajes reductores de las locomotoras diesel

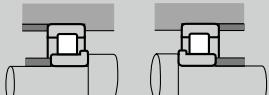
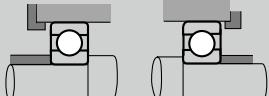
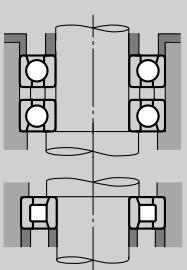
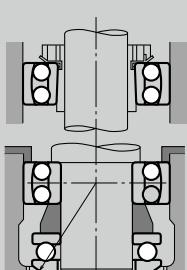
Continúa en la página siguiente

# Selección de la disposición de los rodamientos

Tabla 4.1 Disposiciones representativas de montaje de los rodamientos y ejemplos de aplicación (cont.)

Disposiciones del rodamiento		Observaciones	Ejemplos de aplicación
Extremo fijo	Extremo libre		
		<ul style="list-style-type: none"> <li>› Esta es la distribución más habitual.</li> <li>› Puede soportar no sólo cargas radiales, sino también cargas axiales moderadas.</li> </ul>	Bombas de voluta de doble succión, transmisiones de automóviles
		<ul style="list-style-type: none"> <li>› Esta distribución es la más adecuada cuando existe un error de montaje o desviaciones del eje.</li> <li>› Se utiliza a menudo para aplicaciones generales e industriales donde se aplican cargas elevadas.</li> </ul>	Reductores de velocidad, rodillos de mesa para acerías, ruedas para puentes grúa aéreas
		<ul style="list-style-type: none"> <li>› Recomendable cuando existen cargas axiales bastante elevadas en ambas direcciones.</li> <li>› Pueden utilizarse rodamientos de contacto angular de hilera doble en vez de una disposición de dos rodamientos de bolas de contacto angular.</li> </ul>	Reductores de transmisiones por tornillo sin fin
Cuando no hay diferencias entre los extremos fijo y libre		Observaciones	Ejemplos de aplicación
		<ul style="list-style-type: none"> <li>› Esta distribución es frecuente, ya que puede soportar cargas elevadas y de choque.</li> <li>› La disposición espalda contra espalda resulta especialmente adecuada cuando la distancia entre los rodamientos es pequeña y se aplican cargas momentáneas.</li> <li>› La disposición cara a cara facilita el montaje cuando es necesaria una interferencia para el anillo interior. En general, esta disposición resulta adecuada cuando existe un error de montaje.</li> <li>› Para utilizar esta disposición con una precarga, debe tenerse en cuenta la cantidad de precarga y el ajuste del juego.</li> </ul>	Árboles de mando de los diferenciales de automóviles, ejes delanteros y traseros de automóviles, reductores de transmisiones por tornillo sin fin
		<ul style="list-style-type: none"> <li>› Se utiliza a velocidades altas cuando las cargas radiales no son demasiado elevadas y las cargas axiales son relativamente elevadas.</li> <li>› Proporciona una buena rigidez del eje mediante la precarga.</li> <li>› Para cargas momentáneas, la disposición espalda contra espalda es mejor que la cara a cara.</li> </ul>	Ejes de muelas

Continúa en la página siguiente

Cuando no hay diferencias entre los extremos fijo y libre	Observaciones	Ejemplos de aplicación
 <p>Montaje NJ + NJ</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>› Puede soportar cargas elevadas y cargas de choque.</li> <li>› Puede utilizarse si es necesaria una interferencia tanto para los anillos interiores como para los exteriores.</li> <li>› Debe tenerse cuidado con que el juego axial no sea demasiado reducido durante el funcionamiento.</li> <li>› También es posible un montaje del tipo NF + tipo NF.</li> </ul>	Engranajes reductores finales de maquinaria para la construcción
	<ul style="list-style-type: none"> <li>› Algunas veces se utiliza un muelle a un lado del anillo exterior de un rodamiento.</li> </ul>	Motores eléctricos pequeños, reductores de velocidad pequeños, bombas pequeñas
Disposiciones verticales	Observaciones	Ejemplos de aplicación
	<ul style="list-style-type: none"> <li>› Los rodamientos de bolas de contacto angular emparejados se encuentran en el extremo fijo.</li> <li>› El rodamiento de rodillos cilíndrico se encuentra en el extremo libre.</li> </ul>	Motores eléctricos verticales
	<ul style="list-style-type: none"> <li>› El centro esférico del asiento autoalineante debe coincidir con el del rodamiento de bolas autoalineantes.</li> <li>› El rodamiento superior se encuentra en el extremo libre.</li> </ul>	Abridores verticales (hiladoras y tejedoras mecánicas)

## 5. Selección del tamaño del rodamiento

### 5.1 Vida del rodamiento

Las distintas funciones requeridas a los rodamientos varían según la aplicación del rodamiento. Estas funciones se deben ejecutar durante un período de tiempo prolongado. Aunque los rodamientos estén montados adecuadamente y funcionen correctamente, finalmente dejarán de funcionar satisfactoriamente debido al aumento de ruido y vibración, a la pérdida de precisión en el funcionamiento, al deterioro de la grasa o a la descamación por fatiga de las superficies rodantes. La vida del rodamiento, en el sentido amplio de la palabra, es el período durante el cual los rodamientos siguen en funcionamiento y cumplen las funciones para las que están diseñados. Esta vida del rodamiento se puede definir como la vida frente al ruido, la vida frente a la abrasión, la vida de la grasa o la vida frente a la fatiga de los elementos rodantes, dependiendo de cual de ellas provoca la pérdida de servicio del rodamiento. Además de los fallos debidos al deterioro natural, los rodamientos también pueden fallar en condiciones como deformación por calor, fractura, arañazos en los anillos, daños en los sellados o en la jaula, u otro tipo de daños. Este tipo de condiciones no deberían interpretarse como fallos normales de los rodamientos, ya que a menudo se producen como resultado de errores en la selección del rodamiento, un diseño o entorno de funcionamiento del rodamiento inadecuados, un montaje incorrecto o un mantenimiento insuficiente.

#### 5.1.1 Índice básico de vida y vida frente a la fatiga de los elementos rodantes

Cuando los rodamientos funcionan bajo carga, las pistas de rodadura de sus anillos interior y exterior y los elementos rodantes están sujetos a un stress cíclico repetido.

Debido a la fatiga del metal de las superficies de contacto rodantes de las pistas de rodadura y los elementos rodantes, es posible que se desprendan pequeñas partículas del material del rodamiento (Fig. 5.1).

Este fenómeno se conoce como "descamación". La vida frente a la fatiga de los elementos rodantes viene representada por el número total de revoluciones a partir del cual la superficie del rodamiento empezará a descamarse debido al stress. Este fenómeno se conoce como vida frente a la fatiga. Tal como se muestra en la Fig. 5.2, incluso para los rodamientos aparentemente idénticos, del mismo tipo, tamaño y material y reciben el mismo tratamiento térmico u otros procesos, la vida frente a la fatiga de los elementos rodantes varía enormemente,



Fig. 5.1 Ejemplo de descamación

incluso bajo condiciones de funcionamiento idénticas. Esto es debido a que la descamación de los materiales debido a la fatiga está sujeta a muchas otras variables. En consecuencia, "el índice básico de vida", en que se trata la vida frente a la fatiga de los elementos rodantes como un fenómeno estadístico, se utiliza antes que la vida real frente a la fatiga de los elementos rodantes. Supongamos que un número de rodamientos del mismo tipo funcionan individualmente bajo las mismas condiciones. Después de un cierto período de tiempo, el 10% de ellos fallan como resultado de la descamación producida por la fatiga de los elementos rodantes. En este caso, el número total de revoluciones se define como el índice básico de vida o, si la velocidad es constante, el índice básico de vida a menudo se expresa como el número total de horas de funcionamiento completadas cuando el 10% de los rodamientos pasan a no ser operativos debido a la descamación. Para determinar la vida del rodamiento, a menudo sólo se tiene en cuenta el factor del índice básico de vida. Sin embargo, también deben tenerse en cuenta otros factores. Por ejemplo, puede considerarse la vida de los rodamientos prelubricados como la vida de la grasa (consulte la Sección 12, Lubricación, Página A109). Dado que la vida frente al ruido y la abrasión se juzgan de acuerdo con los estándares individuales para diferentes aplicaciones, los valores específicos para la vida frente al ruido y la abrasión deben determinarse empíricamente.

#### 5.2 Índice básico de carga y vida de fatiga

##### 5.2.1 Índice básico de carga

El índice básico de carga se define como la carga constante aplicada a los rodamientos con anillos exteriores estáticos que pueden soportar los anillos interiores para un índice de vida de un millón de revoluciones ( $10^6$  rev). El índice básico de carga de los rodamientos radiales se define como una carga radial central de dirección y magnitud constantes, mientras que el índice básico de carga de los rodamientos de apoyo se define como una carga axial de magnitud constante en la misma dirección que el eje central. Los índices de carga se listan como  $C_r$  para los rodamientos radiales y  $C_a$  para los rodamientos de apoyo en las tablas de dimensiones.

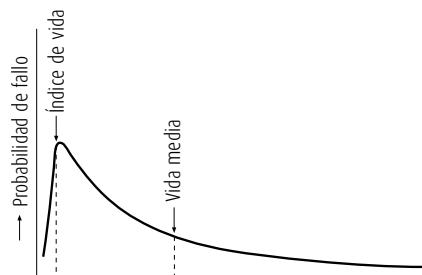


Fig. 5.2 Probabilidad de fallo y vida del rodamiento

**Tabla 5.1 Factor de vida de fatiga  $f_h$  para distintas aplicaciones de rodamientos**

Períodos de funcionamiento	Factor de vida de fatiga $f_h$				
	~3	2~4	3~5	4~7	6~
Utilizados con poca frecuencia o durante períodos cortos	<ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; Motores pequeños para electrodomésticos, como aspiradoras y lavadoras.</li> <li>&gt; Herramientas eléctricas manuales</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; Maquinaria agrícola</li> </ul>			
Utilizados ocasionalmente pero cuya fiabilidad es importante		<ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; Motores para calefactores domésticos y aires acondicionados</li> <li>&gt; Maquinaria para la construcción</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; Transportadoras</li> <li>&gt; Roldanas para cables elevadores</li> </ul>		
Utilizados intermitentemente durante períodos relativamente largos	<ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; Cuellos de cilindros para laminación</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; Motores pequeños</li> <li>&gt; Grúas de cubierta</li> <li>&gt; Grúas de carga en general</li> <li>&gt; Soportes de piñón</li> <li>&gt; Coches de pasajeros</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; Motores de fábricas</li> <li>&gt; Máquina Herramienta</li> <li>&gt; Transmisiones</li> <li>&gt; cribas</li> <li>&gt; Trituradoras</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; Roldanas para grúas</li> <li>&gt; Compresores</li> <li>&gt; Transmisiones especializadas</li> </ul>	
Utilizados intermitentemente durante más de ocho horas diarias		<ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; Escaleras mecánicas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; Separadores centrífugos</li> <li>&gt; Equipos de aire acondicionado</li> <li>&gt; Compresores</li> <li>&gt; Máquinas para trabajar madera</li> <li>&gt; Motores grandes</li> <li>&gt; Cajas de ejes para ejes ferroviarios</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; Elevadores para minas</li> <li>&gt; Volantes de prensas</li> <li>&gt; Motores de tracción para ferrocarriles</li> <li>&gt; Cajas de ejes para locomotoras</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; Máquinas para fabricación de papel</li> </ul>
Utilizados continuamente y cuya alta fiabilidad es importante					<ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; Bombas de agua</li> <li>&gt; Centrales eléctricas</li> <li>&gt; Bombas para el drenaje de minas</li> </ul>

## 5.2.2 Maquinaria en la que se ensamblan rodamientos y proyección de vida

No es recomendable seleccionar rodamientos con índices de carga innecesariamente altos, ya que pueden resultar demasiado grandes y costosos. Además, la vida del rodamiento por sí misma no debería ser el factor decisivo a la hora de seleccionar los rodamientos. También deben considerarse la resistencia, la rigidez y el diseño del eje sobre el que se van a montar los rodamientos. Los rodamientos se utilizan en una amplia gama de aplicaciones, y la vida del diseño varía según las aplicaciones específicas y las condiciones de funcionamiento. En la Tabla 5.1 se muestra un factor empírico de vida frente a la fatiga derivado de experiencias habituales en el funcionamiento de varias máquinas. Consulte también la Tabla 5.2.

## 5.2.3 Selección del tamaño del rodamiento en función del índice básico de carga

Entre la carga de los rodamientos y el índice básico de vida existe la siguiente relación:

$$\text{Para rodamientos de bolas } L = \left( \frac{C}{P} \right)^3 \quad (5.1)$$

$$\text{Para rodamientos de rodillos } L = \left( \frac{C}{P} \right)^{\frac{10}{3}} \quad (5.2)$$

**Tabla 5.2 Índice básico de vida, factor de vida de fatiga y factor de velocidad**

Parámetros de vida	Rodamientos de bolas	Rodamientos de rodillos
Índice básico de vida	$L_h = \frac{10^6}{60n} \left( \frac{C}{P} \right)^3 = 500 f_h^3$	$L_h = \frac{10^6}{60n} \left( \frac{C}{P} \right)^{\frac{10}{3}} = 500 f_h^{\frac{10}{3}}$
Factor de vida de fatiga	$f_h = f_n \frac{C}{P}$	$f_h = f_n \frac{C}{P}$
Factor de velocidad	$f_n = \left( \frac{10^6}{500 \times 60n} \right)^{\frac{1}{3}} = (0,03n)^{-\frac{1}{3}}$	$f_n = \left( \frac{10^6}{500 \times 60n} \right)^{\frac{3}{10}} = (0,03n)^{-\frac{3}{10}}$

$n, f_n$  ... Fig. 5.3 (consulte la Página A26), Tabla 12 del Apéndice (consulte la Página C18)

$L_h, f_h$  ... Fig. 5.4 (consulte la Página A26), Tabla 13 del Apéndice (consulte la Página C19)

# Selección del tamaño del rodamiento

donde  $L$  : Índice básico de vida ( $10^6$  rev)  
 $P$  : Carga del rodamiento (carga equivalente) ( $N$ ),  
 $\{kgf\}$  (Consulte la Página A32)  
 $C$  : Índice básico de carga ( $N$ ),  $\{kgf\}$   
 Para los rodamientos radiales,  $C$  se escribe  $C_r$   
 Para los rodamientos de apoyo,  $C$  se escribe  $C_a$

En el caso de los rodamientos que operan a una velocidad constante, es conveniente expresar la vida frente a la fatiga en horas. En general, la vida frente a la fatiga de los rodamientos utilizados en automóviles y en otros vehículos se expresa en kilómetros. Si designamos el índice básico de vida como  $L_h$  (h), la velocidad del rodamiento como  $n$  (rpm), el factor de vida frente a la fatiga como  $f_h$ , y el factor de velocidad como  $f_n$ , obtenemos las relaciones mostradas en la Tabla 5.2:

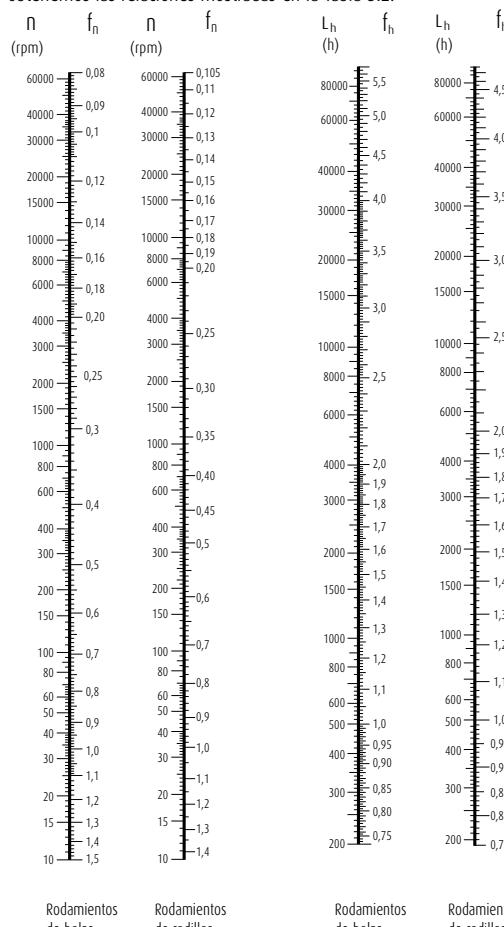


Fig. 5.3 Velocidad del rodamiento y factor de velocidad

Fig. 5.4 Factor de vida de fatiga y vida de fatiga

Si conoce la carga del rodamiento  $P$  y la velocidad  $n$ , determine un factor de vida de fatiga  $f_h$  adecuado para la proyección de vida de la máquina y a continuación calcule el índice básico de carga  $C$  mediante la siguiente ecuación.

$$C = \frac{f_h \cdot P}{f_n} \quad (5.3)$$

A continuación, debería seleccionar un rodamiento que satisfaga este valor de  $C$  en las tablas de rodamientos.

## 5.2.4 Ajuste de temperatura para el índice básico de carga

Si utiliza rodamientos a altas temperaturas, disminuye la dureza del acero del rodamiento. En consecuencia también disminuye el índice básico de carga, ya que depende de las propiedades físicas del material. Por lo tanto, debería ajustar el índice básico de carga para una temperatura superior utilizando la siguiente ecuación:

$$C_t = f_t \cdot C \quad (5.4)$$

donde  $C_t$  : Índice básico de carga después de la corrección de temperatura ( $N$ ),  $\{kgf\}$

$f_t$  : Factor de temperatura (Consulte la Tabla 5.3)

$C$  : Índice básico de carga antes del ajuste de temperatura ( $N$ ),  $\{kgf\}$

Si se utilizan rodamientos de gran tamaño a una temperatura superior a 120°C, deben someterse a un tratamiento térmico especial de estabilidad dimensional para evitar cambios dimensionales excesivos. El índice básico de carga de los rodamientos sometidos a dicho tratamiento térmico especial de estabilidad dimensional puede ser inferior al índice mostrado en las tablas de rodamientos.

Tabla 5.3 Factor de temperatura  $f_t$

Temperatura del rodamiento °C	125	150	175	200	250
Factor de temperatura $f_t$	1,00	1,00	0,95	0,90	0,75

### 5.2.5 Corrección del índice básico de vida

Como ya se ha descrito anteriormente, las ecuaciones básicas para calcular el índice básico de vida son las siguientes:

$$\text{Para rodamientos de bolas} \quad L_{10} = \left( \frac{C}{P} \right)^3 \quad \dots \dots \dots \quad (5.5)$$

$$\text{Para rodamientos de bolas} \quad L_{10} = \left( \frac{C}{P} \right)^{\frac{10}{3}} \quad \dots \dots \dots \quad (5.6)$$

La vida  $L_{10}$  se define como el índice básico de vida con una fiabilidad estadística del 90%. Dependiendo de las máquinas donde se utilicen los rodamientos, es posible que en ocasiones se requiera una fiabilidad superior al 90%.

Sin embargo, las recientes mejoras en el material de los rodamientos han ampliado enormemente la vida de fatiga. Además, el desarrollo de la teoría Elasto-hidrodinámica de lubricación demuestra que el grosor de la película lubricante en la zona de contacto entre los anillos y los elementos rodantes influye enormemente en la vida del rodamiento. Para reflejar dichas mejoras en el cálculo de la vida de fatiga, el índice básico de vida se ajusta de acuerdo con los siguientes factores:

$$L_{\text{na}} = a_1 a_2 a_3 L_{10} \dots \quad (5.7)$$

donde  $L_{na}$ : Índice ajustado de vida, donde se tienen en cuenta la fiabilidad, las mejoras del material, las condiciones de lubricación, etc.

$L_{10}$ : Índice básico de vida con una fiabilidad del 90%

$a_1$ : Factor de ajuste de la vida para la fiabilidad

$a_2$ : Factor de ajuste de la vida para propiedades especiales de los rodamientos

$a_3$ : Factor de ajuste de la vida para condiciones de funcionamiento

El factor de ajuste de la vida para la fiabilidad,  $a_1$  se muestra en la Tabla 5.4 para las fiabilidades superiores al 90%

El factor de ajuste de la vida para propiedades especiales de los rodamientos,  $a_2$ , se utiliza para reflejar las mejoras en el acero de los rodamientos.

NSK utiliza actualmente acero para rodamientos desgasado al vacío, y los resultados de las pruebas llevadas a cabo por NSK demuestran que la vida ha mejorado notablemente en comparación con los anteriores materiales.

Los índices básicos de carga  $C_r$  y  $C_a$  mostrados en las tablas de rodamientos se calcularon considerando la vida ampliada conseguida gracias a las mejoras en los materiales.

**Tabla 5.4 Factor de fiabilidad a.**

<b>Fiabilidad (%)</b>	90	95	96	97	98	99
<b>a<sub>1</sub></b>	1,00	0,62	0,53	0,44	0,33	0,21

y a las técnicas de fabricación. En consecuencia, al estimar la vida utilizando la Ecuación (5.7) es suficiente asumir que es superior a uno.

El factor de ajuste de la vida para condiciones de funcionamiento  $a_3$  se utiliza para ajustar varios factores, especialmente la lubricación. Si no existe desalineación entre los anillos interiores y exteriores, y el grosor de la película lubricante en las zonas de contacto del rodamiento es la suficiente, es posible que  $a_3$  sea mayor que uno; sin embargo,  $a_3$  es menor que uno en los siguientes casos:

- › Cuando la viscosidad del lubricante en las zonas de contacto entre las pistas de rodadura y los elementos rodantes es baja.
  - › Cuando la velocidad circunferencial de los elementos rodantes es muy baja.
  - › Cuando la temperatura del rodamiento es alta.
  - › Cuando el lubricante está contaminado por agua o materias extrañas.
  - › Cuando la desalineación de los anillos internos y externos es excesiva.

Es difícil determinar el valor correcto de  $a_1$  para condiciones específicas de funcionamiento, porque existen muchos factores desconocidos. Dado que las condiciones de funcionamiento también influyen en el factor de propiedades especiales del rodamiento  $a_2$ , existe la proposición de combinar  $a_2$  y  $a_3$  en una sola cantidad ( $a_2 \times a_3$ ), en vez de considerarlos independientemente. En este caso, en condiciones normales de lubricación y funcionamiento, debería asumirse que el producto ( $a_2 \times a_3$ ) es igual a uno. Sin embargo, si la viscosidad del lubricante es demasiado baja, el valor disminuye hasta 0,2.

Si no existe desalineación y se utiliza un lubricante de alta viscosidad para garantizar un grosor suficiente de la película, el producto de  $(\alpha_1 \times \alpha_2)$  puede estar cercano a dos.

Si selecciona un rodamiento basado en el índice básico de carga, es mejor seleccionar un factor de fiabilidad  $a_1$  adecuado para el uso previsto y un valor  $C/P$  o  $f_h$  determinado empíricamente y derivado de resultados anteriores en cuanto a lubricación, temperatura, condiciones de montaje etc. en máquinas similares.

Las ecuaciones del índice básico de vida (5.1), (5.2), (5.5) y (5.6) ofrecen resultados satisfactorios para una amplia gama de cargas de rodamientos. Sin embargo, las cargas demasiado elevadas pueden causar deformaciones del plástico en los puntos de contacto entre las bolas y los caminos de rodadura. Si  $P_r$  es superior a  $C_{0r}$  (índice de carga estática básica) o a 0,5  $C_r$  (el menor de los dos) para rodamientos radiales, o si  $P_a$  es superior a 0,5  $C_a$  para rodamientos de apoyo, consulte con NSK para establecer la aplicabilidad de las ecuaciones del índice de vida frente a la fatiga.

# Selección del tamaño del rodamiento

## Métodos Clásicos de Cálculo

Los métodos convencionales para el cálculo la vida de un rodamiento son cálculos tremadamente estandarizados, conocidos como métodos manuales.

Estos procesos son definidos según la norma ISO 281 y los parámetros empleados son carga del rodamiento, velocidad, Índice básico de carga y tipo de rodamiento. El resultado obtenido será la vida  $L_{10}$  o  $L_{10h}$ .

### Método Clásico, estándar

$$L_{10} = \left(\frac{C}{P}\right)^p \quad \text{o} \quad L_{10h} = \frac{10^6}{60n} \left(\frac{C}{P}\right)^p$$

C: Índice básico de carga (N)

P: Carga Equivalente del rodamiento (N)

p: Exponente (3 para los rodamientos de bolas, 10/3 para los rodamientos de rodillos)

n: Velocidad (rpm)

### Vida ajustada del rodamiento

$$L_{na} = a_1 \cdot a_{ISO} \cdot \left(\frac{C}{P}\right)^p$$

o

$$L_{na} = a_1 \cdot a_{ISO} \cdot \frac{10^6}{60n} \left(\frac{C}{P}\right)^p$$

$a_1$  Factor de ajuste de la vida para la fiabilidad

$a_{ISO}$  Factor de ajuste de la vida según condiciones de funcionamiento

Los habituales cálculos estandarizados según ISO 281, apéndices 1 -4, también consideran la carga de fatiga límite del rodamiento, los parámetros de la lubricación y la limpieza del lubricante para permitir una mejor especificación de las condiciones de trabajo del rodamiento. El resultado es la vida del rodamiento  $L_{10a}$  o  $L_{10ah}$ . Ambos métodos se consideran válidos.

## NSK ABLE Forecaster

Un nuevo software de NSK, el ABLE Forecaster ( ABLE proviene de Advanced Bearing Life Equation = Ecuación de la Vida del Rodamiento Avanzada), permite calcular la vida del rodamiento con mucha mayor precisión. Es una versión evolucionada de los cálculos según la norma ISO 281.

No obstante, la principal diferencia - y mejora- es que este método, entre otros hechos, se basa en el estudio de aplicaciones reales y tests a lo largo de varias décadas.

Adicionalmente, la nueva ecuación para el cálculo de vida ha sido establecida, considerando numerosos factores; el entorno de trabajo, la carga límite de fatiga, parámetros de lubricación y también factores según la contaminación y el material.



# Selección del tamaño del rodamiento

## 5.3 Cálculo de las cargas del rodamiento

Las cargas aplicadas sobre los rodamientos generalmente incluyen el peso de la estructura que éstos deben soportar, el peso de los elementos giratorios en sí, la potencia de transmisión de los engranajes y las correas, la carga ocasionada por el funcionamiento de la máquina donde se utilizan los rodamientos, etc. Estas cargas pueden calcularse teóricamente, pero algunas de ellas resultan difíciles de estimar. Así pues, se hace necesario corregir las estimaciones utilizando datos obtenidos empíricamente.

### 5.3.1 Factor de carga

Cuando se ha calculado matemáticamente una carga radial o axial, la carga real sobre el rodamiento puede ser superior a la carga calculada debido a la vibración y a los impactos producidos durante el funcionamiento de la máquina.

La carga real puede calcularse utilizando la siguiente ecuación:

$$\left. \begin{array}{l} F_r = f_w \cdot F_{rc} \\ F_a = f_w \cdot F_{ac} \end{array} \right\} \dots \quad (5.8)$$

donde  $F_r, F_a$  : Cargas aplicadas sobre el rodamiento (N), {kgf}

$F_{rc}, F_{ac}$ : Carga calculada teóricamente (N), {kgf}

$f_w$  : Factor de carga

Los valores mostrados en la Tabla 5.5 se utilizan normalmente para el factor de carga  $f_w$ .

Tabla 5.5 Valores del factor de carga  $f_w$

Condiciones de funcionamiento	Aplicaciones típicas	$f_w$
Funcionamiento suave libre de impactos	Motores eléctricos, máquinas herramienta, acondicionadores de aire	1 a 1,2
Funcionamiento normal	Ventiladores, compresores, ascensores, grúas, máquinas para fabricación de papel	1,2 a 1,5
Funcionamiento acompañado de impactos y vibraciones	Maquinaria para la construcción, trituradoras, cribas, trenes de laminación	1,5 a 3

## 5.3.2 Cargas del rodamiento en aplicaciones de transmisión por correas o cadenas

La fuerza actúa sobre la polea o la rueda dentada o bien cuando la potencia se transmite por medio de una correa o cadena se calcula utilizando las siguientes ecuaciones.

$$\left. \begin{array}{l} M = 9550000 H / n \dots (N \cdot mm) \\ = 974000 H / n \dots (kgf \cdot mm) \end{array} \right\} \dots \quad (5.9)$$

$$P_k = M / r \dots \quad (5.10)$$

donde  $M$  : Par sobre la polea o la rueda dentada (N · mm), (kgf · mm)

$P_k$  : Fuerza efectiva transmitida por la correa o la cadena (N), {kgf}

$H$  : Potencia transmitida (kW)

$n$  : Velocidad (rpm)

$r$  : Radio efectivo de la polea o de la rueda dentada (mm)

Cuando calcule la carga sobre un eje de la polea, debe incluir la tensión de la correa. Así, para calcular la carga real  $K_b$  en el caso de una transmisión por correa, la potencia de transmisión efectiva se multiplica por el factor de la correa  $f_b$ , que representa la tensión de la correa. Los valores del factor de la correa  $f_b$  para tipos diferentes de correas se muestran en la Tabla 5.6.

$$K_b = f_b \cdot P_k \dots \quad (5.11)$$

En caso de una transmisión por cadena, los valores correspondientes a  $f_b$  deberían ser de 1,25 a 1,5.

Tabla 5.6 Factor de la correa  $f_b$

Tipo de correa	$f_b$
Correas dentadas	1,3 a 2
Correas en V	2 a 2,5
Correas planas con polea de tensión	2,5 a 3
Correas planas	4 a 5

### 5.3.3 Cargas del rodamiento en aplicaciones de transmisión por engranajes

Las cargas impuestas sobre los engranajes en este tipo de transmisiones dependen del tipo de engranajes utilizados. En el caso más sencillo de engranajes rectos, la carga se calcula de la manera siguiente:

$$\left. \begin{aligned} M &= 9\,550\,000 \text{ H / n} \dots (\text{N} \cdot \text{mm}) \\ &= 974\,000 \text{ H / n} \dots (\text{kgf} \cdot \text{mm}) \end{aligned} \right\} \quad (5.12)$$

$$P_k = M / r \quad (5.13)$$

$$S_k = P_k \tan \theta \quad (5.14)$$

$$K_c = \sqrt{P_k^2 + S_k^2} = P_k \sec \theta \quad (5.15)$$

donde  $M$  : Par aplicado al engranaje ( $\text{N} \cdot \text{mm}$ ,  $\text{kgf} \cdot \text{mm}$ )

$P_k$  : Fuerza tangencial sobre el engranaje (N),  $\{\text{kgf}\}$

$S_k$  : Fuerza radial sobre el engranaje (N),  $\{\text{kgf}\}$

$K_c$  : Fuerza combinada impuesta sobre el engranaje (N),  $\{\text{kgf}\}$

$H$  : Potencia transmitida (kW)

$n$  : Velocidad (rpm)

$r$  : Radio del círculo de paso del engranaje de transmisión (mm)

$\theta$  : Ángulo de presión

Además de la carga teórica calculada anteriormente, deberían incluirse las vibraciones y los impactos (que dependen de la precisión de acabado del engranaje) utilizando el factor del engranaje  $f_g$  multiplicando la carga calculada teóricamente por este factor.

Los valores de  $f_g$  deberían ser generalmente los de la Tabla 5.7. Cuando el funcionamiento del engranaje venga acompañado de vibraciones de otras fuentes, la carga real se obtiene multiplicando la factor de carga por este factor del engranaje.

### 5.3.4 Distribución de la carga en los rodamientos

En los ejemplos sencillos mostrados en las Figs. 5.5 y 5.6, las cargas radiales sobre los rodamientos 1 y 2 pueden calcularse utilizando las siguientes ecuaciones:

Tabla 5.7 Valores del factor del engranaje  $f_g$

Precisión de acabado del engranaje	$f_g$
Engranajes rectificados de precisión 1	1 a 1,1
Engranajes mecanizados ordinarios	1,1 a 1,3

$$F_{C1} = \frac{b}{c} K \quad (5.16)$$

$$F_{C2} = \frac{a}{c} K \quad (5.17)$$

donde  $F_{C1}$  : Carga radial aplicada sobre el rodamiento 1 (N),  $\{\text{kgf}\}$

$F_{C2}$  : Carga radial aplicada sobre el rodamiento 2 (N),  $\{\text{kgf}\}$

$K$  : Carga del eje (N),  $\{\text{kgf}\}$

Cuando estas cargas se aplican simultáneamente, primero debe obtenerse la carga radial de cada una, y luego puede calcularse la suma de los vectores de acuerdo con la dirección de carga.

### 5.3.5 Media de carga fluctuante

Cuando la carga aplicada sobre los rodamientos fluctúa, se debe calcular una carga media que ofrezca la misma vida del rodamiento que la carga fluctuante.

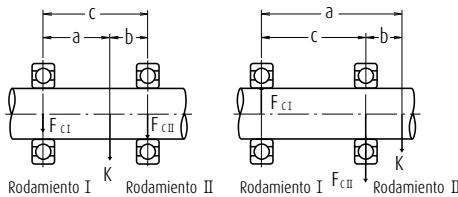


Fig. 5.5 Distribución de la carga radial (1)

Fig. 5.6 Distribución de la carga radial (2)

(1) Cuando la relación entre la carga y la velocidad de rotación se divide en los siguientes pasos (Fig. 5.7)

Carga  $F_1$  : Velocidad  $n_1$ ; Tiempo de funcionamiento  $t_1$

Carga  $F_2$  : Velocidad  $n_2$ ; Tiempo de funcionamiento  $t_2$

⋮ ⋮ ⋮

Carga  $F_n$  : Velocidad  $n_n$ ; Tiempo de funcionamiento  $t_n$

Entonces, la carga media  $F_m$  puede calcularse utilizando la siguiente ecuación:

$$F_m = \sqrt[p]{\frac{F_1^p n_1 t_1 + F_2^p n_2 t_2 + \dots + F_n^p n_n t_n}{n_1 t_1 + n_2 t_2 + \dots + n_n t_n}} \quad (5.18)$$

donde  $F_m$  : Carga fluctuante media (N),  $\{\text{kgf}\}$

$p = 3$  para rodamientos de bolas

$p = 10/3$  para rodamientos de rodillos

# Selección del tamaño del rodamiento

La velocidad media puede calcularse de la siguiente manera:

$$n_m = \frac{n_1 t_1 + n_2 t_2 + \dots + n_n t_n}{t_1 + t_2 + \dots + t_n} \quad (5.19)$$

- (2) Cuando la carga fluctúa casi linealmente (Fig. 5.8), la carga media puede calcularse de la siguiente manera:

$$F_m \doteq \frac{1}{3} (F_{\min} + 2F_{\max}) \quad (5.20)$$

donde  $F_{\min}$  : Valor mínimo de la carga fluctuante (N), {kgf}

$F_{\max}$  : Valor máximo de la carga fluctuante (N), {kgf}

- (3) Cuando la fluctuación de la carga es similar a una onda sinusoidal (Fig. 5.9), puede calcularse un valor aproximado para la carga media  $F_m$  a partir de la siguiente ecuación:

En el caso de la Fig. 5.9 (a)

$$F_m \doteq 0,65 F_{\max} \quad (5.21)$$

En el caso de la of Fig. 5.9 (b)

$$F_m \doteq 0,75 F_{\max} \quad (5.22)$$

- (4) Cuando se aplican tanto una carga giratoria como una carga estacionaria (Fig. 5.10).

$F_R$  : Carga giratoria (N), {kgf}

$F_S$  : Carga estacionaria (N), {kgf}

Puede calcularse un valor aproximado para la carga media  $F_m$  de la siguiente manera:

- a) Donde  $F_R \geq F_S$

$$F_m \doteq F_R + 0,3F_S + 0,2 \frac{F_S^2}{F_R} \quad (5.23)$$

- b) Donde  $F_R < F_S$

$$F_m \doteq F_S + 0,3F_R + 0,2 \frac{F_R^2}{F_S} \quad (5.24)$$

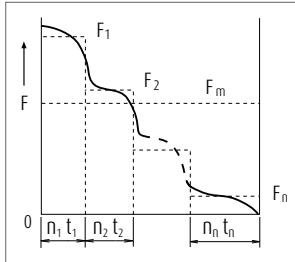


Fig. 5.7 Variación incremental de cargas

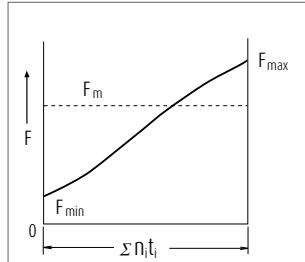


Fig. 5.8 Fluctuación simple de cargas

## 5.4 Carga equivalente

En algunos casos, las cargas que se aplican sobre los rodamientos son puramente radiales o axiales; sin embargo, en la mayoría de los casos, las cargas son una combinación de ambos tipos. Además, estas cargas normalmente fluctúan tanto en magnitud como en dirección. En estos casos, las cargas aplicadas realmente a los rodamientos no pueden utilizarse para los cálculos de la vida de los rodamientos; por lo tanto, se debería estimar una carga hipotética con una magnitud constante y que pase por el centro del rodamiento, y que ofrezca la misma vida de rodamiento que debería tener el rodamiento bajo las condiciones de carga y rotación reales. Este tipo de carga hipotética se llama carga equivalente.

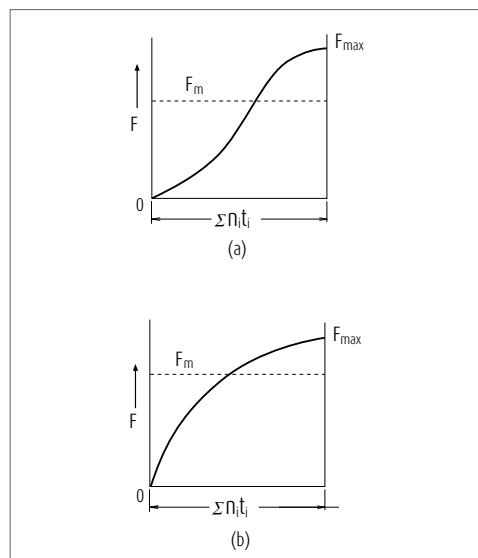


Fig. 5.9 Variación sinusoidal de cargas

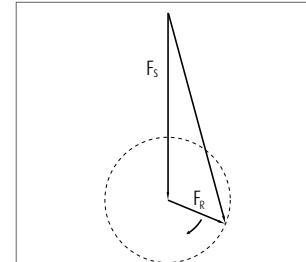


Fig. 5.10 Carga giratoria y carga estacionaria

#### 5.4.1 Cálculo de las cargas equivalentes

La carga equivalente sobre los rodamientos radiales puede calcularse utilizando la siguiente ecuación:

$$P = XF_r + YF_a \quad \dots \dots \dots \quad (5.25)$$

donde  $P$  : Carga equivalente (N), {kgf}

$F_r$  : Carga radial (N), {kgf}

$F_a$  : Carga axial (N), {kgf}

$X$  : Factor de carga radial

$Y$  : Factor de carga axial

Los valores de  $X$  e  $Y$  se muestran en las tablas de rodamientos. La carga radial equivalente para rodamientos de rodillos radiales con  $\alpha = 0^\circ$  es

$$P = F_r$$

En general, los rodamientos de bolas de apoyo no pueden soportar cargas radiales, mientras que los rodamientos de rodillos de apoyo esféricos pueden soportar parte de dichas cargas. En este caso, la carga equivalente puede calcularse utilizando la siguiente ecuación:

$$P = F_a + 1,2F_r \quad \dots \dots \dots \quad (5.26)$$

donde  $\frac{F_r}{F_a} \leq 0,55$

#### 5.4.2 Componentes de la carga axial en rodamientos de bolas de contacto angular y en rodamientos de rodillos cónicos

El centro de carga efectivo de los rodamientos de bolas de contacto angular y de los rodamientos de rodillos cónicos se encuentra en el punto de intersección de la línea del centro del eje y la línea que representa la carga aplicada por el anillo exterior sobre el elemento de rodadura, tal como se muestra en la Fig. 5.11. En las tablas de rodamientos se muestra este centro de carga efectivo para cada rodamiento.

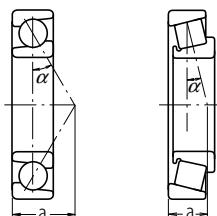


Fig. 5.11 Centros de carga efectiva

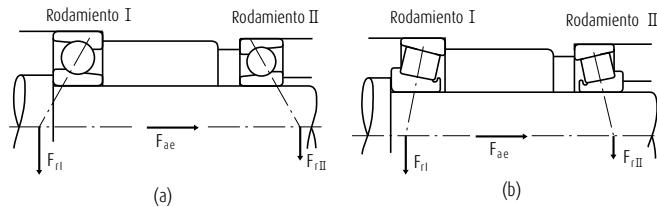


Fig. 5.12 Cargas en disposiciones espalda a espalda

Cuando se aplican cargas radiales a estos tipos de rodamientos, se produce una componente de carga en la dirección axial. Para compensar esta carga de la componente, se utilizan rodamientos del mismo tipo en parejas, colocados cara a cara o espalda contra espalda. Estas cargas axiales pueden calcularse utilizando la siguiente ecuación:

$$F_{ai} = \frac{0,6}{Y} F_r \quad \dots \dots \dots \quad (5.27)$$

donde  $F_{ai}$  : Carga del componente en la dirección axial (N), {kgf}

$F_r$  : Carga radial (N), {kgf}

$Y$  : Factor de carga axial

Se considera que las cargas radiales  $F_{rI}$  y  $F_{rII}$  se aplican sobre los rodamientos I y II (Fig. 5.12) respectivamente, y la carga axial externa  $F_{ae}$  se aplica según el esquema. Si los factores de carga axial son  $Y_I$ ,  $Y_{II}$  y el factor de carga radial es  $X$ , entonces las cargas equivalentes  $P_I$ ,  $P_{II}$  pueden calcularse de la manera siguiente:

$$\text{donde } F_{ae} + \frac{0,6}{Y_{II}} F_{rII} \geq \frac{0,6}{Y_I} F_{rI} \quad \dots \dots \dots$$

$$\left. \begin{aligned} P_I &= XF_{rI} + Y_I (F_{ae} + \frac{0,6}{Y_{II}} F_{rII}) \\ P_{II} &= F_{rII} \end{aligned} \right\} \quad \dots \dots \dots \quad (5.28)$$

$$\text{donde } F_{ae} + \frac{0,6}{Y_{II}} F_{rII} < \frac{0,6}{Y_I} F_{rI} \quad \dots \dots \dots$$

$$\left. \begin{aligned} P_I &= F_{rI} \\ P_{II} &= XF_{rII} + Y_{II} \left( \frac{0,6}{Y_I} F_{rI} - F_{ae} \right) \end{aligned} \right\} \quad \dots \dots \dots \quad (5.29)$$

# Selección del tamaño del rodamiento

## 5.5 Índices de carga estática y cargas estáticas equivalentes

### 5.5.1 Índices de carga estática

Cuando están sometidos a una carga excesiva o a una carga de impacto intensa, los rodamientos rodantes pueden sufrir una deformación permanente de los elementos rodantes, y si se sobrepasa el límite elástico la superficie de la pista de rodadura también puede sufrir dicha deformación.

La deformación no elástica aumenta en zona y en profundidad a medida que aumenta la carga, y cuando ésta sobrepasa un cierto límite se dificulta el funcionamiento suave del rodamiento.

El índice de carga estática básica se define como la carga estática que produce la siguiente tensión de contacto calculada en el centro de la zona de contacto entre el elemento rodante sujeto a la máxima tensión y la superficie de la pista de rodadura.

Para rodamientos de bolas autoalineantes 4 600 MPa  
(469 kgf/mm<sup>2</sup>)

Para otros rodamientos de bolas 4 200 MPa  
(428 kgf/mm<sup>2</sup>)

Para los rodamientos de rodillos 4 000 MPa  
(408 kgf/mm<sup>2</sup>)

En esta zona de contacto de tensión más elevada, la suma de la deformación permanente del elemento rodante y la de la pista de rodadura es aproximadamente 0,0001 veces el diámetro del elemento rodante. El índice de carga estática básica  $C_0$  se escribe  $C_{0r}$  para los rodamientos radiales y  $C_{0a}$  para los rodamientos de apoyo en las tablas de rodamientos. Además, después de la modificación realizada por la ISO de los criterios para el índice de carga estática básica, los nuevos valores de  $C_0$  para los rodamientos de bolas de NSK pasan a ser entre 0,8 y 1,3 veces los valores anteriores, y entre 1,5 y 1,9 veces para los rodamientos de rodillos. En consecuencia, los valores del factor de carga estática permisible  $f_s$  también han cambiado, de modo que deberá tenerlo en cuenta.

### 5.5.2 Cargas estáticas equivalentes

La carga equivalente es una carga hipotética que produce una tensión de contacto igual a la tensión máxima descrita anteriormente en condiciones reales, mientras el rodamiento está estacionario (incluyendo una rotación u oscilación muy lenta), en la zona de contacto entre el elemento rodante que soporta más tensión y la pista de rodadura del rodamiento. La carga radial estática que pasa a través del centro del rodamiento se toma como carga equivalente para los rodamientos radiales, mientras que la carga estática axial en la dirección que coincide con el eje central se toma como carga equivalente para los rodamientos de apoyo.

(a) Carga estática equivalente en los rodamientos radiales

El mayor de los dos valores calculados mediante las siguientes ecuaciones se debe adoptar como la carga estática equivalente para los rodamientos radiales.

$$P_0 = X_0 F_r + Y_0 F_a \quad \dots \quad (5.30)$$

$$P_0 = F_r \quad \dots \quad (5.31)$$

donde  $P_0$  : Carga equivalente estática (N), {kgf}

$F_r$  : Carga radial (N), {kgf}

$F_a$  : Carga axial (N), {kgf}

$X_0$  : Factor de carga radial estática

$Y_0$  : Factor de carga axial estática

(b) Carga estática equivalente en los rodamientos de apoyo

$$P_0 = X_0 F_r + F_a \quad \alpha \neq 90^\circ \quad \dots \quad (5.32)$$

donde  $P_0$  : Carga equivalente estática (N), {kgf}

$\alpha$  : Ángulo de contacto

Cuando  $F_a < X_0 F_r$ , esta ecuación resulta menos precisa.

Los valores de  $X_0$  e  $Y_0$  para las ecuaciones (5.30) y (5.32) se muestran en las tablas de rodamientos.

La carga estática equivalente para los rodamientos de rodillos de apoyo es

$$\alpha = 90^\circ \text{ is } P_0 = F_a$$

### 5.5.3 Factor de carga estática permisible

La carga equivalente estática permisible en los rodamientos varía dependiendo del índice de carga estática básica, así como su aplicación y condiciones de funcionamiento. El factor de carga estática permisible  $f_s$  es un factor de seguridad que se aplica al índice de carga estática básica, y está definido por la relación de la Ecuación (5.33). Los valores recomendados en general para  $f_s$  se muestran en la Tabla 5.8. De acuerdo con las modificaciones del índice de carga estática, se revisaron los valores de  $f_s$ , especialmente para los rodamientos cuyos valores de  $C_0$  aumentaron; por favor, recuerde este aspecto al seleccionar los rodamientos.

$$f_s = \frac{C_0}{P_0} \quad \dots \quad (5.33)$$

donde  $C_0$  : Índice de carga estática básica (N), {kgf}

$P_0$  : Carga equivalente estática (N), {kgf}

Para rodamientos de rodillos de empuje esféricos, los valores de  $f_s$  deberían ser superiores a 4.

**Tabla 5.8 Valores del factor  $f_s$  de carga estática permisible**

Condiciones de funcionamiento	Valor mínimo de $f_s$	
	Rodamientos de bolas	Rodamientos de rodillos
Aplicaciones con bajo nivel de ruido	2	3
Rodamientos sujetos a vibraciones y cargas de impacto	1,5	2
Condiciones de funcionamiento normales	1	1,5

## 5.6 Cargas axiales máximas permisibles para rodamientos de rodillos cilíndricos

Los rodamientos de rodillos cilíndricos cuyos anillos interno y externo presentan anillos guía (soltos o no) o collares de empuje son capaces de soportar cargas radiales y cargas axiales limitadas simultáneamente. La carga axial máxima permisible está limitada por el incremento anormal de la temperatura, el desgaste o agarrotamiento, originada por la fricción entre las caras laterales de los rodillos y la cara del reborde del anillo, o la resistencia del reborde.

En la Fig. 5.13 se indica la carga axial máxima permisible (en función de la temperatura que se originaría) para los rodamientos de la serie dimensional 3, bajo cargas constantes y lubricados mediante grasa o aceite.

Lubricación con grasa (ecuación empírica)

$$C_A = 9,8f \left\{ \frac{900(k \cdot d)^2}{n + 1500} - 0,023 \times (k \cdot d)^{2,5} \right\} \dots (N) \\ = f \left\{ \frac{900(k \cdot d)^2}{n + 1500} - 0,023 \times (k \cdot d)^{2,5} \right\} \dots \{kgf\} \quad \dots (5.34)$$

Lubricación con aceite (ecuación empírica)

$$C_A = 9,8f \left\{ \frac{490(k \cdot d)^2}{n + 1000} - 0,000135 \times (k \cdot d)^{3,4} \right\} \dots (N) \\ = f \left\{ \frac{490(k \cdot d)^2}{n + 1000} - 0,000135 \times (k \cdot d)^{3,4} \right\} \dots \{kgf\} \quad \dots (5.35)$$

donde  $C_A$  : Carga axial permisible (N), {kgf}

$d$  : Diámetro interior del rodamiento (mm)

$n$  : Velocidad (rpm)

### f : Factor de carga

Intervalo de carga	Valor de f
Continuo	1
Intermitente	2
Sólo períodos cortos	3

### k : Factor de tamaño

Serie dimensional	Valor de k
2	0,75
3	1
4	1,2

En las ecuaciones (5.34) y (5.35), no se considera la resistencia del reborde del anillo. En lo relativo a este valor, por favor consulte a NSK.

Además, para que los rodamientos de rodillos cilíndricos tengan una capacidad de carga axial constante, deben tomarse las siguientes precauciones con los rodamientos y su entorno:

- › Se precisa aplicar una carga radial, debiendo ser su valor igual a o mayor a 2,5 veces la cargar axial.
- › Debe aplicarse suficiente lubricante entre las caras laterales de los rodillos y los rebordes.
- › Debe utilizarse grasa de calidad superior para presiones extremas.
- › Debe llevarse a cabo un rodaje suficiente.
- › La precisión del montaje debe ser buena.
- › El juego radial no debe ser mayor de lo necesario.

En aquellos casos en los que la velocidad del rodamiento es extremadamente lenta, o si la velocidad supera el límite en más del 50%, o si el diámetro del núcleo es superior a los 200 mm, debe estudiarse detenidamente cada caso en lo referente a lubricación, refrigeración, etc. En dichos casos, consulte a NSK.

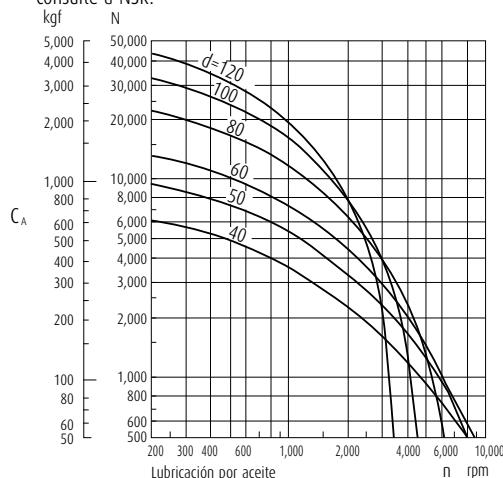
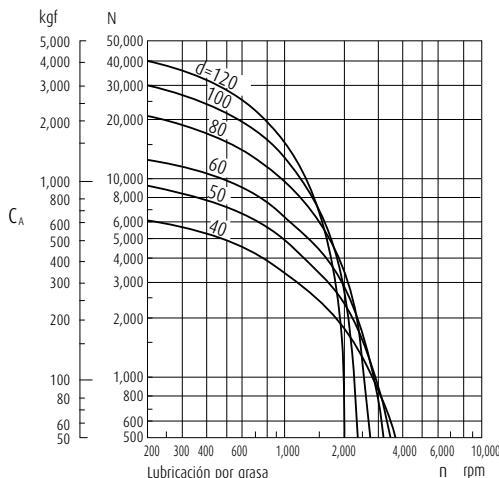


Fig. 5.13 Carga axial permisible para rodamientos de rodillos cilíndricos

Para rodamientos de la serie diámetro 3 ( $k=1,0$ ) que operan bajo una carga continua y lubricados con grasa o aceite.

# Selección del tamaño del rodamiento

## 5.7 Ejemplos de cálculos de rodamientos

### (Ejemplo 1)

Obtenga el factor de vida de fatiga  $f_h$  de un rodamiento rígido de bolas de una hilera de ranura profunda **6208** cuando se utiliza bajo una carga radial  $F_r = 2\ 500\ N$ , {255 kgf} y velocidad  $n = 900\ rpm$ .

El índice básico de carga  $C_r$  de **6208** es de 29 100N, {2 970kgf} (Tabla de rodamientos, página B10). Sólo se aplica una carga radial, por lo que la carga P equivalente puede obtenerse de la manera siguiente:

$$P = F_r = 2\ 500\ N, \{255\ kgf\}$$

La velocidad es  $n = 900\ rpm$ , por lo que el factor de velocidad  $f_n$  puede obtenerse a partir de la ecuación de la Tabla 5.2 (Página A25) o de la Fig. 5.3 (Página A26).

$$f_n = 0,333$$

El factor de vida de fatiga  $f_h$ , en estas condiciones, puede calcularse de la manera siguiente:

$$f_h = f_n \frac{C_r}{P} = 0,333 \times \frac{29\ 100}{2\ 500} = 3,88$$

Este valor es adecuado para aplicaciones industriales, acondicionadores de aire que se utilizan regularmente, y según la ecuación de la Tabla 5.2 o de la Fig. 5.4 (Página A26), corresponde aproximadamente a 29.000 horas de vida de servicio.

### (Ejemplo 2)

Seleccione un rodamiento rígido de bolas de una hilera de ranura profunda con un diámetro interior de 50 mm y un diámetro exterior inferior a 100 mm que cumpla con las siguientes condiciones:

Carga radial  $F_r = 3\ 000\ N, \{306\ kgf\}$

Velocidad  $n = 1\ 900\ rpm$

Índice básico de vida  $L_h \geq 10\ 000\ h$

El factor de vida de fatiga  $f_h$  de los rodamientos de bolas con un índice de vida de fatiga superior a las 10.000 horas es  $f_h \geq 2,72$ .

Porque  $f_n = 0,26$ ,  $P = F_r = 3\ 000\ N, \{306\ kgf\}$

$$f_h = f_n \frac{C_r}{P} = 0,26 \times \frac{C_r}{3\ 000} \geq 2,72$$

por lo tanto,  $C_r \geq 2,72 \times \frac{3\ 000}{0,26} = 31\ 380\ N, \{3\ 200\ kgf\}$

Entre los datos mostrados en la tabla de rodamientos de la Página B12, debería seleccionar **6210** como uno que cumple las anteriores condiciones.

### (Ejemplo 3)

Obtener  $C_r/P$  o el factor de vida de fatiga  $f_h$  cuando se añade una carga axial  $F_a = 1\ 000\ N, \{102\ kgf\}$  a las condiciones del (Ejemplo 1)

Si se aplican la carga radial  $F_r$  y la carga axial  $F_a$  sobre un rodamiento rígido de bolas de una hilera de ranura profunda **6208**, la carga dinámica equivalente  $P$  deberá calcularse de acuerdo con el siguiente procedimiento.

Obtenga el factor de carga radial  $X$ , el factor de carga axial  $Y$  y la constante  $e$ , que depende de la magnitud de  $f_0 F_a / C_{or}$ , en la tabla situada encima de la tabla de rodamientos rígidos de bolas de una hilera de ranura profunda.

El índice de carga estática básica  $C_{or}$  del rodamiento de bolas 6208 es de

$$17\ 900N, \{1\ 820\ kgf\} \text{ (Página B10)}$$

$$f_0 F_a / C_{or} = 14,0 \times 1\ 000 / 17\ 900 = 0,782$$

$$e \doteq 0,26$$

$$y = F_a / F_r = 1\ 000 / 2\ 500 = 0,4 > e$$

$$X = 0,56$$

$Y = 1,67$  (el valor de  $Y$  se obtiene por interpolación lineal)

Por lo tanto, la carga dinámica equivalente  $P$  es

$$P = X F_r + Y F_a$$

$$= 0,56 \times 2\ 500 + 1,67 \times 1\ 000$$

$$= 3\ 070N, \{313\ kgf\}$$

$$\frac{C_r}{P} = \frac{29\ 100}{3\ 070} = 9,48$$

$$f_h = f_n \frac{C_r}{P} = 0,333 \times \frac{29\ 100}{3\ 070} = 3,16$$

Este valor de  $f_h$  corresponde aproximadamente a 15.800 horas para rodamientos de bolas.

### (Ejemplo 4)

Seleccione un rodamiento de rodillos esféricos de la serie 231 que cumpla con las siguientes condiciones:

Carga radial  $F_r = 45\ 000\ N, \{4\ 950\ kgf\}$

Carga axial  $F_a = 8\ 000\ N, \{816\ kgf\}$

Velocidad  $n = 500\ rpm$

Índice básico de vida  $L_h \geq 30\ 000\ h$

El valor del factor de vida de fatiga  $f_h$  que hace  $L_h \geq 30\ 000\ h$  es mayor que 3,45 en la Fig. 5.4 (Página A26).

La carga dinámica equivalente  $P$  de los rodamientos de rodillos esféricos se obtiene así:

cuando  $F_a / F_r \leq e$

$$P = XF_r + YX_a = F_r + Y_3 F_a$$

cuando  $F_a / F_r > e$

$$P = XF_r + YF_a = 0,67 F_r + Y_2 F_a$$

$$F_a / F_r = 8\,000 / 45\,000 = 0,18$$

Podemos ver en la tabla de rodamientos que el valor de  $e$  es aproximadamente de 0,3 y que el de  $Y_3$  es aproximadamente de 2,2 para los rodamientos de la serie 231:

Por lo tanto,  $P = XF_r + YF_a = F_r + Y_3 F_a$

$$= 45\,000 + 2,2 \times 8\,000$$

$$= 62\,600\text{N, } \{6\,380\text{kgf}\}$$

Partiendo del factor de vida de fatiga  $f_h$ , el índice de carga básico puede obtenerse de la siguiente manera:

$$f_h = f_n \frac{C_r}{P} = 0,444 \times \frac{C_r}{62\,600} \geq 3,45$$

en consecuencia,  $C_r \geq 490\,000\text{N, } \{50\,000\text{kgf}\}$

Entre los rodamientos de rodillos esféricos de la serie 231 que satisfacen este valor de  $C_r$ , el menor es **23126CE4**

( $C_r = 505\,000\text{N, } \{51\,500\text{kgf}\}$ )

Una vez determinado el rodamiento, sustituya el valor de  $Y_3$  en la ecuación y obtenga el valor de  $P$ .

$$P = F_r + Y_3 F_a = 45\,000 + 2,4 \times 8\,000$$

$$= 64\,200\text{N, } \{6\,550\text{kgf}\}$$

$$\begin{aligned} L_h &= 500 \left( f_n \frac{C_r}{P} \right)^{\frac{10}{3}} \\ &= 500 \left( 0,444 \times \frac{505\,000}{64\,200} \right)^{\frac{10}{3}} \\ &= 500 \times 3,49^{\frac{10}{3}} \doteq 32\,000\text{ h} \end{aligned}$$

### (Ejemplo 5)

Asuma que los rodamientos de rodillos cónicos **HR30305DJ** y **HR30206J** se utilizan en una disposición espalda contra espalda como se muestra en la Fig. 5.14, y que la distancia entre las caras posteriores de la copa es de 50 mm.

Calcule el índice básico de vida de cada rodamiento cuando se aplique la carga radial  $F_r = 5\,000\text{N, } \{561\text{kgf}\}$ , y la carga axial  $F_{ae} = 2\,000\text{N, } \{204\text{kgf}\}$  al **HR30305DJ** tal como se muestra en la Fig. 5.14. La velocidad es de 600 rpm.

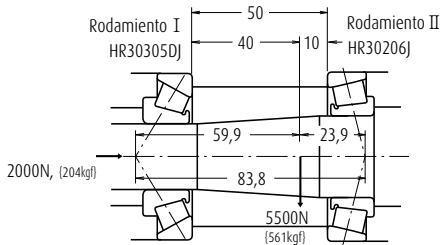


Fig. 5.14 Cargas sobre rodamientos de rodillos cónicos

Para distribuir la carga radial  $F_r$  entre los rodamientos I y II, los centros efectivos de carga deben estar localizados para los rodamientos de rodillos cónicos. Obtenga el centro efectivo de carga a para los rodamientos I and II desde la tabla de rodamientos, y luego obtenga la posición relativa de la carga radial  $F_r$  y los centros efectivos de carga. El resultado será el mostrado en la Fig. 5.14.

En consecuencia, la carga radial aplicada sobre los rodamientos I (**HR30305DJ**) y II (**HR30206J**) puede obtenerse a partir de las siguientes ecuaciones:

$$F_{rI} = 5\,500 \times \frac{23,9}{83,8} = 1\,569\text{N, } \{160\text{kgf}\}$$

$$F_{rII} = 5\,500 \times \frac{59,9}{83,8} = 3\,931\text{N, } \{401\text{kgf}\}$$

Partiendo de los datos de la tabla de rodamientos, se obtienen los siguientes valores;

Rodamientos	Índice básico de carga dinámica $C_r$ (N) {kgf}	Axial load factor $Y_1$	Constante $e$
Rodamiento I ( <b>HR30305D</b> J)	38 000 {3 900}	$Y_I = 0,73$	0,83
Rodamiento II ( <b>HR30206J</b> )	43 000 {4 400}	$Y_{II} = 1,6$	0,38

Cuando se aplican cargas radiales sobre los rodamientos de rodillos cónicos, se produce un componente de carga axial que debe tenerse en cuenta para obtener la carga radial equivalente dinámica (consulte el Párrafo 5.4.2, Página A33).

# Selección del tamaño del rodamiento

$$F_{ae} + \frac{0,6}{Y_{II}} F_{rII} = 2\ 000 + \frac{0,6}{1,6} \times 3\ 931 \\ = 3\ 474\text{ N, } \{354\text{kgf}\}$$

$$\frac{0,6}{Y_I} F_{rI} = \frac{0,6}{0,73} \times 1\ 569 = 1\ 290\text{ N, } \{132\text{kgf}\}$$

Por lo tanto, con esta disposición de los rodamientos, la carga axial  $F_{ae} + \frac{0,6}{Y_{II}} F_{rII}$  se aplica sobre el rodamiento I pero no sobre el rodamiento II.

Para el rodamiento I

$$F_{rI} = 1\ 569\text{ N, } \{160\text{kgf}\}$$

$$F_{aI} = 3\ 474\text{ N, } \{354\text{kgf}\}$$

ya que  $F_{aI} / F_{rI} = 2,2 > e = 0,83$

la carga dinámica equivalente  $P_I = X F_{rI} + Y_I F_{aI}$

$$= 0,4 \times 1\ 569 + 0,73 \times 3\ 474$$

$$= 3\ 164\text{ N, } \{323\text{kgf}\}$$

El factor de vida de fatiga  $f_h = f_n \frac{C_r}{P_I}$

$$= \frac{0,42 \times 38\ 000}{3\ 164} = 5,04$$

y el índice de vida de fatiga  $L_h = 500 \times 5,04^{\frac{10}{3}} = 109\ 750\text{ h}$

Para el rodamiento II

ya que  $F_{rII} = 3\ 931\text{ N, } \{401\text{kgf}\}, F_{aII} = 0$

la carga dinámica equivalente

$$P_{II} = F_{rII} = 3\ 931\text{ N, } \{401\text{kgf}\}$$

el factor de vida de fatiga

$$f_h = f_n \frac{C_r}{P_{II}} = \frac{0,42 \times 43\ 000}{3\ 931} = 4,59$$

y se obtiene el índice de vida de fatiga

$$L_h = 500 \times 4,59^{\frac{10}{3}} = 80\ 400\text{ h}$$

**Observaciones** Para disposiciones cara a cara (tipo DF), consulte con NSK.

## (Ejemplo 6)

Seleccione un rodamiento para un reductor de la velocidad bajo las siguientes condiciones:

Condiciones de funcionamiento

Carga radial  $F_r = 245\ 000\text{ N, } \{25\ 000\text{kgf}\}$

Carga axial  $F_a = 49\ 000\text{ N, } \{5\ 000\text{kgf}\}$

Velocidad  $n = 500\text{ rpm}$

Limitación de tamaño

Diámetro del eje: 300 mm

Diámetro interior del alojamiento: Menos de 500 mm

En esta aplicación se esperan cargas pesadas, impactos y desviación del eje; por lo tanto, lo más adecuado son rodamientos de rodillos esféricos.

Los siguientes rodamientos de rodillos esféricos cumplen con la anterior limitación de tamaño (consulte la Página B228)

<b>d</b>	<b>D</b>	<b>B</b>	<b>Nº de rodamiento</b>	<b>Índice básico de carga dinámica <math>C_r</math> (N)</b>	<b>Constante e</b>	<b>Factor <math>Y_3</math></b>
300	420	90	23960 CAE4	1 230 000	125 000	0,19
460	118		23060 CAE4	1 920 000	196 000	0,24
460	160		24060 CAE4	2 310 000	235 000	0,32
500	160		23160 CAE4	2 670 000	273 000	0,31
500	200		24160 CAE4	3 100 000	315 000	0,38
						1,8

ya que  $F_a / F_r = 0,20 < e$

la carga dinámica equivalente P es

$$P = F_r + Y_3 F_a$$

Teniendo en cuenta el factor de vida de fatiga  $f_h$  en la Tabla 5.1 y los ejemplos de aplicaciones (consulte la Página A25), parece adecuado un valor de  $f_h$  entre 3 y 5.

$$f_h = f_n \frac{C_r}{P} = \frac{0,444 C_r}{F_r + Y_3 F_a} = 3 \text{ a } 5$$

Asumiendo que  $Y_3=2,1$ , puede obtenerse el índice básico de carga necesario  $C_r$

$$C_r = \frac{(F_r + Y_3 F_a) \times (3 \text{ a } 5)}{0,444}$$

$$= \frac{(245\ 000 + 2,1 \times 49\ 000) \times (3 \text{ a } 5)}{0,444}$$

$$= 2\ 350\ 000 \text{ a } 3\ 900\ 000\text{ N, } \{240\ 000 \text{ a } 400\ 000\text{ kgf}\}$$

Los rodamientos que cumplen estos requisitos son 23160CAE4, y 24160CAE4.

## 6. Velocidad límite

La velocidad de los rodamientos está sujeta a ciertos límites. Cuando los rodamientos están en funcionamiento, a mayor velocidad mayor será la temperatura generada por la fricción. La velocidad límite es el valor, obtenido empíricamente, es la velocidad máxima a la que puede funcionar el rodamiento de manera continua sin que se produzcan deformaciones o una generación excesiva de calor. En consecuencia, la velocidad límite de los rodamientos depende de factores como el tipo y tamaño del rodamiento, la geometría y el material de la jaula, las cargas, el método de lubricación, y el método de disipación del calor incluyendo el diseño del entorno del rodamiento. La velocidad límite para los rodamientos lubricados por grasa o aceite viene indicada en las tablas de rodamientos. Las velocidades límite mostradas en las tablas son aplicables a los rodamientos de diseño estándar y sujetos a cargas normales, es decir

$C/P \geq 12$  y  $F_a/F_r \leq 0,2$  aproximadamente.

Las velocidades límite para la lubricación con aceite mostradas en las tablas de los rodamientos se refieren a sistemas de lubricación por baño de aceite convencional. Algunos tipos de lubricantes no son adecuados para altas velocidades, aun pueden ser notablemente superiores en otros aspectos. Si la velocidad es superior al 70% de la velocidad límite mostrada, será preciso seleccionar un aceite o grasa con buenas características de velocidad.

(Consulte)

Tabla 12.2 Propiedades de la grasa (Páginas A112 y A113)

Tabla 12.5 Ejemplo de selección de lubricante para las condiciones de funcionamiento del rodamiento (Página A115)

Tabla 15.8 Marcas de grasas lubricantes y sus propiedades (Páginas A140 a A143)

### 6.1 Corrección de la velocidad límite

Cuando la carga del rodamiento  $P$  excede el 8% del índice básico de carga  $C$ , o cuando la carga axial  $F_a$  supera el 20% de la carga radial  $F_r$ , la velocidad límite debe corregirse multiplicando la velocidad límite mostrada en las tablas de los rodamientos por el factor de corrección mostrado en las Figs. 6.1 y 6.2. Cuando la velocidad requerida supera la velocidad límite del rodamiento deseado, deben ser cuidadosamente estudiados el grado de precisión, el juego interno, el tipo y material de la jaula, la lubricación, etc., para seleccionar un rodamiento capaz de soportar dicha velocidad. En tales casos, se debe utilizar lubricación por aceite de circulación forzada, lubricación por inyección de aceite, por aceite pulverizado, o por aceite-aire. Si se consideran todas estas condiciones, la velocidad máxima permisible puede corregirse multiplicando la velocidad límite mostrada en las tablas de los rodamientos por el factor de corrección mostrado en la Tabla 6.1. Recomendamos consultar a NSK con respecto a aplicaciones de alta velocidad.

### 6.2 Velocidad límite para los sellados de contacto de goma para los rodamientos de bolas

La velocidad máxima permisible para rodamientos con sellado de goma de contacto (tipo DDU) se determina principalmente por la velocidad de la superficie deslizante de la circunferencia interna del sellado. Los valores de la velocidad límite se muestran en las tablas de los rodamientos.

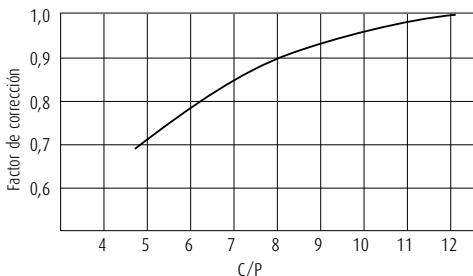


Fig. 6.1 Variación del factor de corrección de la velocidad límite y la Relación de Cargas

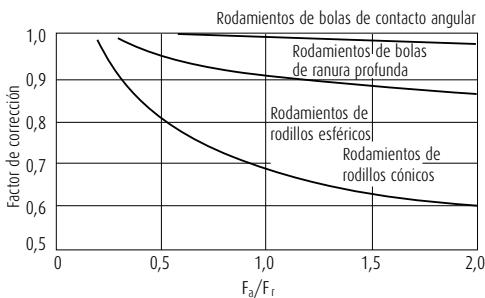


Fig. 6.2 Factor de corrección de la velocidad límite para cargas radiales y axiales combinadas

### Tabla 6.1 Factor de corrección de la velocidad límite para aplicaciones de alta velocidad

Tipos de rodamiento	Factor de corrección
Rodamientos de rodillos cilíndricos (una hilera)	2
Rodamientos de agujas (excepto los de tipo ancho)	2
Rodamientos de rodillos cónicos	2
Rodamientos de rodillos esféricos	1,5
Rodamientos de bolas de ranura profunda	2,5
Rodamientos de bolas de contacto angular (excepto rodamientos emparejados)	1,5

## 7. Dimensiones y números de identificación de los rodamientos

### 7.1 Dimensiones globales y dimensiones para las ranuras de los anillos de fijación

#### 7.1.1 Dimensiones globales

Las dimensiones globales de los rodamiento, mostradas en las Figs.7.1 a 7.5, son las dimensiones que definen su geometría externa. Incluyen el diámetro interior  $d$ , el diámetro exterior  $D$ , la anchura  $B$ , la anchura (o altura) del rodamiento  $T$ , la dimensión del chaflán  $r$ , etc. Es necesario conocer todas estas dimensiones al montar un rodamiento en eje y alojamiento. Estas dimensiones límite han sido normalizadas internacionalmente (ISO15) y adoptadas por la JIS B 1512 (dimensiones globales de los rodamientos).

Las dimensiones globales y la serie dimensional de los rodamientos radiales, los rodamientos de rodillos cónicos y los rodamientos de empuje se muestran en las Tablas 7.1 a 7.3 (Páginas A42 a A49).

En estas tablas de dimensiones globales, para cada código del anillo interior, que prescribe el diámetro interior, se muestran el resto de dimensiones para las distintas series. Existe un número muy elevado de series, aunque no todas ellas están disponibles comercialmente y por lo tanto pueden añadirse más en el futuro. En la parte superior de cada tabla de rodamientos (7.1 a 7.3) se muestran los tipos de los rodamientos más representativos y los símbolos de serie (consulte la Tabla 7.5, Símbolos de la serie de rodamientos, Página A57).

Las dimensiones seccionales relativas de los rodamientos radiales (excepto los rodamientos de rodillos cónicos) y los rodamientos de empuje para las distintas clasificaciones de serie se muestran en las Figs. 7.6 y 7.7, respectivamente.

#### 7.1.2 Dimensiones de las ranuras de los anillos de fijación y emplazamiento de los mismos

La normativa ISO 464 especifica las dimensiones de las ranuras para anillos de fijación en la superficie exterior de los rodamientos, así como las dimensiones y precisión de los propios anillos de fijación.

En la Tabla 7.4 se muestran las dimensiones de las ranuras de los anillos de fijación y de los anillos de fijación de posicionamiento para los rodamientos de la serie dimensional 8, 9, 0, 2, 3 y 4 (Páginas A52 a A55).

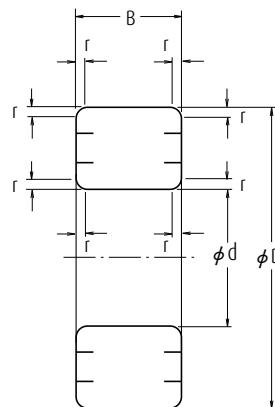


Fig. 7.1 Dimensiones Globales para Rodamientos de Bolas y de Rodillos

Serie de anchura → 8      0      1      2      3      4      5      6

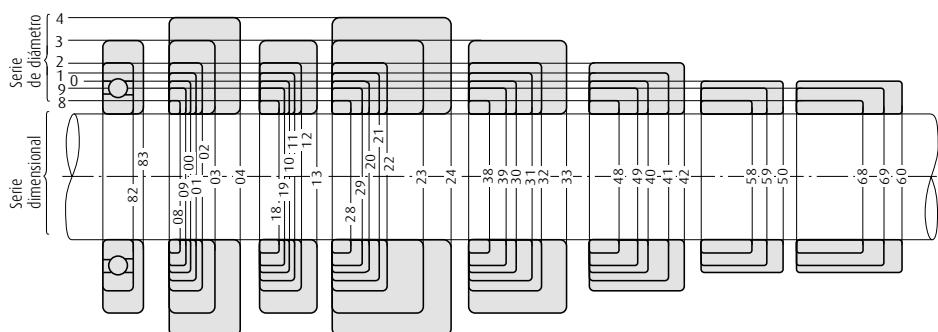


Fig. 7.6 Comparación de Sección Transversal de Rodamientos Radiales (excepto los de Rodillos Cónicos) para distintas Series Dimensionales

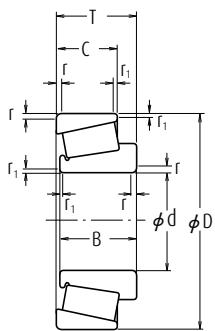


Fig. 7.2 Rodamientos de Rodillos Cónicos

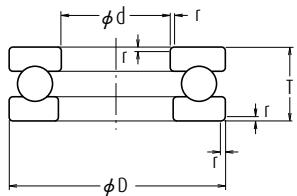


Fig. 7.3 Rodamientos de Bolas de Empuje de Una Sola Dirección

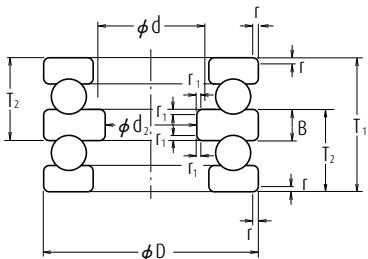


Fig. 7.4 Rodamientos de Bolas de Empuje de Doble Dirección

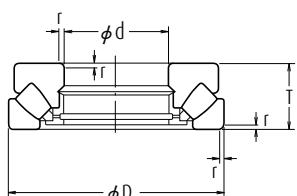


Fig. 7.5 Rodamientos de Rodillos Esféricos de Empuje

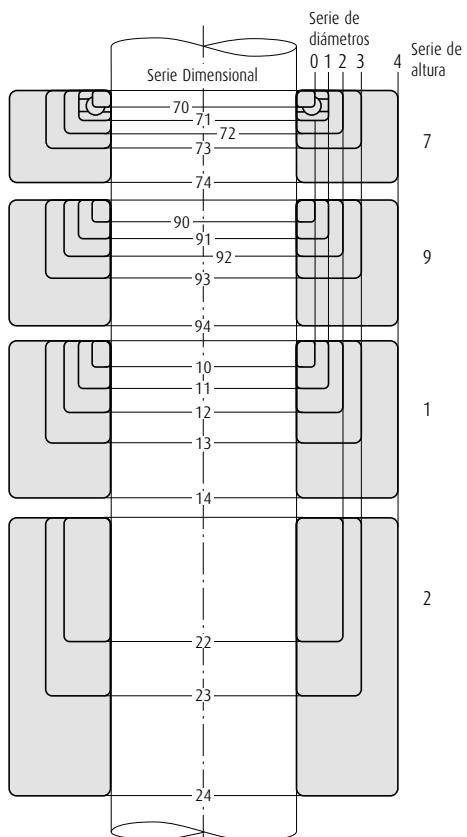


Fig. 7.7 Comparación de Sección Transversal de Rodamientos de Empuje (excepto series de diámetro 5) para distintas Series Dimensionales

## Dimensiones y números de identificación de los rodamientos

**Tabla 7.1 Dimensiones Globales de Rodamientos Radiales (excepto Rodamientos de Rodillos Cónicos) —1—**

		Series diámetro 8																Series diámetro 9																				
		Serie dimensional								Serie dimensional								Serie dimensional								Serie dimensional												
		d	0	17	27	37	17-37	D	08	18	28	38	48	58	68	08	18-68	D	09	19	29	39	49	59	69	09	19-39-69-69	D	00	10	20	30	40	50	60	00	10-60	
		r (mm)	B	B	B	B	B	r (mm)	B	B	B	B	B	B	B	r (mm)	B	B	B	B	B	B	B	B	r (mm)	B	B	B	B	B	B	B	B	B				
Rod. Una Hilería de Bolas		-	0.6	1	2.5	1	-	0.05	2.5	-	1	-	1.4	-	-	0.05	4	-	1.6	-	2.3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
Rod. Doble Hilería de Bolas		-	1.5	3	1	-	1.8	0.05	4	-	1.2	-	1.5	-	-	0.05	5	-	2	-	2.6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
Rod. de Rodillos Cilíndricos		-	2	2	4	1.2	-	2	0.05	5	-	1.5	-	2.3	-	-	0.08	6	-	2.3	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
Rod. de Agujas		-	2.5	5	1.5	-	2.3	0.08	6	-	1.8	-	2.6	-	-	0.08	7	-	2.5	-	3.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
Rod. de Rodillos Esféricos		-	3	6	2	2.5	3	0.08	7	-	2	-	3	-	-	0.1	8	-	3	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
		-	4	4	7	2	2.5	3	0.08	9	-	2.5	3	4	-	-	0.1	11	-	4	-	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
		-	5	5	8	2	2.5	3	0.08	11	-	3	4	5	-	-	0.15	13	-	4	-	6	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
		-	6	6	10	2.5	3	3.5	1	13	-	3.5	5	6	-	-	0.15	15	-	5	-	7	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
		-	7	7	11	2.5	3	3.5	0.1	14	-	3.5	5	6	-	-	0.15	17	-	5	-	7	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
		-	8	8	12	2.5	3	3.5	0.1	16	-	4	5	6	8	-	-	0.2	19	-	6	-	9	11	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				
		-	9	9	12	3	4.5	1	17	-	4	5	6	8	-	-	0.2	20	-	6	-	9	11	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				
		-	00	10	15	3	-	4.5	0.1	19	-	5	6	7	9	-	-	0.3	22	-	6	8	10	13	16	22	-	0.3	26	-	8	10	12	16	21	29	-	0.3
		-	01	12	18	4	-	5	0.2	21	-	5	6	7	9	-	-	0.3	24	-	6	8	10	13	16	22	-	0.3	28	-	8	10	12	16	21	29	-	0.3
		-	02	15	21	4	-	5	0.2	24	-	5	6	7	9	-	-	0.3	28	-	7	8	10	13	18	23	-	0.3	32	-	8	9	11	13	17	23	-	0.3
		-	03	17	23	4	-	5	0.2	26	-	5	6	7	9	-	-	0.3	30	-	7	8	10	13	18	23	-	0.3	35	-	8	10	12	14	18	24	-	0.3
		-	04	20	27	4	-	5	0.2	32	4	7	8	10	12	16	22	0.3	37	7	9	11	13	17	23	30	0.3	42	8	12	14	16	22	30	0.3	46		
		-	12	22	-	-	-	34	4	7	-	10	-	16	22	0.3	39	7	9	11	13	17	23	30	0.3	44	8	12	14	16	22	30	0.3	46				
		-	05	25	32	4	-	5	0.2	37	4	7	8	10	12	16	22	0.3	42	7	9	11	13	17	23	30	0.3	47	8	12	14	16	22	30	0.3	46		
		-	13	28	-	-	-	40	4	7	8	10	12	16	22	0.3	45	7	9	11	13	17	23	30	0.3	52	8	12	14	16	22	30	0.3	43				
		-	06	30	37	4	-	5	0.2	42	7	8	10	12	16	22	0.3	47	7	9	11	13	17	23	30	0.3	53	8	12	14	16	22	30	0.3	45			
		-	32	32	-	-	-	44	4	7	10	-	16	22	0.3	52	7	10	13	15	20	27	36	0.3	56	8	12	14	16	22	30	0.3	47					
		-	07	35	-	-	-	47	4	7	8	10	12	16	22	0.3	55	7	10	13	17	23	30	0.3	61	8	12	14	16	22	30	0.3	48					
		-	08	40	-	-	-	52	4	7	8	10	12	16	22	0.3	62	8	12	14	16	22	30	0.3	66	8	12	14	16	22	30	0.3	48					
		-	09	45	-	-	-	58	4	7	8	10	13	18	23	0.3	68	8	12	14	16	22	30	0.3	70	10	13	16	19	23	30	0.3	54					
		-	10	55	-	-	-	65	5	7	10	12	15	20	27	0.3	72	8	12	14	16	22	30	0.3	76	10	13	16	19	23	30	0.3	54					
		-	11	55	-	-	-	72	7	9	11	13	17	23	30	0.3	80	9	13	16	19	25	34	0.3	81	11	13	16	19	23	30	0.3	54					
		-	12	80	-	-	-	78	7	10	12	14	18	24	32	0.3	85	9	13	16	19	25	34	0.3	86	11	13	16	19	23	30	0.3	54					
		-	13	85	-	-	-	85	7	10	12	15	20	27	36	0.3	90	9	13	16	19	25	34	0.3	93	11	13	16	19	23	30	0.3	54					
		-	14	90	-	-	-	90	8	10	13	15	20	27	36	0.3	96	10	16	19	23	30	40	0.3	96	11	13	16	19	23	30	0.3	54					
		-	15	95	-	-	-	95	8	10	13	15	20	27	36	0.3	105	10	16	19	23	30	40	0.3	105	11	13	16	19	23	30	0.3	54					
		-	16	100	-	-	-	100	8	10	13	15	20	27	36	0.3	110	10	16	19	23	30	40	0.3	110	11	13	16	19	23	30	0.3	54					
		-	17	105	-	-	-	115	9	13	16	19	25	34	45	0.3	120	11	18	22	26	35	46	0.3	120	11	13	16	19	23	30	0.3	54					
		-	18	90	-	-	-	115	9	13	16	19	25	34	45	0.3	125	11	18	22	26	35	46	0.3	125	11	13	16	19	23	30	0.3	54					
		-	19	95	-	-	-	120	9	13	16	19	25	34	45	0.3	130	11	18	22	26	35	46	0.3	130	11	13	16	19	23	30	0.3	54					
		-	20	100	-	-	-	120	9	13	16	19	25	34	45	0.3	140	11	18	22	26	35	46	0.3	140	11	13	16	19	23	30	0.3	54					

obs

(b) Para indumentos de indios clásicos de sección estrecha los chasquines del exterior sin rebordes ni anillo interior (en caso de anillo interior o de suficiente extensión en caso de agujero exterior)

(c) para indumentos de trabajo que cubren la parte superior del torso y que no se extiendan más allá de los hombros ni cubran el área de la cintura o las nalgas; y

(d) para indumentos de trabajo que cubren la parte superior del torso y que no se extiendan más allá de los hombros ni cubran el área de la cintura o las nalgas, y que no se extiendan más allá de los hombros ni cubran el área de la cintura o las nalgas.

(d) Plataformas de análisis y sistemas de redacción con análisis inferenciales cónicos

(ii) ନାଆମେ ଦେଖିଲୁଛି । କିମ୍ବା କିମ୍ବା କିମ୍ବା

## Dimensiones y números de identificación de los rodamientos

**Tabla 7.1 Dimensiones Globales de Rodamientos Radiales (excepto Rodamientos de Rodillos Cónicos) – 2 –**

21	105	175	22	33	42	56	69	1,1	2	190	27	36	50	65,1	85	1,5	2,1	225	37	49	53	77	87,3	2,1	3	260	60	100	4		
22	110	180	22	33	42	56	69	1,1	2	200	28	38	53	69,8	90	1,5	2,1	240	42	50	57	80	92,1	3	3	280	65	108	4		
24	120	200	25	38	48	62	80	1,5	2	215	-	40	42	58	76	95	-	2,1	260	44	55	62	86	106	3	3	310	72	118	5	
26	130	210	27	38	48	64	80	1,5	2	230	-	40	46	64	80	100	-	3	280	48	58	66	93	12	3	4	340	78	128	5	
28	140	225	40	50	68	85	1,5	2,1	250	-	42	50	68	88	109	-	3	300	50	62	70	102	118	4	4	360	82	132	5		
30	150	250	31	46	60	80	100	2	2,1	270	-	45	54	73	96	118	-	3	320	-	65	75	108	128	-	4	380	85	138	5	
32	160	270	34	51	66	86	109	2	2,1	290	-	48	58	80	104	128	-	3	340	-	68	79	114	136	-	4	400	88	142	5	
34	170	280	37	51	66	88	109	2	2,1	310	-	52	62	86	110	140	-	4	360	-	72	84	120	140	-	4	420	92	145	5	
36	180	300	37	56	72	96	118	2,1	320	-	52	62	86	112	140	-	4	380	-	75	88	126	150	-	4	440	95	150	6		
38	190	320	42	60	78	104	128	3	3	340	-	55	65	92	120	150	-	4	400	-	78	92	132	155	-	5	460	98	155	6	
40	200	340	44	65	82	112	140	3	3	360	-	58	70	98	128	160	-	4	420	-	80	97	138	165	-	5	480	102	160	6	
44	220	370	48	69	88	120	150	3	4	400	-	65	78	108	144	180	-	4	460	-	88	106	145	180	-	5	540	115	160	6	
48	240	400	50	74	95	128	160	4	4	440	-	72	85	120	160	200	-	4	500	-	95	114	155	195	-	5	580	122	190	6	
52	260	440	57	82	106	144	180	4	4	480	-	80	90	130	174	218	-	5	540	-	102	123	165	206	-	6	620	132	206	7,5	
56	280	460	57	82	106	146	180	4	5	500	-	80	90	130	176	218	-	5	580	-	108	127	175	224	-	6	670	140	224	7,5	
60	300	500	63	90	118	160	200	5	5	540	-	85	98	140	192	243	-	5	620	-	109	140	185	236	-	7,5	710	150	236	7,5	
64	320	540	71	100	128	176	218	5	5	580	-	92	105	150	208	258	-	5	670	-	112	155	200	258	-	7,5	750	155	250	9,5	
68	340	580	78	106	140	190	243	5	5	620	-	92	118	165	224	280	-	6	710	-	118	165	212	272	-	7,5	800	165	265	9,5	
72	360	600	78	106	140	192	243	5	5	650	-	95	122	170	232	290	-	6	750	-	125	172	224	290	-	7,5	850	180	280	9,5	
76	380	620	78	106	140	194	243	5	5	680	-	95	132	175	240	300	-	6	780	-	128	175	230	300	-	7,5	900	190	300	9,5	
80	400	650	80	112	145	200	250	6	6	720	-	103	140	185	256	315	-	6	820	-	136	185	243	308	-	7,5	950	200	315	12	
84	420	700	88	122	165	224	280	6	6	760	-	109	150	195	272	335	-	7,5	850	-	136	190	250	315	-	9,5	980	206	325	12	
88	440	720	88	122	165	226	280	6	6	790	-	112	155	200	280	345	-	9,5	900	-	145	200	265	345	-	9,5	1030	212	335	12	
92	460	760	95	132	175	240	300	6	7,5	830	-	118	165	212	296	365	-	7,5	950	-	155	212	280	365	-	9,5	1060	218	345	12	
96	480	790	100	136	180	248	308	6	7,5	870	-	125	170	224	310	388	-	7,5	980	-	160	218	290	375	-	9,5	1120	230	365	15	
/500	500	830	106	145	190	264	325	7,5	7,5	920	-	136	185	243	336	412	-	7,5	1030	-	170	230	300	388	-	12	150	236	375	15	
/530	530	870	109	150	195	272	335	7,5	7,5	950	-	145	200	258	355	450	-	9,5	1090	-	180	243	325	412	-	12	1720	250	400	15	
/560	560	920	115	160	206	280	355	7,5	7,5	1030	-	150	206	272	365	475	-	9,5	1150	-	190	258	335	438	-	12	1820	258	412	15	
/600	600	980	122	170	218	300	375	7,5	7,5	1090	-	155	212	280	388	488	-	9,5	1220	-	200	272	355	462	-	15	1360	272	438	15	
/630	630	1030	128	230	315	400	475	1150	-	165	230	300	412	515	-	15	1280	-	206	280	375	488	-	15	1420	280	450	15			
/670	670	1090	136	243	336	412	495	1220	-	175	243	315	438	545	-	12	1360	-	218	300	415	515	-	15	1500	290	475	15			
/710	710	1150	140	195	250	345	438	95	95	1280	-	180	250	325	450	560	-	12	1420	-	224	308	412	530	-	15	-	-	-	-	
/750	750	1220	150	206	272	365	475	95	95	1360	-	195	265	345	475	615	-	15	1500	-	236	325	438	560	-	15	-	-	-	-	
/800	800	1280	155	212	272	375	475	95	95	1420	-	200	272	355	488	615	-	15	1600	-	258	355	462	600	-	15	-	-	-	-	
/850	850	1360	165	224	290	400	500	12	12	1500	-	206	280	375	515	650	-	15	1700	-	272	375	488	630	-	15	-	-	-	-	
/900	900	1420	165	230	315	412	515	12	12	1580	-	218	300	388	515	670	-	15	1780	-	280	388	500	650	-	15	-	-	-	-	
/950	950	1500	175	243	315	438	545	12	12	1660	-	230	315	412	530	670	-	15	1850	-	290	400	515	670	-	15	-	-	-	-	
/1000	1000	1580	185	258	335	462	580	12	12	1750	-	243	330	425	560	750	-	15	1950	-	300	412	545	710	-	15	-	-	-	-	
/1060	1060	1660	190	265	345	475	600	12	15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
/1120	1120	1750	-	280	365	475	630	-	15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
/1180	1180	1850	-	290	388	500	670	-	15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
/1250	1250	1950	-	308	400	530	710	-	15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
/1320	1320	2060	-	325	425	560	750	-	15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
/1400	1400	2180	-	345	450	580	775	-	19	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
/1500	1500	2300	-	355	462	600	800	-	19	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

**Observaciones** Las dimensiones de los challanes que se muestran en esta tabla no se aplican necesariamente a los siguientes: (a) challanes de las ranuras de los anillos exteriores que disponen de ranuras de fijación.

(b) Para rodamientos de rodillos cilíndricos de sección estrecha, los challanes del extremo sin rebordo ni agujero interior (en caso de anillo interno) o de superficie exterior en el agujero interior (en caso de anillo externo).

(c) Para rodamientos de bolas de contacto angular, los challanes entre la parte delantera y el agujero interior (en caso de anillo interno) o de superficie exterior con agujeros interiores concos.

(d) Challanes de anillos interiores de rodamientos con agujeros interiores concos.

# Dimensiones y números de identificación de los rodamientos

Tabla 7.2 Dimensiones globales de Rodamientos de Rodillos Cónicos

Rodam. de Rod. Cónicos		329						320 X			330						331							
Número de diámetro interior	d	Serie Diametral 9						Serie Diametral 0						Serie Diametral 1										
		Serie dimensional 29			Dimensión del chaflán		r (min.)	Serie dimensional 20			Serie dimensional 30			Dimensión del chaflán		D	Serie dimensional 31			Dimensión del chaflán				
		I		II		Cono   Copa		D	B	C	T	B	C	T	Cono   Copa		B	C	T	Cono   Copa				
		B	C	T	B	C	T		B	C	T	B	C	T	Cono   Copa		B	C	T	r (min.)				
00	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
01	12	-	-	-	-	-	-	-	28	11	-	11	13	-	13, 0,3, 0,3	-	-	-	-	-	-			
02	15	-	-	-	-	-	-	-	32	12	-	12	14	-	14, 0,3, 0,3	-	-	-	-	-	-			
03	17	-	-	-	-	-	-	-	35	13	-	13	15	-	15, 0,3, 0,3	-	-	-	-	-	-			
04	20	37	11	-	11,6	12	9	12	0,3	0,3	42	15	12	15	17	-	17, 0,6, 0,6	-	-	-	-	-		
/22	22	40	-	-	12	9	12	0,3	0,3	44	15	11,5	15	-	-	-	0,6, 0,6	-	-	-	-	-		
05	25	42	11	-	11,6	12	9	12	0,3	0,3	47	15	11,5	15	17	14	17, 0,6, 0,6	-	-	-	-	-		
/28	28	45	-	-	12	9	12	0,3	0,3	52	16	12	16	-	-	-	1, 1	-	-	-	-	-		
06	30	47	11	-	11,6	12	9	12	0,3	0,3	55	17	13	17	20	16	20, 1, 1	-	-	-	-	-		
/32	32	52	-	-	15	10	14	0,6	0,6	58	17	13	17	-	-	-	1, 1	-	-	-	-	-		
07	35	55	13	-	14	14	11,5	14	0,6	0,6	62	18	14	18	21	17	21, 1, 1	-	-	-	-	-		
08	40	62	14	-	15	15	12	15	0,6	0,6	68	19	14,5	19	22	18	22, 1, 1	75	26, 20,5	26, 1,5	1,5	1,5		
09	45	68	14	-	15	15	12	15	0,6	0,6	75	20	15,5	20	24	19	24, 1, 1	80	26, 20,5	26, 1,5	1,5	1,5		
10	50	72	14	-	15	15	12	15	0,6	0,6	80	20	15,5	20	24	19	24, 1, 1	85	26, 20	26, 1,5	1,5	1,5		
11	55	80	16	-	17	17	14	17	1	1	90	23	17,5	23	27	21	27, 1,5, 1,5	95	30, 23	30	1,5	1,5		
12	60	85	16	-	17	17	14	17	1	1	95	23	17,5	23	27	21	27, 1,5, 1,5	100	30, 23	30	1,5	1,5		
13	65	90	16	-	17	17	14	17	1	1	100	23	17,5	23	27	21	27, 1,5, 1,5	110	34, 26,5	34	1,5	1,5		
14	70	100	19	-	20	20	16	20	1	1	110	25	19	25	31	25,5	31, 1,5, 1,5	120	37	29	37	2	1,5	
15	75	105	19	-	20	20	16	20	1	1	115	25	19	25	31	25,5	31, 1,5, 1,5	125	37	29	37	2	1,5	
16	80	110	19	-	20	20	16	20	1	1	125	29	22	29	36	29,5	36, 1,5, 1,5	130	37	29	37	2	1,5	
17	85	120	22	-	23	23	18	23	1,5	1,5	130	29	22	29	36	29,5	36, 1,5, 1,5	140	41	32	41	2,5	2	
18	90	125	22	-	23	23	18	23	1,5	1,5	140	32	24	32	39	32,5	39, 2, 1,5	150	45	35	45	2,5	2	
19	95	130	22	-	23	23	18	23	1,5	1,5	145	32	24	32	39	32,5	39, 2, 1,5	160	49	38	49	2,5	2	
20	100	140	24	-	25	25	20	25	1,5	1,5	150	32	24	32	39	32,5	39, 2, 1,5	165	52	40	52	2,5	2	
21	105	145	24	-	25	25	20	25	1,5	1,5	160	35	26	35	43	34	43, 2,5	2, 175	56	44	56	2,5	2	
22	110	150	24	-	25	25	20	25	1,5	1,5	170	38	29	38	47	37	47, 2, 5	2, 180	56	43	56	2,5	2	
24	120	165	27	-	29	29	23	29	1,5	1,5	180	38	29	38	48	38	48, 2, 5	2, 200	62	48	62	2,5	2	
26	130	180	30	-	32	32	25	32	2	1,5	200	45	34	45	55	43	55, 2, 5	2	-	-	-	-	-	
28	140	190	30	-	32	32	25	32	2	1,5	210	45	34	45	56	44	56, 2, 5	2	-	-	-	-	-	
30	150	210	36	-	38	38	30	38	2,5	2	225	48	36	48	59	46	59, 3	2,5	-	-	-	-	-	
32	160	220	36	-	38	38	30	38	2,5	2	240	51	38	51	-	-	-	3, 2,5	-	-	-	-	-	
34	170	230	36	-	38	38	30	38	2,5	2	260	57	43	57	-	-	-	3, 2,5	-	-	-	-	-	
36	180	250	42	-	45	45	34	45	2,5	2,5	280	64	48	64	-	-	-	3, 2,5	-	-	-	-	-	
38	190	260	42	-	45	45	34	45	2,5	2	290	64	48	64	-	-	-	3, 2,5	-	-	-	-	-	
40	200	280	48	-	51	51	39	51	3	2,5	310	70	53	70	-	-	-	3, 2,5	-	-	-	-	-	
44	220	300	48	-	51	51	39	51	3	2,5	340	76	57	76	-	-	-	4, 3	-	-	-	-	-	
48	240	320	48	-	51	51	39	51	3	2,5	360	76	57	76	-	-	-	4, 3	-	-	-	-	-	
52	260	360	-	-	-	-	63,5	48	63,5	3	2,5	400	87	65	87	-	-	-	5, 4	-	-	-	-	-
56	280	380	-	-	-	-	63,5	48	63,5	3	2,5	420	87	65	87	-	-	-	5, 4	-	-	-	-	-
60	300	420	-	-	-	-	76	57	76	4	3	460	100	74	100	-	-	-	5, 4	-	-	-	-	-
64	320	440	-	-	-	-	76	57	76	4	3	480	100	74	100	-	-	-	5, 4	-	-	-	-	-
68	340	460	-	-	-	-	76	57	76	4	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
72	360	480	-	-	-	-	76	57	76	4	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		

**Observaciones** 1. Las otras series que no coinciden con esta tabla también están especificadas por ISO.

2. En la serie dimensional de la serie diametral 9, la Clasificación 1 es la especificada por la normativa antigua, y la Clasificación 2 es la especificada por la ISO.

3. La serie dimensional no clasificada cumple con las dimensiones (D, B, C, T) especificadas por ISO.

4. Las dimensiones del chaflán mostradas son las mínimas admisibles especificadas por ISO. No son aplicables a los chaflanes de la cara frontal.

Unidades: mm

302			322			332			303 or 303D			313			323			Rodam. de Rod. cónicos							
Serie Diametral 2									Serie Diametral 3									d Número de Diametro Interior							
D	Serie dimensional 02			Serie dimensional 22			Serie dimensional 32			Dimensión del chaflán		D	Serie dimensional 03			Serie dimensional 13			Dimensión del chaflán		d Número de Diametro Interior				
	B	C	T	B	C	T	B	C	T	Cono	Copa		B	C	C <sup>(1)</sup>	T	B	C	T	Cono	Copa				
B	C	T	B	C	T	B	C	T	r (min.)			B	C	C <sup>(1)</sup>	T	B	C	T	r (min.)						
30	9	-	9,7	14	-	14,7	-	-	-	0,6	0,6	35	11	-	-	11,9	-	-	17	-	17,9	0,6	0,6	10 00	
32	10	9	10,75	14	-	14,75	-	-	-	0,6	0,6	37	12	-	-	12,9	-	-	17	-	17,9	1	1	12 01	
35	11	10	11,75	14	-	14,75	-	-	-	0,6	0,6	42	13	11	-	14,25	-	-	17	14	18,25	1	1	15 02	
40	12	11	13,25	16	14	17,25	-	-	-	1	1	47	14	12	-	15,25	-	-	19	16	20,25	1	1	17 03	
47	14	12	15,25	18	15	19,25	-	-	-	1	1	52	15	13	-	16,25	-	-	21	18	22,25	1,5	1,5	20 04	
50	14	12	15,25	18	15	19,25	-	-	-	1	1	56	16	14	-	17,25	-	-	21	18	22,25	1,5	1,5	22 /22	
52	15	13	16,25	18	15	19,25	22	18	22	1	1	62	17	15	13	18,25	-	-	24	20	25,25	1,5	1,5	25 05	
58	16	14	17,25	19	16	20,25	24	19	24	1	1	68	18	15	14	19,75	-	-	24	20	25,75	1,5	1,5	28 /28	
62	16	14	17,25	20	17	21,25	25	19,5	25	1	1	72	19	16	14	20,75	-	-	27	23	28,75	1,5	1,5	30 06	
65	17	15	18,25	21	18	22,25	26	20,5	26	1	1	75	20	17	15	21,75	-	-	28	24	29,75	1,5	1,5	32 /32	
72	17	15	18,25	23	19	24,25	28	22	28	1,5	1,5	80	21	18	15	22,75	-	-	31	25	32,75	2	1,5	35 07	
80	18	16	19,75	23	19	24,75	32	25	32	1,5	1,5	90	23	20	17	25,25	-	-	33	27	35,25	2	1,5	40 08	
85	19	16	20,75	23	19	24,75	32	25	32	1,5	1,5	100	25	22	18	27,25	-	-	36	30	38,25	2	1,5	45 09	
90	20	17	21,75	23	19	24,75	32	24,5	32	1,5	1,5	110	27	23	19	29,25	-	-	40	33	42,25	2,5	2	50 10	
100	21	18	22,75	25	21	26,75	35	27	35	2	1,5	120	29	25	21	31,5	-	-	43	35	45,5	2,5	2	55 11	
110	22	19	23,75	28	24	29,75	38	29	38	2	1,5	130	31	26	22	33,5	-	-	46	37	48,5	3	2,5	60 12	
120	23	20	24,75	31	27	32,75	41	32	41	2	1,5	140	33	28	23	36	-	-	48	39	51	3	2,5	65 13	
125	24	21	26,25	31	27	33,25	41	32	41	2	1,5	150	35	30	25	38	-	-	51	42	54	3	2,5	70 14	
130	25	22	27,25	31	27	33,25	41	31	41	2	1,5	160	37	31	26	40	-	-	55	45	58	3	2,5	75 15	
140	26	22	28,25	33	28	35,25	46	35	46	2,5	2	170	39	33	27	42,5	-	-	58	48	61,5	3	2,5	80 16	
150	28	24	30,5	36	30	38,5	49	37	49	2,5	2	180	41	34	28	44,5	-	-	60	49	63,5	4	3	85 17	
160	30	26	32,5	40	34	42,5	55	42	55	2,5	2	190	43	36	30	46,5	-	-	64	53	67,5	4	3	90 18	
170	32	27	34,5	43	37	45,5	58	44	58	3	2,5	200	45	38	32	49,5	-	-	67	55	71,5	4	3	95 19	
180	34	29	37	46	39	49	63	48	63	3	2,5	215	47	39	-	51,5	51	35	56,5	73	60	77,5	4	3	100 20
190	36	30	39	50	43	53	68	52	68	3	2,5	225	49	41	-	53,5	53	36	58	77	63	81,5	4	3	105 21
200	38	32	41	53	46	56	-	-	-	3	2,5	240	50	42	-	54,5	57	38	63	80	65	84,5	4	3	110 22
215	40	34	43,5	58	50	61,5	-	-	-	3	2,5	260	55	46	-	59,5	62	42	68	86	69	90,5	4	3	120 24
230	40	34	43,75	64	54	67,75	-	-	-	4	3	280	58	49	-	63,75	66	44	72	93	78	98,75	5	4	130 26
250	42	36	45,75	68	58	71,75	-	-	-	4	3	300	62	53	-	67,75	70	47	77	102	85	107,75	5	4	140 28
270	45	38	49	73	60	77	-	-	-	4	3	320	65	55	-	72	75	50	82	108	90	114	5	4	150 30
290	48	40	52	80	67	84	-	-	-	4	3	340	68	58	-	75	79	-	87	114	95	121	5	4	160 32
310	52	43	57	86	71	91	-	-	-	5	4	360	72	62	-	80	84	-	92	120	100	127	5	4	170 34
320	52	43	57	86	71	91	-	-	-	5	4	380	75	64	-	83	88	-	97	126	106	134	5	4	180 36
340	55	46	60	92	75	97	-	-	-	5	4	400	78	65	-	86	92	-	101	132	109	140	6	5	190 38
360	58	48	64	98	82	104	-	-	-	5	4	420	80	67	-	89	97	-	107	138	115	146	6	5	200 40
400	65	54	72	108	90	114	-	-	-	5	4	460	88	73	-	97	106	-	117	145	122	154	6	5	220 44
440	72	60	79	120	100	127	-	-	-	5	4	500	95	80	-	105	114	-	125	155	132	165	6	5	240 48
480	80	67	89	130	106	137	-	-	-	6	5	540	102	85	-	113	123	-	135	165	136	176	6	6	260 52
500	80	67	89	130	106	137	-	-	-	6	5	580	108	90	-	119	132	-	145	175	145	187	6	6	280 56
540	85	71	96	140	115	149	-	-	-	6	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	300 60	
580	92	75	104	150	125	159	-	-	-	6	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	320 64	
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	340 68	
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	360 72	

**Nota** (1) Respecto al rodamiento 303D, en DIN, el que corresponde a 303D de JIS tiene el número 313.

Para los rodamientos con diámetros interiores a 100 mm, los de la serie dimensional 13 tienen el número 313.

# Dimensiones y números de identificación de los rodamientos

**Tabla 7.3 Dimensiones globales de rodamientos de empuje (asientos planos) —1—**

Rodam. de Bolas de Empuje												511				512		522									
Rodam. de Rodill. Esféricos Empuje														292													
Número de Diámetro Interior	d	Serie Diametral 0						Serie Diametral 1						Serie Diametral 2								r(min.)	r <sub>1</sub> (min.)				
		Serie dimensional			r(min.)	D	Serie dimensional			r(min.)	D	Serie dimensional								Arandela central	d <sub>2</sub>	B					
		70	90	10			71	91	11			72	92	12	22	22	22	22	22								
		T					T					T															
4	4	12	4	-	6	0,3	-	-	-	-	-	16	6	-	8	-	-	-	-	0,3	-	-	-				
6	6	16	5	-	7	0,3	-	-	-	-	-	20	6	-	9	-	-	-	-	0,3	-	-	-				
8	8	18	5	-	7	0,3	-	-	-	-	-	22	6	-	9	-	-	-	-	0,3	-	-	-				
00	10	20	5	-	7	0,3	24	6	-	9	0,3	26	7	-	11	-	-	-	-	0,6	-	-	-				
01	12	22	5	-	7	0,3	26	6	-	9	0,3	28	7	-	11	-	-	-	-	0,6	-	-	-				
02	15	26	5	-	7	0,3	28	6	-	9	0,3	32	8	-	12	22	10	5	0,6	0,3	-	-	-				
03	17	28	5	-	7	0,3	30	6	-	9	0,3	35	8	-	12	-	-	-	-	0,6	-	-	-				
04	20	32	6	-	8	0,3	35	7	-	10	0,3	40	9	-	14	26	15	6	0,6	0,3	-	-	-				
05	25	37	6	-	8	0,3	42	8	-	11	0,6	47	10	-	15	28	20	7	0,6	0,3	-	-	-				
06	30	42	6	-	8	0,3	47	8	-	11	0,6	52	10	-	16	29	25	7	0,6	0,3	-	-	-				
07	35	47	6	-	8	0,3	52	8	-	12	0,6	62	12	-	18	34	30	8	1	0,3	-	-	-				
08	40	52	6	-	9	0,3	60	9	-	13	0,6	68	13	-	19	36	30	9	1	0,6	-	-	-				
09	45	60	7	-	10	0,3	65	9	-	14	0,6	73	13	-	20	37	35	9	1	0,6	-	-	-				
10	50	65	7	-	10	0,3	70	9	-	14	0,6	78	13	-	22	39	40	9	1	0,6	-	-	-				
11	55	70	7	-	10	0,3	78	10	-	16	0,6	90	16	21	25	45	45	10	1	0,6	-	-	-				
12	60	75	7	-	10	0,3	85	11	-	17	1	95	16	21	26	46	50	10	1	0,6	-	-	-				
13	65	80	7	-	10	0,3	90	11	-	18	1	100	16	21	27	47	55	10	1	0,6	-	-	-				
14	70	85	7	-	10	0,3	95	11	-	18	1	105	16	21	27	47	55	10	1	1	-	-	-				
15	75	90	7	-	10	0,3	100	11	-	19	1	110	16	21	27	47	60	10	1	1	-	-	-				
16	80	95	7	-	10	0,3	105	11	-	19	1	115	16	21	28	48	65	10	1	1	-	-	-				
17	85	100	7	-	10	0,3	110	11	-	19	1	125	18	24	31	55	70	12	1	1	-	-	-				
18	90	105	7	-	10	0,3	120	14	-	22	1	135	20	27	35	62	75	14	1,1	1	-	-	-				
20	100	120	9	-	14	0,6	135	16	21	25	1	150	23	30	38	67	85	15	1,1	1	-	-	-				
22	110	130	9	-	14	0,6	145	16	21	25	1	160	23	30	38	67	95	15	1,1	1	-	-	-				
24	120	140	9	-	14	0,6	155	16	21	25	1	170	23	30	39	68	100	15	1,1	1,1	-	-	-				
26	130	150	9	-	14	0,6	170	18	24	30	1	190	27	36	45	80	110	18	1,5	1,1	-	-	-				
28	140	160	9	-	14	0,6	180	18	24	31	1	200	27	36	46	81	120	18	1,5	1,1	-	-	-				
30	150	170	9	-	14	0,6	190	18	24	31	1	215	29	39	50	89	130	20	1,5	1,1	-	-	-				
32	160	180	9	-	14	0,6	200	18	24	31	1	225	29	39	51	90	140	20	1,5	1,1	-	-	-				
34	170	190	9	-	14	0,6	215	20	27	34	1,1	240	32	42	55	97	150	21	1,5	1,1	-	-	-				
36	180	200	9	-	14	0,6	225	20	27	34	1,1	250	32	42	56	98	150	21	1,5	2	-	-	-				
38	190	215	11	-	17	1	240	23	30	37	1,1	270	36	48	62	109	160	24	2	2	-	-	-				
40	200	225	11	-	17	1	250	23	30	37	1,1	280	36	48	62	109	170	24	2	2	-	-	-				
44	220	250	14	-	22	1	270	23	30	37	1,1	300	36	48	63	110	190	24	2	2	-	-	-				
48	240	270	14	-	22	1	300	27	36	45	1,5	340	45	60	78	-	-	-	-	2,1	-	-	-				
52	260	290	14	-	22	1	320	27	36	45	1,5	360	45	60	79	-	-	-	-	2,1	-	-	-				
56	280	310	14	-	22	1	350	32	42	53	1,5	380	45	60	80	-	-	-	-	2,1	-	-	-				
60	300	340	18	24	30	1	380	36	48	62	2	420	54	73	95	-	-	-	-	3	-	-	-				
64	320	360	18	24	30	1	400	36	48	63	2	440	54	73	95	-	-	-	-	3	-	-	-				

**Observaciones**

- Los rodamientos de las series dimensionales 22, 23 y 24 son de doble dirección.
- Se ha omitido el diámetro exterior máximo permisible del eje y las arandelas centrales, así como el diámetro interior mínimo permisible de las arandelas del alojamiento. (Consulte las tablas de los rodamientos de empuje).

Unidades: mm

		513	523					514	524			Rodam. de Bolas de Empuje								
	293							294				Rodam. de Rodill. Esféricos Empuje								
Serie Diametral 3								Serie Diametral 4					Serie Diametral 5			Número de Dímetro Interior				
D	Serie dimensional				Arandela central	r(min.) r <sub>i</sub> (min.)	D	Serie dimensional				Arandela central	r(min.) r <sub>i</sub> (min.)	D	Serie dim.	Número de Dímetro Interior				
	73	93	13	23				74	94	14	24				95	Número de Dímetro Interior				
T	Arandela central		d <sub>2</sub>	B				T	d <sub>2</sub>	B	T	r(min.)								
	T		Arandela central		r(min.) r <sub>i</sub> (min.)		D		T		Arandela central		r(min.) r <sub>i</sub> (min.)		D					
20	7	-	11	-	-	0,6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	4			
24	8	-	12	-	-	0,6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6	6			
26	8	-	12	-	-	0,6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8	8			
30	9	-	14	-	-	0,6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10	00			
32	9	-	14	-	-	0,6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	12	01			
37	10	-	15	-	-	0,6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	15	02			
40	10	-	16	-	-	0,6	-	-	-	-	-	-	-	-	52	21	1			
47	12	-	18	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	60	24	1			
52	12	-	18	34	20	8	1	0,3	60	16	21	24	45	15	11	73	29	1,1		
60	14	-	21	38	25	9	1	0,3	70	18	24	28	52	20	12	1	0,6	85	34	1,1
68	15	-	24	44	30	10	1	0,3	80	20	27	32	59	25	14	1,1	0,6	100	39	1,1
78	17	22	26	49	30	12	1	0,6	90	23	30	36	65	30	15	1,1	0,6	110	42	1,5
85	18	24	28	52	35	12	1	0,6	100	25	34	39	72	35	17	1,1	0,6	120	45	2
95	20	27	31	58	40	14	1,1	0,6	110	27	36	43	78	40	18	1,5	0,6	135	51	2
105	23	30	35	64	45	15	1,1	0,6	120	29	39	48	87	45	20	1,5	0,6	150	58	2,1
110	23	30	35	64	50	15	1,1	0,6	130	32	42	51	93	50	21	1,5	0,6	160	60	2,1
115	23	30	36	65	55	15	1,1	0,6	140	34	45	56	101	50	23	2	1	170	63	2,1
125	25	34	40	72	55	16	1,1	1	150	36	48	60	107	55	24	2	1	180	67	3
135	27	36	44	79	60	18	1,5	1	160	38	51	65	115	60	26	2	1	190	69	3
140	27	36	44	79	65	18	1,5	1	170	41	54	68	120	65	27	2,1	1	200	73	3
150	29	39	49	87	70	19	1,5	1	180	42	58	72	128	65	29	2,1	1,1	215	78	4
155	29	39	50	88	75	19	1,5	1	190	45	60	77	135	70	30	2,1	1,1	225	82	4
170	32	42	55	97	85	21	1,5	1	210	50	67	85	150	80	33	3	1,1	250	90	4
190	36	48	63	110	95	24	2	1	230	54	73	95	166	90	37	3	1,1	270	95	5
210	41	54	70	123	100	27	2,1	1,1	250	58	78	102	177	95	40	4	1,5	300	109	5
225	42	58	75	130	110	30	2,1	1,1	270	63	85	110	192	100	42	4	2	320	115	5
240	45	60	80	140	120	31	2,1	1,1	280	63	85	112	196	110	44	4	2	340	122	5
250	45	60	80	140	130	31	2,1	1,1	300	67	90	120	209	120	46	4	2	360	125	6
270	50	67	87	153	140	33	3	1,1	320	73	95	130	226	130	50	5	2	380	132	6
280	50	67	87	153	150	33	3	1,1	340	78	103	135	236	135	50	5	2,1	400	140	6
300	54	73	95	165	150	37	3	2	360	82	109	140	245	140	52	5	3	420	145	6
320	58	78	105	183	160	40	4	2	380	85	115	150	-	-	-	5	-	440	150	6
340	63	85	110	192	170	42	4	2	400	90	122	155	-	-	-	5	-	460	155	7,5
360	63	85	112	-	-	4	-	420	90	122	160	-	-	-	6	-	500	170	7,5	
380	63	85	112	-	-	4	-	440	90	122	160	-	-	-	6	-	540	180	7,5	
420	73	95	130	-	-	5	-	480	100	132	175	-	-	-	6	-	580	190	9,5	
440	73	95	130	-	-	5	-	520	109	145	190	-	-	-	6	-	620	206	9,5	
480	82	109	140	-	-	5	-	540	109	145	190	-	-	-	6	-	670	224	9,5	
500	82	109	140	-	-	5	-	580	118	155	205	-	-	-	7,5	-	710	236	9,5	

# Dimensiones y números de identificación de los rodamientos

**Tabla 7.3 Dimensiones globales de rodamientos de empuje (asientos planos) — 2 —**

Rodam. de Bolas de Empuje												511											512		522																						
Rodam. de Rodill. Esféricos Empuje																							292																								
Número de Diámetro Interior	d	Serie Diametral 0						Serie Diametral 1						Serie Diametral 2						Arandela central		r(min.)	r <sub>1</sub> (min.)																								
		Serie dimensional			r(min.)	Serie dimensional			r(min.)	Serie dimensional			r(min.)	Serie dimensional			d <sub>2</sub>	B																													
		70	90	10		D	71	91	11	T	72	92	12	22	T																																
		T					T				T																																				
68	340	380	18	24	30	1	420	36	48	64	2	460	54	73	96	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—																
72	360	400	18	24	30	1	440	36	48	65	2	500	63	85	110	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—																
76	380	420	18	24	30	1	460	36	48	65	2	520	63	85	112	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—																
80	400	440	18	24	30	1	480	36	48	65	2	540	63	85	112	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—																
84	420	460	18	24	30	1	500	36	48	65	2	580	73	95	130	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—																
88	440	480	18	24	30	1	540	45	60	80	2,1	600	73	95	130	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—																
92	460	500	18	24	30	1	560	45	60	80	2,1	620	73	95	130	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—																
96	480	520	18	24	30	1	580	45	60	80	2,1	650	78	103	135	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—																
/500	500	540	18	24	30	1	600	45	60	80	2,1	670	78	103	135	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—																
/530	530	580	23	30	38	1,1	640	50	67	85	3	710	82	109	140	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—																
/560	560	610	23	30	38	1,1	670	50	67	85	3	750	85	115	150	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—																
/600	600	650	23	30	38	1,1	710	50	67	85	3	800	90	122	160	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—																
/630	630	680	23	30	38	1,1	750	54	73	95	3	850	100	132	175	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—																
/670	670	730	27	36	45	1,5	800	58	78	105	4	900	103	140	180	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—																
/710	710	780	32	42	53	1,5	850	63	85	112	4	950	109	145	190	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—																
/750	750	820	32	42	53	1,5	900	67	90	120	4	1000	112	150	195	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—																
/800	800	870	32	42	53	1,5	950	67	90	120	4	1060	118	155	205	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—																
/850	850	920	32	42	53	1,5	1000	67	90	120	4	1120	122	160	212	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—																
/900	900	980	36	48	63	2	1060	73	95	130	5	1180	125	170	220	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—																
/950	950	1030	36	48	63	2	1120	78	103	135	5	1250	136	180	236	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—																
/1000	1000	1090	41	54	70	2,1	1180	82	109	140	5	1320	145	190	250	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—																
/1060	1060	1150	41	54	70	2,1	1250	85	115	150	5	1400	155	206	265	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—																
/1120	1120	1220	45	60	80	2,1	1320	90	122	160	5	1460	—	206	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—																
/1180	1180	1280	45	60	80	2,1	1400	100	132	175	6	1520	—	206	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—																
/1250	1250	1360	50	67	85	3	1460	—	—	175	6	1610	—	216	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—															
/1320	1320	1440	—	—	95	3	1540	—	—	175	6	1700	—	228	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—															
/1400	1400	1520	—	—	95	3	1630	—	—	180	6	1790	—	234	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—															
/1500	1500	1630	—	—	105	4	1750	—	—	195	6	1920	—	252	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—															
/1600	1600	1730	—	—	105	4	1850	—	—	195	6	2040	—	264	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—															
/1700	1700	1840	—	—	112	4	1970	—	—	212	7,5	2160	—	276	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—															
/1800	1800	1950	—	—	120	4	2080	—	—	220	7,5	2280	—	288	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—															
/1900	1900	2060	—	—	130	5	2180	—	—	220	7,5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—															
/2000	2000	2160	—	—	130	5	2300	—	—	236	7,5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—															
/2120	2120	2300	—	—	140	5	2430	—	—	243	7,5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—															
/2240	2240	2430	—	—	150	5	2570	—	—	258	9,5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—															
/2360	2360	2550	—	—	150	5	2700	—	—	265	9,5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—															
/2500	2500	2700	—	—	160	5	2850	—	—	272	9,5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—														

**Observaciones** 1. Los rodamientos de las series dimensionales 22, 23 y 24 son de doble dirección.

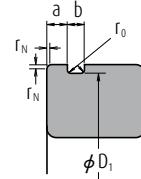
2. Se ha omitido el diámetro exterior máximo permisible del eje y las arandelas centrales, así como el diámetro interior mínimo permisible de las arandelas del alojamiento. (Consulte las tablas de los rodamientos de empuje).

Unidades: mm

			513	523					514	524					Rodam. de Bolas de Empuje						
		293							294						Rodam. de Rodill. Esféricos Empuje						
<b>Serie Diametral 3</b>																					
<b>Serie dimensional</b>																					
<b>D</b>		73	93	13	23	23			74	94	14	24	24		<b>Serie dim.</b>						
<b>T</b>							Arandela central		D				Arandela central		<b>95</b>						
<b>d</b>							<b>d<sub>2</sub></b>	<b>B</b>					<b>d<sub>2</sub></b>	<b>B</b>	<b>r(min.)</b>						
540	90	122	160	-	-	-	5	-	620	125	170	220	-	-	7,5	-	<b>750</b>	243	12	<b>340</b>	68
560	90	122	160	-	-	-	5	-	640	125	170	220	-	-	7,5	-	<b>780</b>	250	12	<b>360</b>	72
600	100	132	175	-	-	-	6	-	670	132	175	224	-	-	7,5	-	<b>820</b>	265	12	<b>380</b>	76
620	100	132	175	-	-	-	6	-	710	140	185	243	-	-	7,5	-	<b>850</b>	272	12	<b>400</b>	80
650	103	140	180	-	-	-	6	-	730	140	185	243	-	-	7,5	-	<b>900</b>	290	15	<b>420</b>	84
680	109	145	190	-	-	-	6	-	780	155	206	265	-	-	9,5	-	<b>950</b>	308	15	<b>440</b>	88
710	112	150	195	-	-	-	6	-	800	155	206	265	-	-	9,5	-	<b>980</b>	315	15	<b>460</b>	92
730	112	150	195	-	-	-	6	-	850	165	224	290	-	-	9,5	-	<b>1000</b>	315	15	<b>480</b>	96
750	112	150	195	-	-	-	6	-	870	165	224	290	-	-	9,5	-	<b>1060</b>	335	15	<b>500</b>	/500
800	122	160	212	-	-	-	7,5	-	920	175	236	308	-	-	9,5	-	<b>1090</b>	335	15	<b>530</b>	/530
850	132	175	224	-	-	-	7,5	-	980	190	250	335	-	-	12	-	<b>1150</b>	355	15	<b>560</b>	/560
900	136	180	236	-	-	-	7,5	-	1030	195	258	335	-	-	12	-	<b>1220</b>	375	15	<b>600</b>	/600
950	145	190	250	-	-	-	9,5	-	1090	206	280	365	-	-	12	-	<b>1280</b>	388	15	<b>630</b>	/630
1000	150	200	258	-	-	-	9,5	-	1150	218	290	375	-	-	15	-	<b>1320</b>	388	15	<b>670</b>	/670
1060	160	212	272	-	-	-	9,5	-	1220	230	308	400	-	-	15	-	<b>1400</b>	412	15	<b>710</b>	/710
1120	165	224	290	-	-	-	9,5	-	1280	236	315	412	-	-	15	-	-	-	-	<b>750</b>	/750
1180	170	230	300	-	-	-	9,5	-	1360	250	335	438	-	-	15	-	-	-	-	<b>800</b>	/800
1250	180	243	315	-	-	-	12	-	1440	-	354	-	-	-	15	-	-	-	-	<b>850</b>	/850
1320	190	250	335	-	-	-	12	-	1520	-	372	-	-	-	15	-	-	-	-	<b>900</b>	/900
1400	200	272	355	-	-	-	12	-	1600	-	390	-	-	-	15	-	-	-	-	<b>950</b>	/950
1460	-	276	-	-	-	-	12	-	1670	-	402	-	-	-	15	-	-	-	-	<b>1000</b>	/1000
1540	-	288	-	-	-	-	15	-	1770	-	426	-	-	-	15	-	-	-	-	<b>1060</b>	/1060
1630	-	306	-	-	-	-	15	-	1860	-	444	-	-	-	15	-	-	-	-	<b>1120</b>	/1120
1710	-	318	-	-	-	-	15	-	1950	-	462	-	-	-	19	-	-	-	-	<b>1180</b>	/1180
1800	-	330	-	-	-	-	19	-	2050	-	480	-	-	-	19	-	-	-	-	<b>1250</b>	/1250
1900	-	348	-	-	-	-	19	-	2160	-	505	-	-	-	19	-	-	-	-	<b>1320</b>	/1320
2000	-	360	-	-	-	-	19	-	2280	-	530	-	-	-	19	-	-	-	-	<b>1400</b>	/1400
2140	-	384	-	-	-	-	19	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<b>1500</b>	/1500
2270	-	402	-	-	-	-	19	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<b>1600</b>	/1600
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<b>1700</b>	/1700
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<b>1800</b>	/1800
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<b>1900</b>	/1900
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<b>2000</b>	/2000
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<b>2120</b>	/2120
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<b>2240</b>	/2240
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<b>2360</b>	/2360
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<b>2500</b>	/2500

# Dimensiones y números de identificación de los rodamientos

**Tabla 7.4 Dimensiones de las Ranuras y de los Anillos de Fijación de posicionamiento (1)**  
**Rodamientos de las series dimensionales 18**



Rodamientos Aplicables		Ranura de los Anillos de Fijación											
d		D	Diámetro de la Ranura de los Anillos de Fijación D <sub>1</sub>	Posición de la Ranura de los Anillos de Fijación a				Anchura de la Ranura de los Anillos de Fijación b		Radio de las Esquinas Inferiores r <sub>0</sub>			
Serie Dimensional				Serie Dimensional del Rodamiento									
18	19			máx.	mín.	máx.	mín.	máx.	mín.	máx.	mín.		
-	10	22	20,8	20,5	-	-	1,05	0,9	1,05	0,8	0,2		
-	12	24	22,8	22,5	-	-	1,05	0,9	1,05	0,8	0,2		
-	15	28	26,7	26,4	-	-	1,3	1,15	1,2	0,95	0,25		
-	17	30	28,7	28,4	-	-	1,3	1,15	1,2	0,95	0,25		
20	-	32	30,7	30,4	1,3	1,15	-	-	1,2	0,95	0,25		
22	-	34	32,7	32,4	1,3	1,15	-	-	1,2	0,95	0,25		
25	20	37	35,7	35,4	1,3	1,15	1,7	1,55	1,2	0,95	0,25		
-	22	39	37,7	37,4	-	-	1,7	1,55	1,2	0,95	0,25		
28	-	40	38,7	38,4	1,3	1,15	-	-	1,2	0,95	0,25		
30	25	42	40,7	40,4	1,3	1,15	1,7	1,55	1,2	0,95	0,25		
32	-	44	42,7	42,4	1,3	1,15	-	-	1,2	0,95	0,25		
-	28	45	43,7	43,4	-	-	1,7	1,55	1,2	0,95	0,25		
35	30	47	45,7	45,4	1,3	1,15	1,7	1,55	1,2	0,95	0,25		
40	32	52	50,7	50,4	1,3	1,15	1,7	1,55	1,2	0,95	0,25		
-	35	55	53,7	53,4	-	-	1,7	1,55	1,2	0,95	0,25		
45	-	58	56,7	56,4	1,3	1,15	-	-	1,2	0,95	0,25		
-	40	62	60,7	60,3	-	-	1,7	1,55	1,2	0,95	0,25		
50	-	65	63,7	63,3	1,3	1,15	-	-	1,2	0,95	0,25		
-	45	68	66,7	66,3	-	-	1,7	1,55	1,2	0,95	0,25		
55	50	72	70,7	70,3	1,7	1,55	1,7	1,55	1,2	0,95	0,25		
60	-	78	76,2	75,8	1,7	1,55	-	-	1,6	1,3	0,4		
-	55	80	77,9	77,5	-	-	2,1	1,9	1,6	1,3	0,4		
65	60	85	82,9	82,5	1,7	1,55	2,1	1,9	1,6	1,3	0,4		
70	65	90	87,9	87,5	1,7	1,55	2,1	1,9	1,6	1,3	0,4		
75	-	95	92,9	92,5	1,7	1,55	-	-	1,6	1,3	0,4		
80	70	100	97,9	97,5	1,7	1,55	2,5	2,3	1,6	1,3	0,4		
-	75	105	102,6	102,1	-	-	2,5	2,3	1,6	1,3	0,4		
85	80	110	107,6	107,1	2,1	1,9	2,5	2,3	1,6	1,3	0,4		
90	-	115	112,6	112,1	2,1	1,9	-	-	1,6	1,3	0,4		
95	85	120	117,6	117,1	2,1	1,9	3,3	3,1	1,6	1,3	0,4		
100	90	125	122,6	122,1	2,1	1,9	3,3	3,1	1,6	1,3	0,4		
105	95	130	127,6	127,1	2,1	1,9	3,3	3,1	1,6	1,3	0,4		
110	100	140	137,6	137,1	2,5	2,3	3,3	3,1	2,2	1,9	0,6		
-	105	145	142,6	142,1	-	-	3,3	3,1	2,2	1,9	0,6		
120	110	150	147,6	147,1	2,5	2,3	3,3	3,1	2,2	1,9	0,6		
130	120	165	161,8	161,3	3,3	3,1	3,7	3,5	2,2	1,9	0,6		
140	-	175	171,8	171,3	3,3	3,1	-	-	2,2	1,9	0,6		
-	130	180	176,8	176,3	-	-	3,7	3,5	2,2	1,9	0,6		
150	140	190	186,8	186,3	3,3	3,1	3,7	3,5	2,2	1,9	0,6		
160	-	200	196,8	196,3	3,3	3,1	-	-	2,2	1,9	0,6		

**Observaciones** Las dimensiones del chaflán mínimas permisibles  $r_N$  en el lado de la ranura de los anillos de fijación de los anillos exteriores son las siguientes:

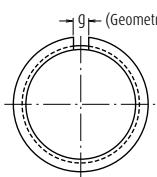
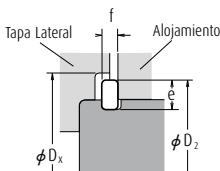
Serie dimensional 18 : Para diámetros exteriores de 78mm e inferiores, utilice un chaflán de 0,3 mm.

Para los que superen los 78 mm, utilice un chaflán de 0,5 mm.

Serie dimensional 19 : Para diámetros exteriores de 24 mm e inferiores, utilice un chaflán de 0,2 mm.

Para 47 mm e inferiores, utilice un chaflán de 0,3 mm.

Para los que superen los 47 mm, utilice un chaflán de 0,5 mm.



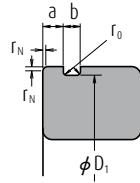
(Geometría del anillo elástico de posicionamiento encajado en la ranura)

Unidades: mm

Número de Anillo de Fijación de Posicionamiento	Ranura de los Anillos de Fijación					Cubierta lateral
	Altura transversal		Grosor		Geometría del Anillo de Fijación Encajado en la Ranura (Referencia)	Diámetro del Anillo Interior Escolonado (Referencia)
	e máx.	e mín.	f máx.	f mín.		
NR 1022	2,0	1,85	0,7	0,6	2	24,8
NR 1024	2,0	1,85	0,7	0,6	2	26,8
NR 1028	2,05	1,9	0,85	0,75	3	30,8
NR 1030	2,05	1,9	0,85	0,75	3	32,8
NR 1032	2,05	1,9	0,85	0,75	3	34,8
NR 1034	2,05	1,9	0,85	0,75	3	36,8
NR 1037	2,05	1,9	0,85	0,75	3	39,8
NR 1039	2,05	1,9	0,85	0,75	3	41,8
NR 1040	2,05	1,9	0,85	0,75	3	42,8
NR 1042	2,05	1,9	0,85	0,75	3	44,8
NR 1044	2,05	1,9	0,85	0,75	4	46,8
NR 1045	2,05	1,9	0,85	0,75	4	47,8
NR 1047	2,05	1,9	0,85	0,75	4	49,8
NR 1052	2,05	1,9	0,85	0,75	4	54,8
NR 1055	2,05	1,9	0,85	0,75	4	57,8
NR 1058	2,05	1,9	0,85	0,75	4	60,8
NR 1062	2,05	1,9	0,85	0,75	4	64,8
NR 1065	2,05	1,9	0,85	0,75	4	67,8
NR 1068	2,05	1,9	0,85	0,75	5	70,8
NR 1072	2,05	1,9	0,85	0,75	5	74,8
NR 1078	3,25	3,1	1,12	1,02	5	82,7
NR 1080	3,25	3,1	1,12	1,02	5	84,4
NR 1085	3,25	3,1	1,12	1,02	5	89,4
NR 1090	3,25	3,1	1,12	1,02	5	94,4
NR 1095	3,25	3,1	1,12	1,02	5	99,4
NR 1100	3,25	3,1	1,12	1,02	5	104,4
NR 1105	4,04	3,89	1,12	1,02	5	110,7
NR 1110	4,04	3,89	1,12	1,02	5	115,7
NR 1115	4,04	3,89	1,12	1,02	5	120,7
NR 1120	4,04	3,89	1,12	1,02	7	125,7
NR 1125	4,04	3,89	1,12	1,02	7	130,7
NR 1130	4,04	3,89	1,12	1,02	7	135,7
NR 1140	4,04	3,89	1,7	1,6	7	145,7
NR 1145	4,04	3,89	1,7	1,6	7	150,7
NR 1150	4,04	3,89	1,7	1,6	7	155,7
NR 1165	4,85	4,7	1,7	1,6	7	171,5
NR 1175	4,85	4,7	1,7	1,6	10	181,5
NR 1180	4,85	4,7	1,7	1,6	10	186,5
NR 1190	4,85	4,7	1,7	1,6	10	196,5
NR 1200	4,85	4,7	1,7	1,6	10	206,5

# Dimensiones y números de identificación de los rodamientos

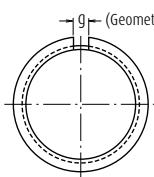
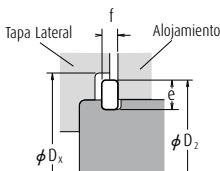
**Tabla 7.4 Dimensiones de las Ranuras y de los Anillos de Fijación de posicionamiento (2)**  
**Rodamiento de las series de diámetro 0, 2, 3, y 4**



Rodamientos Aplicables				Ranura de los Anillos de Fijación									
d				D	Diámetro de la Ranura de los Anillos de Fijación		Posición de la Ranura de los Anillos de fijación				Anchura de la Ranura de los Anillos de Fijación	Radio de las Esquinas Inferiores r0	
Serie Dimensional					D1		a	Serie Dimensional del Rodamiento					
0	2	3	4		máx.	mín.	máx.	mín.	máx.	mín.			
10	-	-	-	26	24,5	24,25	1,35	1,19	-	-	1,17	0,87	0,2
12	-	-	-	28	26,5	26,25	1,35	1,19	-	-	1,17	0,87	0,2
	10	9	8	30	28,17	27,91	-	-	2,06	1,9	1,65	1,35	0,4
15	12	-	9	32	30,15	29,9	2,06	1,9	2,06	1,9	1,65	1,35	0,4
17	15	10	-	35	33,17	32,92	2,06	1,9	2,06	1,9	1,65	1,35	0,4
-	-	12	10	37	34,77	34,52	-	-	2,06	1,9	1,65	1,35	0,4
-	17	-	-	40	38,1	37,85	-	-	2,06	1,9	1,65	1,35	0,4
20	-	15	12	42	39,75	39,5	2,06	1,9	2,06	1,9	1,65	1,35	0,4
22	-	-	-	44	41,75	41,5	2,06	1,9	-	-	1,65	1,35	0,4
25	20	17	-	47	44,6	44,35	2,06	1,9	2,46	2,31	1,65	1,35	0,4
-	22	-	-	50	47,6	47,35	-	-	2,46	2,31	1,65	1,35	0,4
28	25	20	15	52	49,73	49,48	2,06	1,9	2,46	2,31	1,65	1,35	0,4
30	-	-	-	55	52,6	52,35	2,08	1,88	-	-	1,65	1,35	0,4
-	-	22	-	56	53,6	53,35	-	-	2,46	2,31	1,65	1,35	0,4
32	28	-	-	58	55,6	55,35	2,08	1,88	2,46	2,31	1,65	1,35	0,4
35	30	25	17	62	59,61	59,11	2,08	1,88	3,28	3,07	2,2	1,9	0,6
-	32	-	-	65	62,6	62,1	-	-	3,28	3,07	2,2	1,9	0,6
40	-	28	-	68	64,82	64,31	2,49	2,29	3,28	3,07	2,2	1,9	0,6
-	35	30	20	72	68,81	68,3	-	-	3,28	3,07	2,2	1,9	0,6
45	-	32	-	75	71,83	71,32	2,49	2,29	3,28	3,07	2,2	1,9	0,6
50	40	35	25	80	76,81	76,3	2,49	2,29	3,28	3,07	2,2	1,9	0,6
-	45	-	-	85	81,81	81,31	-	-	3,28	3,07	2,2	1,9	0,6
55	50	40	30	90	86,79	86,28	2,87	2,67	3,28	3,07	3	2,7	0,6
60	-	-	-	95	91,82	91,31	2,87	2,67	-	-	3	2,7	0,6
65	55	45	35	100	96,8	96,29	2,87	2,67	3,28	3,07	3	2,7	0,6
70	60	50	40	110	106,81	106,3	2,87	2,67	3,28	3,07	3	2,7	0,6
75	-	-	-	115	111,81	111,3	2,87	2,67	-	-	3	2,7	0,6
-	65	55	45	120	115,21	114,71	-	-	4,06	3,86	3,4	3,1	0,6
80	70	-	-	125	120,22	119,71	2,87	2,67	4,06	3,86	3,4	3,1	0,6
85	75	60	50	130	125,22	124,71	2,87	2,67	4,06	3,86	3,4	3,1	0,6
90	80	65	55	140	135,23	134,72	3,71	3,45	4,9	4,65	3,4	3,1	0,6
95	-	-	-	145	140,23	139,73	3,71	3,45	-	-	3,4	3,1	0,6
100	85	70	60	150	145,24	144,73	3,71	3,45	4,9	4,65	3,4	3,1	0,6
105	90	75	65	160	155,22	154,71	3,71	3,45	4,9	4,65	3,4	3,1	0,6
110	95	80	-	170	163,65	163,14	3,71	3,45	5,69	5,44	3,8	3,5	0,6
120	100	85	70	180	173,66	173,15	3,71	3,45	5,69	5,44	3,8	3,5	0,6
-	105	90	75	190	183,64	183,13	-	-	5,69	5,44	3,8	3,5	0,6
130	110	95	80	200	193,65	193,14	5,69	5,44	5,69	5,44	3,8	3,5	0,6

**Nota<sup>(1)</sup>** Los anillos de fijación de posicionamiento y las ranuras de los anillos de fijación de estos rodamientos no están especificados por ISO.

- Observaciones**
1. Las dimensiones de estas ranuras de los anillos de fijación no son aplicables a los rodamientos de las series dimensionales 00, 82 y 83.
  2. La dimensión mínima permisible del chaflán  $r_N$  en el lateral del anillo de fijación de los anillos exteriores es de 0,5 mm.  
 Sin embargo, para los rodamientos de la serie de diámetro 0 con diámetros externos de 35 mm o inferiores, es de 0,3 mm.



(Geometría del anillo elástico de posicionamiento encajado en la ranura)

Unidades: mm

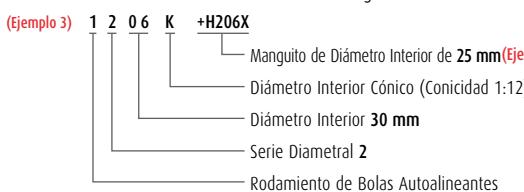
Número de Anillo de Fijación de Posicionamiento	Anillo de Fijación de Posicionamiento					Cubierta Lateral	
	Altura Transversal	Grosor		Geometría del Anillo de Fijación Encajado en la Ranura (Referencia)			
		e máx.	e mín.	f máx.	f mín.	Anchura de la Ranura aprox.	Diámetro Exterior del Anillo de Fijación máx.
NR 26 <sup>(1)</sup>	2,06	1,91	0,84	0,74	3	28,7	29,4
NR 28 <sup>(1)</sup>	2,06	1,91	0,84	0,74	3	30,7	31,4
NR 30	3,25	3,1	1,12	1,02	3	34,7	35,5
NR 32	3,25	3,1	1,12	1,02	3	36,7	37,5
NR 35	3,25	3,1	1,12	1,02	3	39,7	40,5
NR 37	3,25	3,1	1,12	1,02	3	41,3	42
NR 40	3,25	3,1	1,12	1,02	3	44,6	45,5
NR 42	3,25	3,1	1,12	1,02	3	46,3	47
NR 44	3,25	3,1	1,12	1,02	3	48,3	49
NR 47	4,04	3,89	1,12	1,02	4	52,7	53,5
NR 50	4,04	3,89	1,12	1,02	4	55,7	56,5
NR 52	4,04	3,89	1,12	1,02	4	57,9	58,5
NR 55	4,04	3,89	1,12	1,02	4	60,7	61,5
NR 56	4,04	3,89	1,12	1,02	4	61,7	62,5
NR 58	4,04	3,89	1,12	1,02	4	63,7	64,5
NR 62	4,04	3,89	1,7	1,6	4	67,7	68,5
NR 65	4,04	3,89	1,7	1,6	4	70,7	71,5
NR 68	4,85	4,7	1,7	1,6	5	74,6	76
NR 72	4,85	4,7	1,7	1,6	5	78,6	80
NR 75	4,85	4,7	1,7	1,6	5	81,6	83
NR 80	4,85	4,7	1,7	1,6	5	86,6	88
NR 85	4,85	4,7	1,7	1,6	5	91,6	93
NR 90	4,85	4,7	2,46	2,36	5	96,5	98
NR 95	4,85	4,7	2,46	2,36	5	101,6	103
NR 100	4,85	4,7	2,46	2,36	5	106,5	108
NR 110	4,85	4,7	2,46	2,36	5	116,6	118
NR 115	4,85	4,7	2,46	2,36	5	121,6	123
NR 120	7,21	7,06	2,82	2,72	7	129,7	131,5
NR 125	7,21	7,06	2,82	2,72	7	134,7	136,5
NR 130	7,21	7,06	2,82	2,72	7	139,7	141,5
NR 140	7,21	7,06	2,82	2,72	7	149,7	152
NR 145	7,21	7,06	2,82	2,72	7	154,7	157
NR 150	7,21	7,06	2,82	2,72	7	159,7	162
NR 160	7,21	7,06	2,82	2,72	7	169,7	172
NR 170	9,6	9,45	3,1	3	10	182,9	185
NR 180	9,6	9,45	3,1	3	10	192,9	195
NR 190	9,6	9,45	3,1	3	10	202,9	205
NR 200	9,6	9,45	3,1	3	10	212,9	215

# Dimensiones y números de identificación de los rodamientos

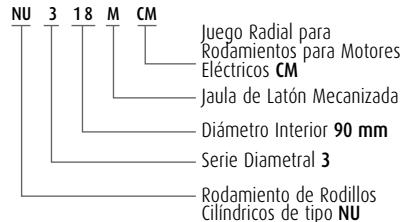
## 7.2 Formulación de la Nomenclatura de los Rodamientos

Los números de rodamiento son combinaciones alfanuméricicas que indican el tipo de rodamiento, las dimensiones límite, las precisiones dimensionales y de funcionamiento, el juego interno y otras especificaciones relacionadas. Consisten en números básicos y símbolos suplementarios. Las dimensiones globales de los rodamientos de uso más común cumplen por lo general con el concepto organizativo de la norma ISO, y los números de estos rodamientos estándar vienen especificados por la JIS B 1513 (números para rodamientos). Debido a la necesidad de una clasificación más detallada, NSK utiliza símbolos auxiliares distintos además de los especificados por JIS. Los números de los rodamientos consisten en un número básico y símbolos suplementarios. El número básico indica la serie (tipo) del rodamiento y la anchura y serie de diámetro mostrados en la Tabla 7.5. Los números básicos, símbolos suplementarios y los significados de los números y símbolos más comunes se muestran en la Tabla 7.6 (Páginas A58 y A57). Los símbolos de ángulo de contacto y otras designaciones suplementarias se muestran en columnas sucesivas, de izquierda a derecha, en la Tabla 7.6.

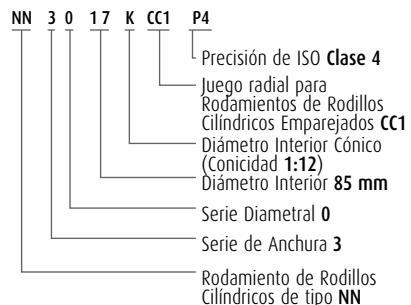
Como referencia, a continuación mostramos algunos ejemplos de designaciones de rodamientos:



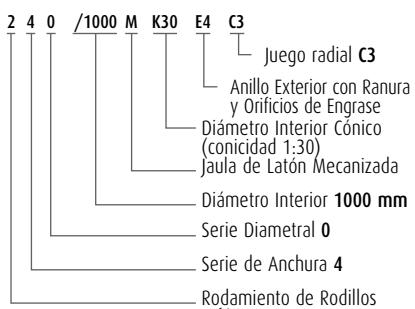
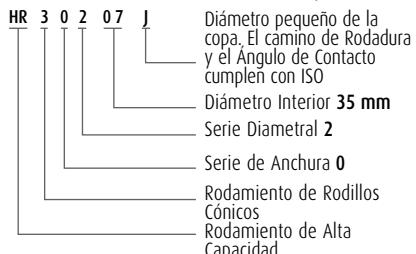
(Ejemplo 4)



(Ejemplo 5)



(Ejemplo 6)



(Ejemplo 8)



**Tabla 7.5 Símbolos de las Series de Rodamientos**

Tipo de Rodamiento	Símbolos de la Serie del Rodamiento	Símbolos de Tipo	Símbolos Dimensionales		Tipo de Rodamiento	Símbolos de la Serie del Rodamiento	Símbolos de Tipo	Símbolos Dimensionales	
			Símbolos de Anchura	Símbolos de Diámetro				Símbolos de Anchura o de Altura	Símbolos de Diámetro
Rodamientos Rígidos de Bolas de una Hilera de Ranura Profunda	68	6	(1)	8	Rodamientos de Rodillos Cilíndricos de Doble Hilera	NNU49	NNU	4	9
	69	6	(1)	9		NN30	NN	3	0
	60	6	(1)	0					
	62	6	(0)	2		NA48	NA	4	8
	63	6	(0)	3		NA49	NA	4	9
Rodamientos de una Hilera de Bolas de Contacto Angular	79	7	(1)	9	Rodamientos de Agujas	NA59	NA	5	9
	70	7	(1)	0		NA69	NA	6	9
	72	7	(0)	2					
	73	7	(0)	3					
Rodamientos de Bolas Autoalineantes	12	1	(0)	2	Rodamientos de Rodillos Cónicos	329	3	2	9
	13	1	(0)	3		320	3	2	0
	22	(1)	2	2		330	3	3	0
	23	(1)	2	3		331	3	3	1
						302	3	0	2
Rodamientos de Rodillos Cilíndricos de una Sola Hilera	NU10	NU	1	0		322	3	2	2
	NU2	NU	(0)	2		332	3	3	2
	NU22	NU	2	2		303	3	0	3
	NU3	NU	(0)	3		323	3	2	3
	NU23	NU	2	3					
	NU4	NU	(0)	4					
	NJ2	NJ	(0)	2	Rodamientos de Rodillos Esféricos	230	2	3	0
	NJ22	NJ	2	2		231	2	3	1
	NJ3	NJ	(0)	3		222	2	2	2
	NJ23	NJ	2	3		232	2	3	2
	NJ4	NJ	(0)	4		213 (1)	2	0	3
Rodamientos de Rodillos Cilíndricos de una Sola Hilera	NUP2	NUP	(0)	2		223	2	2	3
	NUP22	NUP	2	2	Rodamientos de Bolas de Empuje con Asiento Plano				
	NUP3	NUP	(0)	3					
	NUP23	NUP	2	3		511	5	1	1
	NUP4	NUP	(0)	4		512	5	1	2
						513	5	1	3
	N10	N	1	0		514	5	1	4
	N2	N	(0)	2		522	5	2	2
	N3	N	(0)	3		523	5	2	3
	N4	N	(0)	4		524	5	2	4
Rodamientos de Rodillos Esféricos de Empuje	NF2	NF	(0)	2	Rodamientos de Rodillos Esféricos de Empuje	292	2	9	2
	NF3	NF	(0)	3		293	2	9	3
	NF4	NF	(0)	4		294	2	9	4

**Nota** (1) El símbolo de la serie del rodamiento 213 debería lógicamente ser 203, pero habitualmente está numerado como 213.

**Observaciones** Los números entre ( ) en la columna de símbolos de anchura normalmente se omiten en el número de rodamiento.

# Dimensiones y números de identificación de los rodamientos

Tabla 7.6 Formulación de Referencias de Rodamientos

Números Básicos					Símbolo del Diseño Interno		Símbolo del Material		Símbolo de la Jaula		Características Externas		
Símbolo de la Serie del Rodamiento (1)	Código del Diametro Interior	Símbolo del Ángulo de Contacto			Símbolo	Significado	Símbolo	Significado	Símbolo	Significado	Símbolo de Sellado y Blindaje		
Símbolo	Significado	Símbolo	Significado	Símbolo	Significado	Símbolo	Significado	Símbolo	Significado	Símbolo	Significado		
68	Rodamientos Rígidos de Bolas de una Hilera de Ranura Profunda	1	Diam. Interior 1mm	A	Rodamientos de Bolas de Contacto Angular	A	El diseño interno es distinto al estándar	g	Acero Endurecido utilizado en los Anillos y los Elementos Rodantes	M	Jaula de Latón Mecanizada	Z	Blindaje sólo en un lado
69		2	2	J						W	Jaula de Acero Prensado	ZZ	Blindajes a ambos lados
60	Rodamientos de una Hilera de Bolas de Contacto Angular	3	3	A5	Ángulo de Contacto Estándar de 30°	B	Ángulo de Contacto Estándar de 25°	h	Acerio Inoxidable utilizado en los Anillos y los Elementos Rodantes	T	Jaula de Resina Sintética	DU	Sellado de Goma de contacto sólo en un lado
70		...	...							V	Sin Jaula	DDU	Sellado de Goma de contacto a ambos lados
72	Rodamientos de Bolas Auto-alineantes	9	9									V	Sellado de Goma sin contacto sólo en un lado
73		00	10									VV	Sellado de Goma sin contacto a ambos lados
12	Rodamientos de Bolas Auto-alineantes	01	12	C	Ángulo de Contacto Estándar de 15°	CA	Rodamientos de Rodillos Cónicos						
13		02	15	CD		CD	Rodamientos de Rodillos Esféricos						
22		03	17	EA	Omitido	E	Rodamientos de Rodillos Cilíndricos						
NU10	Rodamientos de Rodillos Cilíndricos	/22	22										
NJ 2		/28	28										
N 3		/32	32										
NN 30													
NA48	Rodamientos de Agujas	04 <sup>(3)</sup>	20										
NA49		05	25										
NA69		06	30	C	Ángulo de Contacto Interior a 17°								
:	Rodamientos de Rodillos Cónicos (?)	...	...										
320	Rodamientos de Rodillos Cónicos (?)	88	440			E	Rodamientos de Rodillos Cilíndricos						
322		92	460										
323		96	480	D	Ángulo de Contacto de aprox. 20°								
:		/500	500										
511	Rodamiento de Bolas de Empuje con Asiento Plano	/530	530			E	Rodamientos de Rodillos Esféricos de Empuje						
512		/560	560										
513		...	...										
292	Rodamientos de Rodillos Esféricos de Empuje	/2 360	2 360										
293		/2 500	2 500										
294													
HR <sup>(4)</sup>	Rodamientos de Alta Capacidad de Rodillos Cónicos												
Los símbolos y Números cumplen con JIS <sup>(5)</sup>					Símbolo NSK				Símbolo NSK				
Marcado en los Rodamientos										No marcado en los Rodamientos			

**Nota**

(1) Los símbolos de la serie del rodamiento siguen la Tabla 7.5.

(2) Para los números básicos de los rodamientos de rodillos cónicos en la nueva serie de ISO, consulte la Página B137.

(3) Para los números de diámetro interior de 04 a 96, se obtiene el diámetro en mm multiplicando el número de diámetro interior por cinco (excepto rodamientos de bolas de apoyo de doble dirección).

## Símbolos Auxiliares

Símbolo		Símbolo de la Disposición		Símbolo de Juego Interno y de Precarga		Símbolo de la Clase de Tolerancia		Símbolo de Especificación Especial		Símbolo del Separador o del Manguito		Símbolo de la Grasa	
Símbolo para el Diseño de los Anillos	Símbolo para el Diseño de los Anillos	Símbolo	Símbolo	Símbolo	Símbolo	Símbolo	Símbolo	Símbolo	Símbolo	Símbolo	Símbolo	Símbolo	Símbolo
K	Diámetro Interior Cónico del Anillo Interior (Conicidad 1:12)	DB	Disposición espalda contra espalda	C1	Juego inferior a C2	Omitido	ISO Normal	Rodamientos (Tratados para) Estabilización Dimensional		+K	Rodamientos con Separadores de Anillo Exterior	AS2	Grasa Shell Alvania S2
K30	Diámetro Interior Cónico del Anillo Interior (Conicidad 1:30)	DF	Disposición cara a cara	C2	Juego inferior a CN	Omitido	ISO Clase 6	+L	Rodamientos con Separadores de Anillo Interior	ENS	Grasa ENS		
E	Muesca o Ranura de Engrase en el Anillo	DT	Disposición en tandem	C3	Juego CN	C4	Juego superior a CN	P6X	ISO Clase 6X	X26	Temperatura de Trabajo Inferior a 150 °C	NS7	NS Hi-lube
E4	Ranura y Agujeros de Engrase en el Anillo Exterior			C5	Juego superior a C3	CC1	Juego superior a C4	P5	ISO Clase 5	X28	Temperatura de Trabajo Inferior a 200 °C	PS2	Multemp PS No.2
N	Ranura para Anillo de Fijación en el Anillo Exterior			CC2	Juego inferior a CC2	CC	Juego inferior a CC	P4	ISO Clase 4	X29	Temperatura de Trabajo Inferior a 250 °C	H	Designación del Adaptador
NR	Ranura y Anillo de Fijación en el Anillo Exterior			CC3	Juego normal	CC4	Juego superior a CC	P2	ISO Clase 2	ABMA <sup>(7)</sup>	Rodamiento de Rodillos Cónicos	AH	Designación del Manguito de Desmontaje
				CC5	Juego superior a CC3	CC6	Juego superior a CC4				Rodamientos de Rodillos Esféricos	HJ	Designación del Collar de Empuje
				MC1	Juego inferior a MC2	MC2	Juego inferior a MC3	Omitido	Clase 4	S11	Tratamiento Térmico de Estabilización para Operar a Temperatura Inferior a 200 °C		
				MC3	Juego Normal	MC4	Juego superior a MC3	PN2	Clase 2				
				MC5	Juego superior a MC4	MC6	Juego superior a MCS	PN3	Clase 3				
				CM	Juego en los Rodamientos de Bolas de Ranura Profunda para Motores Eléctricos	CT	Juego en los Rodamientos de Rodillos Cilíndricos para Motores Eléctricos	PNO	Clase 0				
				Precarga de Rodamientos de Bolas de Contacto Angular		EL	Precarga Extraligera	PN00	Clase 00				
				L	Precarga Ligera	M	Precarga Media						
				H	Precarga Elevada								
Parcialmente igual a JIS <sup>(5)</sup>		Igual a JIS <sup>(6)</sup>		Símbolo NSK	Parcialmente igual a JIS <sup>(5)</sup> / BAS <sup>(6)</sup>	Igual a JIS <sup>(5)</sup>		Símbolo NSK, parcialmente igual a JIS <sup>(5)</sup>					
En principio, marcado en los rodamientos										No marcado en los rodamientos			

**Notas** <sup>(4)</sup> HR es un prefijo propio de NSK de los Símbolos de la Serie de los Rodamientos.

<sup>(5)</sup> JIS : "Japanese Industrial Standards" (Estándares Industriales Japoneses).

<sup>(6)</sup> BAS : "The Japan Bearing Industrial Association Standard" (Estándar de la Asociación Industrial de Rodamientos de Japón).

<sup>(7)</sup> ABMA : "The American Bearing Manufacturers Association" (Asociación Americana de Fabricantes de Rodamientos).

## 8. Tolerancias de los rodamientos

### 8.1 Estándares de Tolerancia de los Rodamientos

Las tolerancias para las dimensiones geométricas y la precisión de funcionamiento de los rodamientos vienen especificadas por la norma ISO 492/199/582 (Precisiones de los Rodamientos). Se especifican tolerancias para los siguientes elementos:

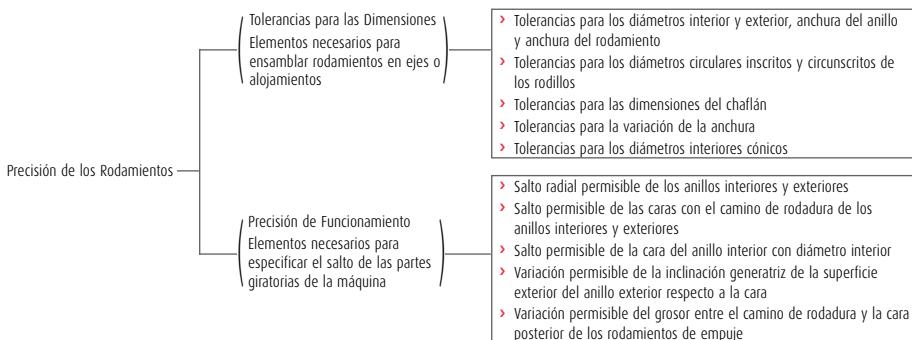


Tabla 8.1 Tipos de Rodamientos y Clases de Tolerancia

Tipos de Rodamientos		Clases de Tolerancia Aplicables					Tablas Aplicables	Páginas de Referencia	
Rodamientos de Bolas de Ranura Profunda	Normal	Clase 6	Clase 5	Clase 4	Clase 2	-	Tabla 8.2	A62 a A65	
Rodamientos de Bolas de Contacto Angular	Normal	Clase 6	Clase 5	Clase 4	Clase 2	-			
Rodamientos de Bolas Autoalignantes	Normal	Clase 6 equivalente	Clase 5 equivalente	-	-	-			
Rodamientos Cilíndricos	Normal	Clase 6	Clase 5	Clase 4	Clase 2	-			
Rodamientos de Agujas (tipo sólido)	Normal	Clase 6	Clase 5	Clase 4	-	-			
Rodamientos Esféricos	Normal	Clase 6	Clase 5	-	-	-	Tabla 8.3	A66 a A69	
Rodamientos de Rodillos Cónicos	Diseño Métrico	Normal Clase 6X	-	Clase 5	Clase 4	-			
	Diseño en Pulgadas	ANSI/ABMA CLASE 4	ANSI/ABMA CLASE 2	ANSI/ABMA CLASE 3	ANSI/ABMA CLASE 0	ANSI/ABMA CLASE 00	Tabla 8.4	A70 y A71	
Rodamientos para Magnetos		Normal	Clase 6	Clase 5	-	-	Tabla 8.5	A72 y A73	
Rodamientos de Bolas de Empuje Axial		Normal	Clase 6	Clase 5	Clase 4	-	Tabla 8.6	A74 a A76	
Rodamientos de Rodillos Esféricos de Empuje		Normal	-	-	-	-	Tabla 8.7	A77	
Estándares equivalentes (Referencia)	JIS <sup>(1)</sup>	Clase 0	Clase 6	Clase 5	Clase 4	Clase 2	-	-	
	DIN <sup>(2)</sup>	P0	P6	P5	P4	P2	-	-	
	ANSI/ABMA <sup>(3)</sup>	Rodamientos de Bolas	ABEC 1	ABEC 3	ABEC 5 (CLASE 5P)	ABEC 7 (CLASE 7P)	ABEC 9 (CLASE 9P)	Tabla 8.2	A62 a A65
		Rodamientos de Rodillos	RBEC 1	RBEC 3	RBEC 5	-	-		

#### Notas

(1) JIS : "Japanese Industrial Standards" (Estándares Industriales Japoneses)

(2) DIN : Deutsche Industrie Norm (Normativa Industrial Alemana)

(3) ANSI/ABMA : "The American Bearing Manufacturers Association" (Asociación Americana de Fabricantes de Rodamientos)

#### Observaciones

El límite permisible de las dimensiones del chaflán están en la Tabla 8.9 (Página A80), y las tolerancias y diámetros permisibles del anillo interior cónico están en la Tabla 8.10 (Página A82).

## Referencia

En la Fig. 8.1 se muestran unas definiciones aproximadas de los elementos listados para la Precisión de Funcionamiento y sus métodos de medición, y se describen con detalle en ISO 5593 (Rodamientos-Vocabulario) y en JIS B 1515 (Métodos de Medición para Rodamientos).

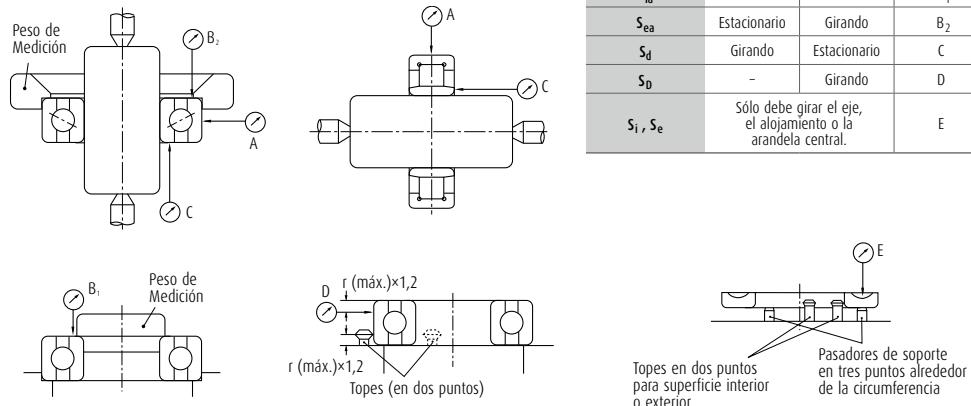
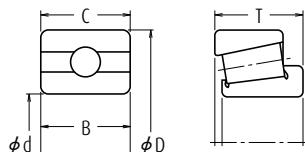


Fig. 8.1 Métodos de Medición para la Precisión de Funcionamiento (resumidos)

## Tabla Suplementaria

Precisión de Funcionamiento	Anillo interior	Anillo exterior	Diámetro de medición
$K_{ia}$	Girando	Estacionario	A
$K_{ea}$	Estacionario	Girando	A
$S_{ia}$	Girando	Estacionario	B <sub>1</sub>
$S_{ea}$	Estacionario	Girando	B <sub>2</sub>
$S_d$	Girando	Estacionario	C
$S_D$	-	Girando	D
$S_i, S_e$	Sólo debe girar el eje, el alojamiento o la arandela central.		E

Símbolos para Dimensiones Globales y Precisión de Funcionamiento	
$d$	Diám. interior del rod., nominal
$\Delta_{ds}$	Desviación de un único diá. interior
$\Delta_{dmp}$	Desviación media del diá. interior de un solo plano
$V_{dp}$	Variación del diá. interior de un solo plano radial
$V_{dmp}$	Variación media del diá. interior
$B$	Anchura del anillo interior, nominal
$\Delta_{Bs}$	Desviación de la anchura de un solo anillo interior
$V_{Bs}$	Variación de la anchura del anillo interior
$K_{ia}$	Oblicuidad radial del anillo interior de un rodamiento montado
$S_d$	Oblicuidad de la cara de referencia del anillo interior (cara posterior, donde sea aplicable) con el diámetro
$S_{ia}$	Oblicuidad de la cara (posterior) del anillo interior de un rodamiento montado con el camino de rodadura
$S_i, S_e$	Variación de grosor entre el camino de rodadura y la cara posterior del rod. de empuje
$T$	Anchura del rod., nominal
$\Delta_{Ts}$	Desviación de la anchura real del rod.
$D$	Diámetro exterior del rod., nominal
$\Delta_{Ds}$	Desviación de un único diá. exterior
$\Delta_{Dmp}$	Desviación media del diá. exterior de un solo plano
$V_{Dp}$	Variación del diá. exterior de un solo plano radial
$V_{Dmp}$	Variación media del diá. exterior
$C$	Anchura del anillo exterior, nominal
$\Delta_{Cs}$	Desviación de la anchura de un solo anillo exterior
$V_{Cs}$	Variación de la anchura del anillo exterior
$K_{ea}$	Oblicuidad radial del anillo exterior de un rodamiento montado
$S_D$	Variación de la inclinación de la generatriz de la superficie exterior del rod. con el lado de referencia del anillo exterior (posterior)
$S_{ea}$	Oblicuidad del lado (posterior) del anillo exterior de un rod. montado con camino de rodadura
$C$	Dimensiones dimensionales
$B$	Dimensiones dimensionales
$\phi d$	Dimensiones dimensionales
$\phi D$	Dimensiones dimensionales
$T$	Dimensiones dimensionales



# Tolerancias de los rodamientos

**Tabla 8.2 Tolerancia para los Rodamientos Radiales (sin incluir los Rodamientos Cónicos)**

**Tabla 8.2.1 Tolerancias para los Anillos Interiores y Anchuras de los Anillos Exteriores**

Diámetro Interior Nominal d (mm)	$\Delta_{dmp}(^{\circ})$										$\Delta_{ds}(^{\circ})$				
	Normal		Clase 6		Clase 5		Clase 4		Clase 2		Clase 4		Clase 2		
											Serie dimensional 0, 1, 2, 3, 4				
más de hasta	alta	baja	alta	baja	alta	baja	alta	baja	alta	baja	alta	baja	alta	baja	
0,6(1)	2,5	0	-8	0	-7	0	-5	0	-4	0	-2,5	0	-4	0	-2,5
2,5	10	0	-8	0	-7	0	-5	0	-4	0	-2,5	0	-4	0	-2,5
10	18	0	-8	0	-7	0	-5	0	-4	0	-2,5	0	-4	0	-2,5
18	30	0	-10	0	-8	0	-6	0	-5	0	-2,5	0	-5	0	-2,5
30	50	0	-12	0	-10	0	-8	0	-6	0	-2,5	0	-6	0	-2,5
50	80	0	-15	0	-12	0	-9	0	-7	0	-4	0	-7	0	-4
80	120	0	-20	0	-15	0	-10	0	-8	0	-5	0	-8	0	-5
120	150	0	-25	0	-18	0	-13	0	-10	0	-7	0	-10	0	-7
150	180	0	-25	0	-18	0	-13	0	-10	0	-7	0	-10	0	-7
180	250	0	-30	0	-22	0	-15	0	-12	0	-8	0	-12	0	-8
250	315	0	-35	0	-25	0	-18	-	-	-	-	-	-	-	-
315	400	0	-40	0	-30	0	-23	-	-	-	-	-	-	-	-
400	500	0	-45	0	-35	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
500	630	0	-50	0	-40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
630	800	0	-75	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
800	1 000	0	-100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1 000	1 250	0	-125	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1 250	1 600	0	-160	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1 600	2 000	0	-200	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

	$\Delta_{Bs}$ (o $\Delta_{Cs}$ ) <sup>(3)</sup>										$V_{Bs}$ (o $V_{Cs}$ )					
	Rodamiento simple					Rodamientos combinados <sup>(4)</sup>					Anillo interior (o Anillo exterior) <sup>(?)</sup>		Anillo interior			
	Normal Clase 6		Clase 5 Clase 4		Clase 2	Normal Clase 6		Clase 5 Clase 4		Clase 2	Normal	Clase 6	Clase 5	Clase 4	Clase 2	
	alta	baja	alta	baja	alta	baja	alta	baja	alta	baja	máx.	máx.	máx.	máx.	máx.	
0	-40	0	-40	0	-40	-	-	0	-250	0	-250	12	12	5	2,5	1,5
0	-120	0	-40	0	-40	0	-250	0	-250	0	-250	15	15	5	2,5	1,5
0	-120	0	-80	0	-80	0	-250	0	-250	0	-250	20	20	5	2,5	1,5
0	-120	0	-120	0	-120	0	-250	0	-250	0	-250	20	20	5	2,5	1,5
0	-120	0	-120	0	-120	0	-250	0	-250	0	-250	20	20	5	3	1,5
0	-150	0	-150	0	-150	0	-380	0	-250	0	-250	25	25	6	4	1,5
0	-200	0	-200	0	-200	0	-380	0	-380	0	-380	25	25	7	4	2,5
0	-250	0	-250	0	-250	0	-500	0	-380	0	-380	30	30	8	5	2,5
0	-300	0	-300	0	-300	0	-500	0	-500	0	-500	30	30	10	6	5
0	-350	0	-350	-	-	0	-500	0	-500	-	-	35	35	13	-	-
0	-400	0	-400	-	-	0	-630	0	-630	-	-	40	40	15	-	-
0	-450	-	-	-	-	-	-	-	-	-	50	45	-	-	-	
0	-500	-	-	-	-	-	-	-	-	-	60	50	-	-	-	
0	-750	-	-	-	-	-	-	-	-	-	70	-	-	-	-	
0	-1 000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	80	-	-	-	-	
0	-1 250	-	-	-	-	-	-	-	-	-	100	-	-	-	-	
0	-1 600	-	-	-	-	-	-	-	-	-	120	-	-	-	-	
0	-2 000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	140	-	-	-	-	

**Notas**

(1) 0,6 mm está incluido en el grupo.

(2) Aplicable a rodamientos con anillos interiores cilíndricos.

(3) Tolerancia para la desviación de anchura y los límites de tolerancia para la variación de anchura del anillo exterior deben ser iguales. Las tolerancias para la variación de anchura del anillo exterior de las Clases 5, 4, y 2 se indican en la Tabla 8.2.2.

(4) Aplicable a anillos individuales fabricados para rodamientos combinados.

(5) Aplicable a rodamientos de bolas como los rodamientos de bolas de ranura profunda, rodamientos de bolas de contacto angular, etc.

	V <sub>dp</sub> (?)										V <sub>dmp</sub> (?)									
	Normal			Clase 6			Clase 5		Clase 4		Clase 2		Normal	Clase 6	Clase 5	Clase 4	Clase 2			
	Serie dimensional		Serie dimensional		Serie dimensional		Serie dimensional		Serie dimensional											
	9	0, 1	2, 3, 4	9	0, 1	2, 3, 4	9	0,1,2,3,4	9	0,1,2,3,4	0, 1, 2, 3, 4									
	máx.			máx.			máx.		máx.		máx.		máx.	máx.	máx.	máx.				
10	8	6	9	9	7	5	5	4	4	3	2,5	6	5	3	2	1,5				
10	8	6	9	7	5	5	4	4	3	2,5	6	5	3	2	1,5					
10	8	6	9	7	5	5	4	4	3	2,5	6	5	3	2	1,5					
13	10	8	10	8	6	6	5	5	4	2,5	8	6	3	2,5	1,5					
15	12	9	13	10	8	8	6	5	5	2,5	9	8	4	3	1,5					
19	19	11	15	15	9	9	7	7	5	4	11	9	5	3,5	2					
25	25	15	19	19	11	10	8	8	6	5	15	11	5	4	2,5					
31	31	19	23	23	14	13	10	10	8	7	19	14	7	5	3,5					
31	31	19	23	23	14	13	10	10	8	7	19	14	7	5	3,5					
38	38	23	28	28	17	15	12	12	9	8	23	17	8	6	4					
44	44	26	31	31	19	18	14	-	-	-	26	19	9	-	-					
50	50	30	38	38	23	23	18	-	-	-	30	23	12	-	-					
56	56	34	44	44	26	-	-	-	-	-	34	26	-	-	-					
63	63	38	50	50	30	-	-	-	-	-	38	30	-	-	-					
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					

Unidades :  $\mu\text{m}$ 

	K <sub>ia</sub>					S <sub>d</sub>			S <sub>ia</sub> (s)			Diámetro Interior Nominal d (mm)		
	Normal	Clase 6	Clase 5	Clase 4	Clase 2	Clase 5	Clase 4	Clase 2	Clase 5	Clase 4	Clase 2	más de	hasta	
	máx.	máx.	máx.	máx.	máx.	máx.	máx.	máx.	máx.	máx.	máx.			
10	5	4	2,5	1,5	7	3	1,5	7	3	1,5	0,6(1)	2,5		
10	6	4	2,5	1,5	7	3	1,5	7	3	1,5	2,5	10		
10	7	4	2,5	1,5	7	3	1,5	7	3	1,5	10	18		
13	8	4	3	2,5	8	4	1,5	8	4	2,5	18	30		
15	10	5	4	2,5	8	4	1,5	8	4	2,5	30	50		
20	10	5	4	2,5	8	5	1,5	8	5	2,5	50	80		
25	13	6	5	2,5	9	5	2,5	9	5	2,5	80	120		
30	18	8	6	2,5	10	6	2,5	10	7	2,5	120	150		
30	18	8	6	5	10	6	4	10	7	5	150	180		
40	20	10	8	5	11	7	5	13	8	5	180	250		
50	25	13	-	-	13	-	-	15	-	-	250	315		
60	30	15	-	-	15	-	-	20	-	-	315	400		
65	35	-	-	-	-	-	-	-	-	-	400	500		
70	40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	500	630		
80	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	630	800		
90	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	800	1 000		
100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1 000	1 250		
120	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1 250	1 600		
140	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1 600	2 000		

**Observaciones** 1. El límite de tolerancia (alto) del diámetro del agujero cilíndrico del lado "no-go" especificado en esta tabla no se aplica necesariamente en distancias de 1.2 veces la dimensión del chaflán r (máx.) desde la cara del anillo.

2. ABMA Std 20-1996 fue modificado: ABEC1 RBEC1, ABEC3 RBEC3, ABEC5 RBEC5, ABEC7-RBEC7 y ABEC9-RBEC9 son equivalentes respectivamente a las Clases Normal, 6, 5, 4, y 2.

# Tolerancias de los rodamientos

**Tabla 8.2 Tolerancias para Rodamientos (sin incluir los Rodamientos Cónicos) Radiales**

**Tabla 8.2.2 Tolerancias para Anillos Exteriores**

Diámetro Exterior Nominal D (mm)	$\Delta_{D_{mp}}$										$\Delta_{D_s}$				
	Normal		Clase 6		Clase 5		Clase 4		Clase 2		Clase 4		Clase 2		
			Clase 6		Clase 5		Clase 4		Clase 2		Series dimensionales 0, 1, 2, 3, 4				
	más de	incl	alta	baja	alta	baja	alta	baja	alta	baja	alta	baja	alta	baja	
2,5(1)	6	0	-8	0	-7	0	-5	0	-4	0	-2,5	0	-4	0	-2,5
6	18	0	-8	0	-7	0	-5	0	-4	0	-2,5	0	-4	0	-2,5
18	30	0	-9	0	-8	0	-6	0	-5	0	-4	0	-5	0	-4
30	50	0	-11	0	-9	0	-7	0	-6	0	-4	0	-6	0	-4
50	80	0	-13	0	-11	0	-9	0	-7	0	-4	0	-7	0	-4
80	120	0	-15	0	-13	0	-10	0	-8	0	-5	0	-8	0	-5
120	150	0	-18	0	-15	0	-11	0	-9	0	-5	0	-9	0	-5
150	180	0	-25	0	-18	0	-13	0	-10	0	-7	0	-10	0	-7
180	250	0	-30	0	-20	0	-15	0	-11	0	-8	0	-11	0	-8
250	315	0	-35	0	-25	0	-18	0	-13	0	-8	0	-13	0	-8
315	400	0	-40	0	-28	0	-20	0	-15	0	-10	0	-15	0	-10
400	500	0	-45	0	-33	0	-23	-	-	-	-	-	-	-	-
500	630	0	-50	0	-38	0	-28	-	-	-	-	-	-	-	-
630	800	0	-75	0	-45	0	-35	-	-	-	-	-	-	-	-
800	1 000	0	-100	0	-60	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1 000	1 250	0	-125	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1 250	1 600	0	-160	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1 600	2 000	0	-200	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2 000	2 500	0	-250	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

**Notas**

- (1) 2,5 mm está incluido en el grupo.
- (2) Sólo es aplicable cuando no se utiliza un anillo de fijación de posicionamiento.
- (3) Aplicable a rodamientos de bolas como los rodamientos de bolas de ranura profunda y rodamientos de bolas de contacto angular.
- (4) Las tolerancias para la variación de anchura del anillo exterior de los rodamientos de las Clases Normal y 6 se muestran en la Tabla 8.2.1.

**Observaciones**

1. Las tolerancias (bajas) del diámetro exterior "no-go side" especificado en esta tabla no se aplica necesariamente en distancias de 1.2 veces la dimensión del chaflán  $r$  (máx.) desde la cara del anillo.
2. El estándar ABMA 20-1987 se ha modificado: ABEC1 RBEC1, ABEC3 RBEC3, ABEC5 RBEC5, ABEC7-RBEC7a y ABEC9-RBEC9 equivalen a las Clases Normal, 6, 5, 4 y 2 respectivamente.

	V <sub>Dp</sub> ( <sup>2</sup> )										V <sub>Dmp</sub> ( <sup>2</sup> )							
	Normal		Clase 6				Clase 5		Clase 4		Clase 2		Normal	Clase 6	Clase 5	Clase 4	Clase 2	
	Tipo Abierto	Sellado Blíndado	Tipo Abierto	Sellado Blíndado	Tipo Abierto	Sellado Blíndado	Tipo Abierto	Sellado Blíndado	Tipo Abierto	Sellado Blíndado	Tipo Abierto	Sellado Blíndado						
	Series dimensionales		Series dimensionales				Series dimensionales		Series dimensionales		Series dimensionales							
	9	0, 1, 2,3,4	2, 3, 4	9	0,1	2,3,4	0, 1, 2,3,4	9	0,1,2,3,4	9	0,1,2,3,4	0, 1, 2,3,4	máx.	máx.	máx.	máx.	máx.	
	máx.		máx.				máx.		máx.		máx.		máx.		máx.		máx.	
	10	8	6	10	9	7	5	9	5	4	4	3	2,5	6	5	3	2	1,5
	10	8	6	10	9	7	5	9	5	4	4	3	2,5	6	5	3	2	1,5
	12	9	7	12	10	8	6	10	6	5	5	4	4	7	6	3	2,5	2
	14	11	8	16	11	9	7	13	7	5	6	5	4	8	7	4	3	2
	16	13	10	20	14	11	8	16	9	7	7	5	4	10	8	5	3,5	2
	19	19	11	26	16	16	10	20	10	8	8	6	5	11	10	5	4	2,5
	23	23	14	30	19	19	11	25	11	8	9	7	5	14	11	6	5	2,5
	31	31	19	38	23	23	14	30	13	10	10	8	7	19	14	7	5	3,5
	38	38	23	-	25	25	15	-	15	11	11	8	8	23	15	8	6	4
	44	44	26	-	31	31	19	-	18	14	13	10	8	26	19	9	7	4
	50	50	30	-	35	35	21	-	20	15	15	11	10	30	21	10	8	5
	56	56	34	-	41	41	25	-	23	17	-	-	-	34	25	12	-	-
	63	63	38	-	48	48	29	-	28	21	-	-	-	38	29	14	-	-
	94	94	55	-	56	56	34	-	35	26	-	-	-	55	34	18	-	-
	125	125	75	-	75	75	45	-	-	-	-	-	-	75	45	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Unidades :  $\mu\text{m}$ 

	K <sub>ea</sub>					S <sub>D</sub>			S <sub>ea</sub> ( <sup>2</sup> )			V <sub>Cs</sub> ( <sup>4</sup> )			Diámetro Exterior Nominal D (mm)		
	Normal	Clase 6	Clase 5	Clase 4	Clase 2	Clase 5	Clase 4	Clase 2	Clase 5	Clase 4	Clase 2	Clase 5	Clase 4	Clase 2	más de	incl	
	máx.	máx.	máx.	máx.	máx.	máx.	máx.	máx.	máx.	máx.	máx.	máx.	máx.	máx.	máx.	máx.	
	15	8	5	3	1,5	8	4	1,5	8	5	1,5	5	2,5	1,5	2,5 (1)	6	
	15	8	5	3	1,5	8	4	1,5	8	5	1,5	5	2,5	1,5	6	18	
	15	9	6	4	2,5	8	4	1,5	8	5	2,5	5	2,5	1,5	18	30	
	20	10	7	5	2,5	8	4	1,5	8	5	2,5	5	2,5	1,5	30	50	
	25	13	8	5	4	8	4	1,5	10	5	4	6	3	1,5	50	80	
	35	18	10	6	5	9	5	2,5	11	6	5	8	4	2,5	80	120	
	40	20	11	7	5	10	5	2,5	13	7	5	8	5	2,5	120	150	
	45	23	13	8	5	10	5	2,5	14	8	5	8	5	2,5	150	180	
	50	25	15	10	7	11	7	4	15	10	7	10	7	4	180	250	
	60	30	18	11	7	13	8	5	18	10	7	11	7	5	250	315	
	70	35	20	13	8	13	10	7	20	13	8	13	8	7	315	400	
	80	40	23	-	-	15	-	-	23	-	-	15	-	-	400	500	
	100	50	25	-	-	18	-	-	25	-	-	18	-	-	500	630	
	120	60	30	-	-	20	-	-	30	-	-	20	-	-	630	800	
	140	75	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	800	1 000	
	160	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1 000	1 250	
	190	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1 250	1 600	
	220	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1 600	2 000	
	250	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2 000	2 500	

# Tolerancias de los rodamientos

**Tabla 8.3 Tolerancias para Rodamientos de Rodillos Cónicos de Diseño Métrico**

**Tabla 8.3.1 Tolerancias para el Diámetro Interior y Precisión de Funcionamiento**

Diámetro Interior Nominal d (mm)		$\Delta_{dmp}$				$\Delta_{ds}$		$V_{dp}$				$V_{dmp}$					
		Normal Clase 6X		Clase 6 Clase 5		Clase 4		Clase 4		Normal Clase 6X	Clase 6	Clase 5	Clase 4	Normal Clase 6X	Clase 6	Clase 5	Clase 4
más de	hasta	alta	baja	alta	baja	alta	baja	alta	baja	máx.	máx.	máx.	máx.	máx.	máx.	máx.	máx.
10	18	0	-8	0	-7	0	-5	0	-5	8	7	5	4	6	5	5	4
18	30	0	-10	0	-8	0	-6	0	-6	10	8	6	5	8	6	5	4
30	50	0	-12	0	-10	0	-8	0	-8	12	10	8	6	9	8	5	5
50	80	0	-15	0	-12	0	-9	0	-9	15	12	9	7	11	9	6	5
80	120	0	-20	0	-15	0	-10	0	-10	20	15	11	8	15	11	8	5
120	180	0	-25	0	-18	0	-13	0	-13	25	18	14	10	19	14	9	7
180	250	0	-30	0	-22	0	-15	0	-15	30	22	17	11	23	16	11	8
250	315	0	-35	0	-25	0	-18	0	-18	35	-	-	-	26	-	-	-
315	400	0	-40	0	-30	0	-23	0	-23	40	-	-	-	30	-	-	-
400	500	0	-45	0	-35	0	-27	0	-27	-	-	-	-	-	-	-	-
500	630	0	-50	0	-40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
630	800	0	-75	0	-60	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

**Observaciones** 1. Las tolerancias (alta) del diámetro interior “no-go” especificado en esta tabla no se aplica necesariamente en distancias de 1,2 veces la dimensión del chaflán r (máx.) desde la cara del anillo.

2. Algunas de estas tolerancias cumplen con los estándares de NSK.

**Tabla 8.3.2 Tolerancias para el Diámetro Exterior del Anillo Exterior y Precisión de Funcionamiento**

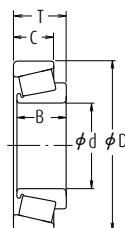
Diámetro Exterior Nominal D (mm)		$\Delta_{Dmp}$				$\Delta_{Ds}$		$V_{Dp}$				$V_{Dmp}$					
		Normal Clase 6X		Clase 6 Clase 5		Clase 4		Clase 4		Normal Clase 6X	Clase 6	Clase 5	Clase 4	Normal Clase 6X	Clase 6	Clase 5	Clase 4
más de	hasta	alta	baja	alta	baja	alta	baja	alta	baja	máx.	máx.	máx.	máx.	máx.	máx.	máx.	máx.
18	30	0	-9	0	-8	0	-6	0	-6	9	8	6	5	7	6	5	4
30	50	0	-11	0	-9	0	-7	0	-7	11	9	7	5	8	7	5	5
50	80	0	-13	0	-11	0	-9	0	-9	13	11	8	7	10	8	6	5
80	120	0	-15	0	-13	0	-10	0	-10	15	13	10	8	11	10	7	5
120	150	0	-18	0	-15	0	-11	0	-11	18	15	11	8	14	11	8	6
150	180	0	-25	0	-18	0	-13	0	-13	25	18	14	10	19	14	9	7
180	250	0	-30	0	-20	0	-15	0	-15	30	20	15	11	23	15	10	8
250	315	0	-35	0	-25	0	-18	0	-18	35	25	19	14	26	19	13	9
315	400	0	-40	0	-28	0	-20	0	-20	40	28	22	15	30	21	14	10
400	500	0	-45	0	-33	0	-23	0	-23	45	-	-	-	34	-	-	-
500	630	0	-50	0	-38	0	-28	0	-28	50	-	-	-	38	-	-	-
630	800	0	-75	0	-45	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
800	1 000	0	-100	0	-60	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

**Observaciones** 1. Las tolerancias (bajas) del diámetro exterior “no-go” especificadas en esta tabla no se aplica necesariamente en distancias de 1,2 veces la dimensión del chaflán r (máx.) desde la cara del anillo.

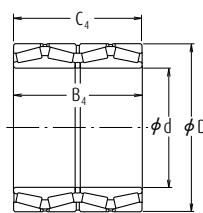
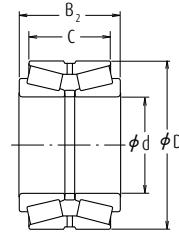
2. Algunas de estas tolerancias cumplen con los estándares de NSK.

Unidades :  $\mu\text{m}$ 

	$K_{ia}$			$S_d$		$S_{la}$
	Normal Clase 6X	Clase 6	Clase 5	Clase 4	Clase 5	Clase 4
máx.	máx.	máx.	máx.	máx.	máx.	máx.
15	7	3,5	2,5	7	3	3
18	8	4	3	8	4	4
20	10	5	4	8	4	4
25	10	5	4	8	5	4
30	13	6	5	9	5	5
35	18	8	6	10	6	7
50	20	10	8	11	7	8
60	25	13	10	13	8	10
70	30	15	12	15	10	14
70	35	18	14	19	13	17
85	40	20	-	22	-	-
100	45	22	-	27	-	-

Unidades :  $\mu\text{m}$ 

	$K_{ea}$			$S_d$		$S_{ea}$
	Normal Clase 6X	Clase 6	Clase 5	Clase 4	Clase 5	Clase 4
máx.	máx.	máx.	máx.	máx.	máx.	máx.
18	9	6	4	8	4	5
20	10	7	5	8	4	5
25	13	8	5	8	4	5
35	18	10	6	9	5	6
40	20	11	7	10	5	7
45	23	13	8	10	5	8
50	25	15	10	11	7	10
60	30	18	11	13	8	10
70	35	20	13	13	10	13
80	40	23	15	15	11	15
100	50	25	18	18	13	18
120	60	30	-	20	-	-
120	75	35	-	23	-	-



# Tolerancias de los rodamientos

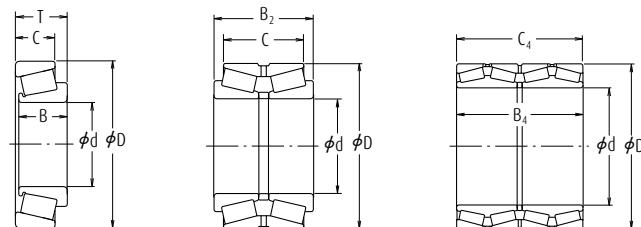
Tabla 8.3 Tolerancias para Rodamientos de Rodillos Cónicos de Diseño Métrico

Tabla 8.3.3 Tolerancias para Ancho, Ancho General del Rodamiento, y Ancho Combinado del Rodamiento

Diámetro Interior Nominal d (mm)	$\Delta_{BS}$						$\Delta_{CS}$						$\Delta_{TS}$					
	Normal Clase 6		Clase 6X		Clase 5 Clase 4		Normal Clase 6		Clase 6X		Clase 5 Clase 4		Normal Clase 6		Clase 6X		Clase 5 Clase 4	
más de incl	alta	baja	alta	baja	alta	baja	alta	baja	alta	baja	alta	baja	alta	baja	alta	baja	alta	baja
10 18	0	-120	0	-50	0	-200	0	-120	0	-100	0	-200	+200 0	+100 0	+200 0	+200 -200		
18 30	0	-120	0	-50	0	-200	0	-120	0	-100	0	-200	+200 0	+100 0	+200 0	+200 -200		
30 50	0	-120	0	-50	0	-240	0	-120	0	-100	0	-240	+200 0	+100 0	+200 0	+200 -200		
50 80	0	-150	0	-50	0	-300	0	-150	0	-100	0	-300	+200 0	+100 0	+200 0	+200 -200		
80 120	0	-200	0	-50	0	-400	0	-200	0	-100	0	-400	+200 -200	+100 0	+200 0	+200 -200		
120 180	0	-250	0	-50	0	-500	0	-250	0	-100	0	-500	+350 -250	+150 0	+350 -250			
180 250	0	-300	0	-50	0	-600	0	-300	0	-100	0	-600	+350 -250	+150 0	+350 -250			
250 315	0	-350	0	-50	0	-700	0	-350	0	-100	0	-700	+350 -250	+200 0	+350 -250			
315 400	0	-400	0	-50	0	-800	0	-400	0	-100	0	-800	+400 -400	+200 0	+400 -400			
400 500	0	-450	-	-	0	-800	0	-450	-	-	0	-800	+400 -400	-	-	+400 -400		
500 630	0	-500	-	-	0	-800	0	-500	-	-	0	-800	+500 -500	-	-	+500 -500		
630 800	0	-750	-	-	0	-800	0	-750	-	-	0	-800	+600 -600	-	-	+600 -600		

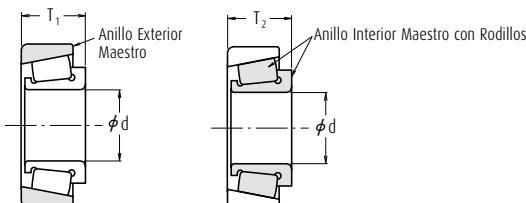
**Observaciones** El ancho efectivo de un anillo interior con rodillos  $T_1$  se define como el ancho general del rodamiento de un anillo interior con rodillos combinado con un anillo exterior maestro.

El ancho efectivo de un anillo exterior  $T_2$  se define como la anchura general del rodamiento de un anillo exterior combinado con un anillo interior maestro con rodillos.



Unidades :  $\mu\text{m}$ 

	Ancho del Anillo con Rodillos				Desviación Efectiva del Ancho del Anillo Exterior				Desviación General del Ancho de un Rodamiento Combinado				Diámetro Interior Nominal d (mm)
	$\Delta_{T_{1s}}$		$\Delta_{T_{2s}}$		$\Delta_{B_{2s}}$		$\Delta_{B_{4s}}, \Delta_{C_{4s}}$						
	Normal	Clase 6X	Normal	Clase 6X	Todo tipo de rodamientos de doble hilera	Todo tipo de rodamientos de cuatro hileras	alta	baja	alta	baja	alta	baja	más de incl
	alta	baja	alta	baja	alta	baja	alta	baja	alta	baja	alta	baja	
+100	0	+50	0	+100	0	+50	0	+200	-200	-	-	10	18
+100	0	+50	0	+100	0	+50	0	+200	-200	-	-	18	30
+100	0	+50	0	+100	0	+50	0	+200	-200	-	-	30	50
+100	0	+50	0	+100	0	+50	0	+300	-300	+300	-300	50	80
+100	-100	+50	0	+100	-100	+50	0	+300	-300	+400	-400	80	120
+150	-150	+50	0	+200	-100	+100	0	+400	-400	+500	-500	120	180
+150	-150	+50	0	+200	-100	+100	0	+450	-450	+600	-600	180	250
+150	-150	+100	0	+200	-100	+100	0	+550	-550	+700	-700	250	315
+200	-200	+100	0	+200	-200	+100	0	+600	-600	+800	-800	315	400
-	-	-	-	-	-	-	-	+700	-700	+900	-900	400	500
-	-	-	-	-	-	-	-	+800	-800	+1 000	-1 000	500	630
-	-	-	-	-	-	-	-	+1 200	-1 200	+1 500	-1 500	630	800



# Tolerancias de los rodamientos

**Tabla 8.4 Tolerancias para Rodamientos de Rodillos Cónicos de Diseño en Pulgadas**  
 (Referirse a la página A60 Tabla 8.1 para la clase de tolerancia "CLASS\*\*\*", el tipo de tolerancia de Ansi/ABMA)

**Tabla 8.4.1 Tolerancias para el Diámetro Interior del Anillo Interior**

Unidades :  $\mu\text{m}$

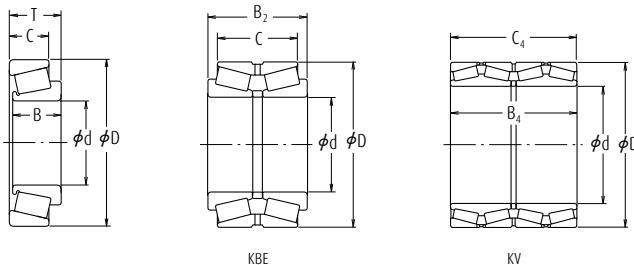
Diámetro Interior Nominal <i>d</i>				$\Delta_{ds}$							
más de		hasta		CLASE 4, 2		CLASE 3, 0		CLASE 00			
(mm)	1/25,4	(mm)	1/25,4	alta	baja	alta	baja	alta	baja	alta	baja
-	-	76,200	3,0000	+13	0	+13	0	+8	0		
76,200	3,0000	266,700	10,5000	+25	0	+13	0	+8	0		
266,700	10,5000	304,800	12,0000	+25	0	+13	0	-	-		
304,800	12,0000	609,600	24,0000	+51	0	+25	0	-	-		
609,600	24,0000	914,400	36,0000	+76	0	+38	0	-	-		
914,400	36,0000	1 219,200	48,0000	+102	0	+51	0	-	-		
1 219,200	48,0000	-	-	+127	0	+76	0	-	-		

**Tabla 8.4.2 Tolerancias para el Diámetro Exterior del Anillo Exterior y Salto Radial de los Anillos Interior y Exterior**

Diámetro Exterior Nominal <i>D</i>				$\Delta_{Ds}$							
más de		hasta		CLASE 4, 2		CLASE 3, 0		CLASE 00			
(mm)	1/25,4	(mm)	1/25,4	alta	baja	alta	baja	alta	baja	alta	baja
-	-	266,700	10,5000	+25	0	+13	0	+8	0		
266,700	10,5000	304,800	12,0000	+25	0	+13	0	+8	0		
304,800	12,0000	609,600	24,0000	+51	0	+25	0	-	-		
609,600	24,0000	914,400	36,0000	+76	0	+38	0	-	-		
914,400	36,0000	1 219,200	48,0000	+102	0	+51	0	-	-		
1 219,200	48,0000	-	-	+127	0	+76	0	-	-		

**Tabla 8.4.3 Tolerancias para Ancho General y Ancho Combinado**

Diámetro Interior Nominal <i>d</i>				$\Delta_{Ts}$							
más de		hasta		CLASE 4		CLASE 2		CLASE 3		CLASE 0, 00	
(mm)	1/25,4	(mm)	1/25,4	alta	baja	alta	baja	alta	baja	alta	baja
-	-	101,600	4,0000	+203	0	+203	0	+203	-203	+203	-203
101,600	4,0000	304,800	12,0000	+356	-254	+203	0	+203	-203	+203	-203
304,800	12,0000	609,600	24,0000	+381	-381	+381	-381	+203	-203	+381	-381
609,600	24,0000	-	-	+381	-381	-	-	+381	-381	+381	-381

Unidades :  $\mu\text{m}$ 

$K_{ia}, K_{ea}$				
CLASE 4	CLASE 2	CLASE 3	CLASE 0	CLASE 00
máx.	máx.	máx.	máx.	máx.
51	38	8	4	2
51	38	8	4	2
51	38	18	-	-
76	51	51	-	-
76	-	76	-	-
76	-	76	-	-

Unidades :  $\mu\text{m}$ 

Rodamientos de Hilera Doble (Tipo KBE)										Rodamientos de Cuatro Hileras (Tipo KV)			
				$\Delta_{B2s}$				$\Delta_{B4s}, \Delta_{C4s}$					
CLASE 4		CLASE 2		CLASE 3				CLASE 0, 00		CLASE 4, 3			
alta	baja	alta	baja	alta	baja	alta	baja	alta	baja	alta	baja	alta	baja
+406	0	+406	0	+406	-406	+406	-406	+406	-406	+1 524	-1 524		
+711	-508	+406	-203	+406	-406	+406	-406	+406	-406	+1 524	-1 524		
+762	-762	+762	-762	+406	-406	+762	-762	-	-	+1 524	-1 524		
+762	-762	-	-	+762	-762	+762	-762	-	-	+1 524	-1 524		

# Tolerancias de los rodamientos

**Tabla 8.5 Tolerancias para los Rodamientos para Magnetos**

**Tabla 8.5.1 Tolerancias para los Anillos Interiores y Ancho de los Anillos Exteriores**

Unidades :  $\mu\text{m}$

Diámetro Interior Nominal <i>d</i> (mm)		$\Delta_{dmp}$				$V_{dp}$			$V_{dmp}$				$\Delta_{Bs} \text{ (o } \Delta_{Cs} \text{) } (1)$				
más de	hasta	Normal	Clase 6	Clase 5	Normal	Clase 6	Clase 5	Normal	Clase 6	Clase 5	Normal	Clase 6	Clase 5	Normal	Clase 5		
2,5	10	0	-8	0	-7	0	-5	6	5	4	6	5	3	0	-120	0	-40
10	18	0	-8	0	-7	0	-5	6	5	4	6	5	3	0	-120	0	-80
18	30	0	-10	0	-8	0	-6	8	6	5	8	6	3	0	-120	0	-120

**Nota**

(1) La desviación de ancho y la variación de ancho de un anillo exterior se determina según el anillo interior del mismo rodamiento.

**Observaciones** Las tolerancias (alta) del diámetro interior "no-go side" especificado en esta tabla no se aplica necesariamente en distancias de 1.2 veces la dimensión del chaflán *r* (máx.) desde la cara del anillo.

**Tabla 8.5.2 Tolerancias para Anillos Exteriores**

Unidades :  $\mu\text{m}$

Diámetro Exterior Nominal <i>D</i> (mm)		$\Delta_{Dmp}$								$V_{Dp}$						
más de	hasta	Normal	Clase 6	Clase 5	Normal	Clase 6	Clase 5	Normal	Clase 6	Clase 5	Normal	Clase 6	Clase 5			
6	18	+8	0	+7	0	+5	0	0	-8	0	-7	0	-5	6	5	4
18	30	+9	0	+8	0	+6	0	0	-9	0	-8	0	-6	7	6	5
30	50	+11	0	+9	0	+7	0	0	-11	0	-9	0	-7	8	7	5

**Observaciones** Las tolerancias (bajas) del diámetro exterior "no-go side" no se aplican necesariamente en distancias de 1.2 veces la dimensión del chaflán *r* (máx.) desde la cara del anillo.

Unidades :  $\mu\text{m}$ 

	$V_{B5}$ (o $V_{Cs}$ ) (1)		$\Delta_{Ts}$		$K_{ia}$			$S_d$	$S_{ia}$
	Normal	Clase 6	Clase 5	Normal	Clase 6	Clase 5	Clase 5	Clase 5	Clase 5
	máx.	máx.	alta	baja	máx.	máx.	máx.	máx.	máx.
	15	5	+120	-120	10	6	4	7	7
	20	5	+120	-120	10	7	4	7	7
	20	5	+120	-120	13	8	4	8	8

Unidades :  $\mu\text{m}$ 

	$V_{Dmp}$			$K_{ea}$			$S_{ea}$	$S_D$
	Normal	Clase 6	Clase 5	Normal	Clase 6	Clase 5	Clase 5	Clase 5
	máx.	máx.	máx.	máx.	máx.	máx.	máx.	máx.
	6	5	3	15	8	5	8	8
	7	6	3	15	9	6	8	8
	8	7	4	20	10	7	8	8

# Tolerancias de los rodamientos

Tabla 8.6 Tolerancias para Rodamientos de Bolas de Contacto Angular

Tabla 8.6.1 Tolerancias para el Diámetro Interior de las Arandelas del Eje y Precisión de Funcionamiento

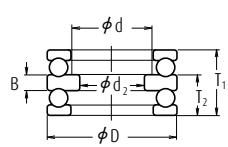
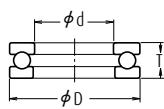
Unidades :  $\mu\text{m}$

Diámetro Interior Nominal $d$ o $d_2$ (mm)		$\Delta_{dmp} \circ \Delta_{d2mp}$				$V_{dp} \circ V_{d2p}$		$S_i \circ S_e$ (*)			
		Normal Clase 6 Clase 5		Clase 4		Normal Clase 6 Clase 5	Clase 4	Normal	Clase 6	Clase 5	Clase 4
más de	hasta	alta	baja	alta	baja	máx.	máx.	máx.	máx.	máx.	máx.
-	18	0	-8	0	-7	6	5	10	5	3	2
18	30	0	-10	0	-8	8	6	10	5	3	2
30	50	0	-12	0	-10	9	8	10	6	3	2
50	80	0	-15	0	-12	11	9	10	7	4	3
80	120	0	-20	0	-15	15	11	15	8	4	3
120	180	0	-25	0	-18	19	14	15	9	5	4
180	250	0	-30	0	-22	23	17	20	10	5	4
250	315	0	-35	0	-25	26	19	25	13	7	5
315	400	0	-40	0	-30	30	23	30	15	7	5
400	500	0	-45	0	-35	34	26	30	18	9	6
500	630	0	-50	0	-40	38	30	35	21	11	7
630	800	0	-75	0	-50	-	-	40	25	13	8
800	1 000	0	-100	-	-	-	-	45	30	15	-
1 000	1 250	0	-125	-	-	-	-	50	35	18	-

Nota

(\*) Para rodamientos de doble dirección, la variación de grosor no depende del diámetro interior  $d_2$ , sino de  $d$  en los rodamientos de dirección única con el mismo  $D$  en la misma serie dimensional.

La variación de grosor de las arandelas de los alojamientos,  $S_e$ , se aplica sólo a los rodamientos de apoyo de asiento plano.

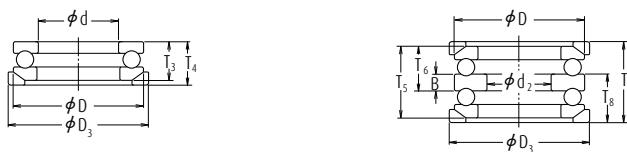


**Tabla 8.6.2 Tolerancias para el Diámetro Exterior de las Arandelas de Alojamiento y de las Arandelas del Asiento de Alineación**

Unidades :  $\mu\text{m}$

Diámetro Exterior Nominal del Rodamiento o de la Arandela del Asiento de Alineación D o $D_3$ (mm)	$\Delta_{D_{\text{mp}}}$						$V_{D_p}$		Desviación del Diámetro Exterior de la Arandela del Asiento de Alineación $\Delta_{D_{3s}}$		
	Tipo de Asiento Plano			Tipo de Arandela del Asiento de Alineación							
	Normal Clase 6 Clase 5		Clase 4		Normal Clase 6		Normal Clase 6 Clase 5	Clase 4	Normal Clase 6		
más de      hasta	alta	baja	alta	baja	alta	baja	máx.	máx.	alta	baja	
10	18	0	-11	0	-7	0	-17	8	5	0	-25
18	30	0	-13	0	-8	0	-20	10	6	0	-30
30	50	0	-16	0	-9	0	-24	12	7	0	-35
50	80	0	-19	0	-11	0	-29	14	8	0	-45
80	120	0	-22	0	-13	0	-33	17	10	0	-60
120	180	0	-25	0	-15	0	-38	19	11	0	-75
180	250	0	-30	0	-20	0	-45	23	15	0	-90
250	315	0	-35	0	-25	0	-53	26	19	0	-105
315	400	0	-40	0	-28	0	-60	30	21	0	-120
400	500	0	-45	0	-33	0	-68	34	25	0	-135
500	630	0	-50	0	-38	0	-75	38	29	0	-180
630	800	0	-75	0	-45	0	-113	55	34	0	-225
800	1 000	0	-100	-	-	-	-	75	-	-	-
1 000	1 250	0	-125	-	-	-	-	-	-	-	-
1 250	1 600	0	-160	-	-	-	-	-	-	-	-

8



# Tolerancias de los rodamientos

**Tabla 8.6.3 Tolerancias para la Altura de los Rodamientos de Bolas de Empuje y la de las Arandelas Centrales**

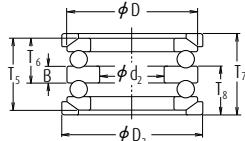
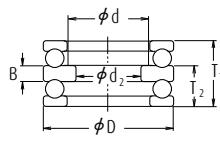
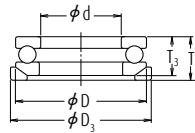
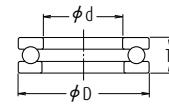
Unidades :  $\mu\text{m}$

Diámetro Interior Nominal $d(\text{ })$ (mm)		Tipo de Asiento Plano		Tipo de Arandela del Asiento de Alineación		Con Arandela del Asiento de alineación		Desviación de altura de la arandela central $\Delta_{Bs}$	
		$\Delta_{Ts} \circ \Delta_{T2s}$		$\Delta_{T1s}$		$\Delta_{T3s} \circ \Delta_{T6s}$			
		Normal, Clase 6 Clase 5, Clase 4	Normal, Clase 6 Clase 5, Clase 4	Normal Clase 6	Normal Clase 6	Normal Clase 6	Normal Clase 6		
más de	hasta	alta	baja	alta	baja	alta	baja	alta	baja
-	30	0	-75	+50	-150	0	-75	+50	-150
30	50	0	-100	+75	-200	0	-100	+75	-200
50	80	0	-125	+100	-250	0	-125	+100	-250
80	120	0	-150	+125	-300	0	-150	+125	-300
120	180	0	-175	+150	-350	0	-175	+150	-350
180	250	0	-200	+175	-400	0	-200	+175	-400
250	315	0	-225	+200	-450	0	-225	+200	-450
315	400	0	-300	+250	-600	0	-300	+250	-600

**Nota**

(1) Para rodamientos de doble dirección, su clasificación depende de  $d$  en los rodamientos de dirección única con la misma  $D$  en las mismas series dimensionales.

**Observaciones**  $\Delta_{Ts}$  en la tabla es la desviación en la altura respectiva T en las figuras siguientes.



**Tabla 8.7 Tolerancias para los Rodamientos de Rodillos Esféricos de Empuje****Tabla 8.7.1 Tolerancias para los Diámetros Interiores de los Anillos del Eje y de la Altura  
(Clase Normal)**Unidades :  $\mu\text{m}$ 

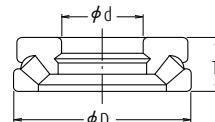
Diámetro Interior Nominal d (mm)	$\Delta_{dmp}$	$V_{dp}$	Referencia		$\Delta_{Ts}$
			$S_d$	$\Delta_{Ts}$	
más de	alta	baja	máx.	máx.	alta
50	80	0	-15	11	+150
80	120	0	-20	15	+200
120	180	0	-25	19	+250
180	250	0	-30	23	+300
250	315	0	-35	26	+350
315	400	0	-40	30	+400
400	500	0	-45	34	+450
					baja
					-150
					-200
					-250
					-300
					-350
					-400
					-450

**Observaciones** Las tolerancias (alta) del diámetro interior “no-go side” especificado en esta tabla no se aplica necesariamente en distancias de 1.2 veces la dimensión del chaflán r (máx.) desde la cara del anillo.

**Tabla 8.7.2 Tolerancias para el Diámetro Interior del Anillo del Alojamiento (Clase Normal)**Unidades :  $\mu\text{m}$ 

Diámetro Exterior Nominal D (mm)	$\Delta_{Dmp}$		
más de	alta		
120	180	0	-25
180	250	0	-30
250	315	0	-35
315	400	0	-40
400	500	0	-45
500	630	0	-50
630	800	0	-75
800	1 000	0	-100

**Observaciones** Las tolerancias (bajas) del diámetro exterior “no-go side” especificado en esta tabla no se aplica necesariamente en distancias de 1.2 veces la dimensión del chaflán r (máx.) desde la cara del anillo.



# Tolerancias de los rodamientos

**Tabla 8.8 Tolerancias de los Rodamientos de Bolas de los Instrumentos (Diseño en pulgadas)  
CLASE 5P, CLASE 7P, y CLASE 9P (ANSI/ABMA Equivalente)**

## (1) Tolerancias para los Anillos Interiores y Ancho de los Anillos Exteriores

Unidades :  $\mu\text{m}$

Diámetro Interior Nominal $d$ (mm)		$\Delta_{d_{mp}}$				$\Delta_{ds}$				$V_{dp}$		$V_{d_{mp}}$		$\Delta_{Bs}$		
		CLASE 5P CLASE 7P		CLASE 9P		CLASE 5P CLASE 7P		CLASE 9P		CLASE 5P CLASE 7P		CLASE 9P		CLASE 5P CLASE 7P		Rod. simple
																CLASE 5P CLASE 7P CLASE 9P
más de	hasta	alta	baja	alta	baja	alta	baja	alta	baja	máx.	máx.	máx.	máx.	alta	baja	
-	10	0	-5,1	0	-2,5	0	-5,1	0	-2,5	2,5	1,3	2,5	1,3	0	-25,4	
10	18	0	-5,1	0	-2,5	0	-5,1	0	-2,5	2,5	1,3	2,5	1,3	0	-25,4	
18	30	0	-5,1	0	-2,5	0	-5,1	0	-2,5	2,5	1,3	2,5	1,3	0	-25,4	

### Nota

(1) Aplicable a los rodamientos para los que el juego axial (precarga) debe ajustarse combinando dos rodamientos seleccionados.

**Observaciones** Para la CLASE 3P y las tolerancias de los Rodamientos de Bolas de los Instrumentos de diseño Métrico, se recomienda consultar a NSK.

## (2) Tolerancias para Anillos Exteriores

Unidades :  $\mu\text{m}$

Diámetro Exterior Nominal $D$ (mm)		$\Delta_{D_{mp}}$				$\Delta_{Ds}$				$V_{Dp}$		$V_{D_{mp}}$					
		CLASE 5P CLASE 7P		CLASE 9P		CLASE 5P CLASE 7P		CLASE 9P		CLASE 5P CLASE 7P		CLASE 5P CLASE 7P		CLASE 9P			
más de	hasta	alta	baja	alta	baja	alta	baja	alta	baja	máx.	máx.	máx.	máx.	máx.	máx.		
-	18	0	-5,1	0	-2,5	0	-5,1	+1	-6,1	0	-2,5	2,5	5,1	1,3	2,5	5,1	1,3
18	30	0	-5,1	0	-3,8	0	-5,1	+1	-6,1	0	-3,8	2,5	5,1	2	2,5	5,1	2
30	50	0	-5,1	0	-3,8	0	-5,1	+1	-6,1	0	-3,8	2,5	5,1	2	2,5	5,1	2

### Notas

(1) Aplicable a variaciones de ancho de la brida para rodamientos embridados.

(2) Aplicable a la cara posterior de la brida.

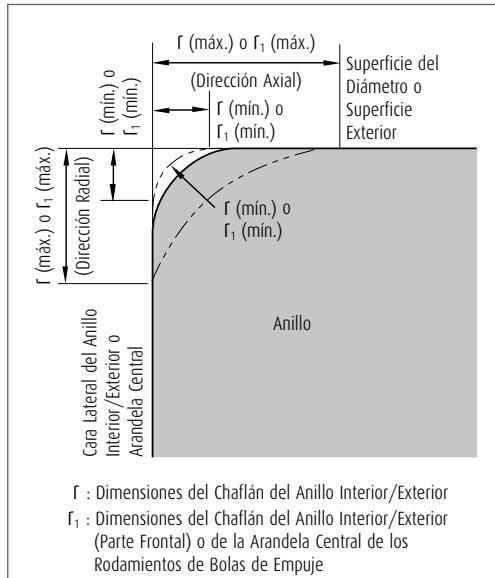
Unidades :  $\mu\text{m}$ 

(o $\Delta_{Cs}$ )		V <sub>Bs</sub>			K <sub>ia</sub>			S <sub>ia</sub>			S <sub>d</sub>		
Rod. combinados(1)		CLASE 5P	CLASE 7P	CLASE 9P	CLASE 5P	CLASE 7P	CLASE 9P	CLASE 5P	CLASE 7P	CLASE 9P	CLASE 5P	CLASE 7P	CLASE 9P
alta	baja	máx.	máx.	máx.	máx.	máx.	máx.	máx.	máx.	máx.	máx.	máx.	máx.
0	-400	5,1	2,5	1,3	3,8	2,5	1,3	7,6	2,5	1,3	7,6	2,5	1,3
0	-400	5,1	2,5	1,3	3,8	2,5	1,3	7,6	2,5	1,3	7,6	2,5	1,3
0	-400	5,1	2,5	1,3	3,8	3,8	2,5	7,6	3,8	1,3	7,6	3,8	1,3

Unidades :  $\mu\text{m}$ 

V <sub>Cs</sub> (1)						S <sub>0</sub>			K <sub>ea</sub>			S <sub>ea</sub>			Desviación del Diámetro Exterior de la Brida $\Delta_{D1s}$	Desviación del Ancho de la Brida con Camino de Rodadura (2) $S_{ea1}$	Salto de la Cara Posterior de la Brida con Camino de Rodadura (3) $S_{ea2}$
CLASE 5P	CLASE 7P	CLASE 9P	CLASE 5P	CLASE 7P	CLASE 9P	CLASE 5P	CLASE 7P	CLASE 9P	CLASE 5P	CLASE 7P	CLASE 9P	CLASE 5P	CLASE 7P	CLASE 5P	CLASE 7P	CLASE 5P	
máx.	máx.	máx.	máx.	máx.	máx.	máx.	máx.	máx.	máx.	máx.	máx.	alta	baja	alta	baja	máx.	
5,1	2,5	1,3	7,6	3,8	1,3	5,1	3,8	1,3	7,6	5,1	1,3	0	-25,4	0	-50,8	7,6	
5,1	2,5	1,3	7,6	3,8	1,3	5,1	3,8	2,5	7,6	5,1	2,5	0	-25,4	0	-50,8	7,6	
5,1	2,5	1,3	7,6	3,8	1,3	5,1	5,1	2,5	7,6	5,1	2,5	0	-25,4	0	-50,8	7,6	

# Tolerancias de los rodamientos



**Observaciones** No se ha especificado la forma precisa de las superficies del chaflán pero su perfil en el plano axial no debería intersecarse con un arco de radio  $r$  (mín.) o  $r_1$  (mín.) que esté en contacto con la cara lateral de un anillo interior o arandela central y una superficie de diámetro interior, o la cara lateral de un anillo exterior y una superficie exterior.

**Tabla 8.9 Límites de Dimensiones del Chaflán (para Rodamientos de Diseño Métrico)**

**Tabla 8.9.1 Límites de Dimensiones de Chaflán para Rodamientos Radiales (sin incluir los Rodamientos Cónicos)**

Unidades : mm					
Dimensiones Permisibles del Chaflán para Anillos Interiores/Exteriores $r$ (mín.) o $r_1$ (mín.)	Diámetro Interior Nominal $d$		Dimensiones Permisibles para Anillos Interiores/Exteriores $r$ (máx.) o $r_1$ (máx.)		Referencia Radios de las Esquinas del Eje o el Alojamiento $f_a$
	más de	hasta	Dirección Radial	Dirección Axial	
0,05	-	-	0,1	0,2	0,05
0,08	-	-	0,16	0,3	0,08
0,1	-	-	0,2	0,4	0,1
0,15	-	-	0,3	0,6	0,15
0,2	-	-	0,5	0,8	0,2
0,3	-	40	0,6	1	0,3
	40	-	0,8	1	
0,6	-	40	1	2	0,6
	40	-	1,3	2	
1	-	50	1,5	3	1
	50	-	1,9	3	
1,1	-	120	2	3,5	1
	120	-	2,5	4	
1,5	-	120	2,3	4	1,5
	120	-	3	5	
	-	80	3	4,5	
2	80	220	3,5	5	2
	220	-	3,8	6	
2,1	-	280	4	6,5	2
	280	-	4,5	7	
	-	100	3,8	6	
2,5	100	280	4,5	6	2
	280	-	5	7	
3	-	280	5	8	2,5
	280	-	5,5	8	
4	-	-	6,5	9	3
5	-	-	8	10	4
6	-	-	10	13	5
7,5	-	-	12,5	17	6
9,5	-	-	15	19	8
12	-	-	18	24	10
15	-	-	21	30	12
19	-	-	25	38	15

**Observaciones** Para rodamientos con anchuras nominales inferiores a 2 mm, el valor de  $r$  (máx.) en la dirección axial es el mismo que en la dirección radial.

**Tabla 8.9.2 Límites de las Dimensiones del Chaflán para Rodamientos de Rodillos Cónicos**

Dimensiones permisibles del chaflán para anillos interiores/exteriores $r$ (mín.)	Unidades : mm				
	Diámetros Nominales Interior o Exterior (1) d o D		Dimensiones Permisibles para Anillos Interiores/Exteriores r (máx.)		Referencia
	más de	hasta	Dirección Radial	Dirección Axial	
0,15	-	-	0,3	0,6	0,15
0,3	-	40	0,7	1,4	0,3
	40	-	0,9	1,6	
0,6	-	40	1,1	1,7	0,6
	40	-	1,3	2	
1	-	50	1,6	2,5	1
	50	-	1,9	3	
1,5	-	120	2,3	3	1,5
	120	250	2,8	3,5	
2	-	250	3,5	4	2
	120	250	2,8	4	
	250	-	3,5	5	
2,5	-	120	3,5	5	2
	120	250	4	5,5	
3	-	250	4,5	6	2
	-	120	4	5,5	
	120	250	4,5	6,5	
	250	400	5	7	
4	-	400	5,5	7,5	3
	-	120	5	7	
	120	250	5,5	7,5	
	250	400	6	8	
5	-	400	6,5	8,5	3
	-	180	6,5	8	
	180	-	7,5	9	
6	-	180	7,5	10	5
	180	-	9	11	

**Nota**

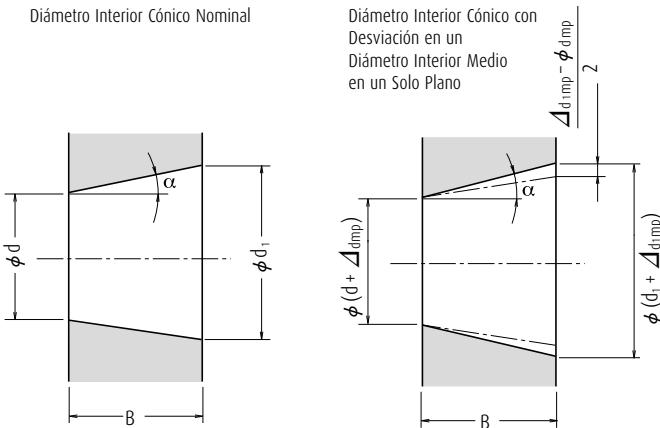
(1) Los Anillos Interiores se clasifican con d y los Anillos exteriores con D.

**Tabla 8.9.3 Límites de las Dimensiones del Chaflán para Rodamientos de Empuje**

Dimensiones permisibles del Chaflán para las Arandelas del Eje (o Central) / o del Alojamiento r (min.) o $r_1$ (mín.)	Unidades : mm		
	Dimensiones permisibles del Chaflán para las Arandelas del Eje (o Central) / o del Alojamiento r (máx.) o $r_1$ (máx.)		Referencia
	Dirección Radial o Axial	máx.	
0,05	0,1		0,05
0,08	0,16		0,08
0,1	0,2		0,1
0,15	0,3		0,15
0,2	0,5		0,2
0,3	0,8		0,3
0,6	1,5		0,6
1	2,2		1
1,1	2,7		1
1,5	3,5		1,5
2	4		2
2,1	4,5		2
3	5,5		2,5
4	6,5		3
5	8		4
6	10		5
7,5	12,5		6
9,5	15		8
12	18		10
15	21		12
19	25		15

# Tolerancias de los rodamientos

Tabla 8.10 Tolerancias para los Diámetros Interiores Cónicos (Clase Normal)



$d$  : Diámetro Interior Nominal

$d_1$  : Diámetro Teórico del Extremo Mayor del Agujero Cónico

Conicidad 1:12     $d_1 = d + 1/12 B$

Conicidad 1:30     $d_1 = d + /30 B$

$\Delta_{dmp}$  : Desviación Media del Diámetro Interior en un Solo Plano en el Diámetro Teórico del Extremo Menor del Agujero Cónico

$\Delta_{d1mp}$  : Desviación Media del Diámetro Interior en un Solo Plano en el Diámetro Teórico del Extremo Mayor del Agujero Cónico

$V_{dp}$  : Variación del diámetro interior en un solo plano radial

$B$  : Anchura Nominal del Anillo Interior

$\alpha$  : La Mitad del Ángulo de Conicidad del Anillo Interior Cónico

Conicidad 1:12

$\alpha = 2^{\circ}23'9.4$

$= 2,38594^{\circ}$

$= 0,041643 \text{ rad}$

Conicidad 1:30

$\alpha = 57'17.4$

$= 0,95484^{\circ}$

$= 0,016665 \text{ rad}$

## Conicidad 1 : 12

Unidades :  $\mu\text{m}$

Diámetro Interior Nominal $d$ (mm)	$\Delta_{dmp}$		$\Delta_{d1mp} - \Delta_{dmp}$		$V_{dp}$ (1)(2)	
más de	alta	baja	alta	baja	máx.	
18	30	+33	0	+21	0	13
30	50	+39	0	+25	0	16
50	80	+46	0	+30	0	19
80	120	+54	0	+35	0	22
120	180	+63	0	+40	0	40
180	250	+72	0	+46	0	46
250	315	+81	0	+52	0	52
315	400	+89	0	+57	0	57
400	500	+97	0	+63	0	63
500	630	+110	0	+70	0	70
630	800	+125	0	+80	0	-
800	1 000	+140	0	+90	0	-
1 000	1 250	+165	0	+105	0	-
1 250	1 600	+195	0	+125	0	-

## Conicidad 1 : 30

Unidades :  $\mu\text{m}$

Diámetro Interior Nominal $d$ (mm)	$\Delta_{dmp}$		$\Delta_{d1mp} - \Delta_{dmp}$		$V_{dp}$ (1)(2)	
más de	alta	baja	alta	baja	máx.	
80	120	+20	0	+35	0	22
120	180	+25	0	+40	0	40
180	250	+30	0	+46	0	46
250	315	+35	0	+52	0	52
315	400	+40	0	+57	0	57
400	500	+45	0	+63	0	63
500	630	+50	0	+70	0	70

### Notas

(1) Aplicable a todos los planos radiales de los agujeros cónicos.

(2) No aplicable a los diámetros de las series 7 y 8.

**Observaciones** Para valores superiores a 630 mm, contacte con NSK.

### Notas

(1) Aplicable a todos los planos radiales de los agujeros cónicos.

(2) No aplicable a los diámetros de las series 7 y 8.

## 8.2 Selección de las clases de precisión

Para aplicaciones generales, las tolerancias Normales de Clase son adecuadas en casi todos los casos para conseguir unas prestaciones satisfactorias, pero en las siguientes aplicaciones, los rodamientos con una clase de precisión de 5,4 o superior resultan más adecuados.

Como referencia, en la Tabla 8.11, se listan ejemplos de aplicaciones y clases de tolerancias adecuadas para varios requisitos y condiciones de funcionamiento de los rodamientos.

**Tabla 8.11 Clases de Tolerancia Típica para Aplicaciones Específicas (Referencia)**

Requisitos de los Rodamientos, Condiciones de funcionamiento	Ejemplos de Aplicaciones	Clases de tolerancia
<b>Se precisa de una gran precisión en funcionamiento</b>	Husillos Cabezales VTR Husillos para Discos de Ordenador } Husillos Principales para Máquinas Herramienta Prensas Rotatorias de Impresión Tablas Rotatorias de Prensas } Verticales, etc. Cuellos de Cilindros para } Laminación en Frio Rodamientos Pivotantes para } Antenas Parabólicas	P5 P5, P4, P2 P5, P4, P2 P5 P5, P4 Superior a P4 Superior a P4
<b>Se precisa velocidad alta</b>	Taladros Dentales Giróscopos Husillos de Alta Frecuencia Sobrecargadores Separadores Centrifugos Ejes principales de Motores a Reacción	CLASE 7P, CLASE 5P CLASE 7P, P4 CLASE 7P, P4 P5, P4 P5, P4 Superior a P4
<b>Se precisa bajo par y baja variación de par</b>	Giróscopos Cardán Servomecanismos Controladores Potenciométricos	CLASE 7P, P4 CLASE 7P, CLASE 5P CLASE 7P

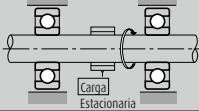
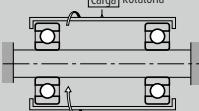
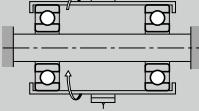
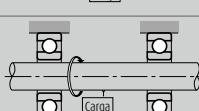
## 9. Ajustes y juegos internos

### 9.1 Ajustes

#### 9.1.1 La importancia de un buen ajuste

En caso de que un rodamiento esté ensamblado en el eje solo con interferencia ligera, se podrían producir deslizamientos circunferenciales muy agresivos entre las superficies del anillo interno y del eje. Este deslizamiento del anillo interior, denominado "creep", da como resultado un desplazamiento circunferencial del anillo en relación con el eje si el ajuste de la interferencia no es lo suficientemente apretado. Cuando se produce "creep", las superficies se rayan, desgastándose y dañando el eje de forma considerable. Debido a las abrasivas partículas metálicas que entran en el interior del rodamiento éste también puede sufrir calentamientos y vibraciones anormales. Es importante evitar el "creep" asegurando una interferencia suficiente para asegurar firmemente el anillo que gira sobre el eje o el alojamiento. El "creep" no siempre se puede eliminar con sólo aplicar apriete axial a través de las caras del anillo del rodamiento. En general, no es necesario, sin embargo, proporcionar interferencias para los anillos sujetos sólo a cargas estacionarias. Los ajustes a veces se realizan sin ninguna interferencia para los anillos interior o exterior, para acomodarse a ciertas condiciones de funcionamiento, o para facilitar el montaje y desmontaje. En este caso, para evitar daños a las superficies de ajuste como consecuencia del "creep", deben tenerse en cuenta la lubricación de las superficies en contacto o algún otro sistema.

Tabla 9.1 Condiciones de carga y ajuste

Aplicación de carga	Funcionamiento del Rodamiento		Condiciones de carga	Ajuste	
	Anillo Interior	Anillo Exterior		Anillo Interior	Anillo Exterior
	Giratorio	Estacionario	Carga del Anillo Interior Giratorio Carga del Anillo Exterior Estacionario	Ajuste Apretado	Ajuste Holgado
	Estacionario	Giratorio			
	Estacionario	Giratorio	Carga del Anillo Exterior Giratorio Carga del Anillo Interior Estacionario	Ajuste Holgado	Ajuste Apretado
	Giratorio	Estacionario			
Dirección de carga indeterminada debido a la variación de la dirección o a una carga desequilibrada	Giratorio o Estacionario	Giratorio o Estacionario	Dirección de Carga Indeterminada	Ajuste Apretado	Ajuste Apretado

#### 9.1.2 Selección del ajuste

##### (1) Condiciones de Carga y Ajuste

El ajuste correcto puede seleccionarse a partir de la Tabla 9.1 que se basa en la carga y en las condiciones de funcionamiento.

##### (2) Magnitud de la Carga y de la Interferencia

La interferencia del anillo interior se ve ligeramente reducida por la carga del rodamiento; por lo tanto, la pérdida de interferencia debe estimarse utilizando las siguientes ecuaciones:

$$\Delta d_F = 0,08 \sqrt{\frac{d}{B} F_r} \times 10^{-3} \quad \dots \dots \quad (N) \quad \left. \begin{array}{l} \\ \end{array} \right\} \dots \quad (9.1)$$
$$\Delta d_F = 0,25 \sqrt{\frac{d}{B} F_r} \times 10^{-3} \quad \dots \dots \quad \{kgf\} \quad \left. \begin{array}{l} \\ \end{array} \right\}$$

siendo  $\Delta d_F$  : Reducción de la interferencia del anillo interior (mm)

$d$  : Diámetro interior del rodamiento (mm)

$B$  : Anchura del anillo interior nominal (mm)

$F_r$  : Carga radial aplicada sobre el rodamiento (N), {kgf}

Por lo tanto, la interferencia efectiva  $\Delta d$  debe ser mayor que la interferencia indicada en la Ecuación (9.1).

Sin embargo, en el caso de cargas pesadas en las que la carga radial sobrepase el 20% del índice básico de carga estática  $C_{0r}$ , se produce una reducción de la interferencia dependiendo de las condiciones de funcionamiento. Por lo tanto, la interferencia debe calcularse usando la ecuación (9.2):

$$\left. \begin{array}{l} \Delta d \geq 0,02 \frac{F_r}{B} \times 10^{-3} \quad \dots \dots \dots \quad (\text{N}) \\ \Delta d \geq 0,2 \frac{F_r}{B} \times 10^{-3} \quad \dots \dots \dots \quad \{\text{kgf}\} \end{array} \right\} \quad \dots \dots \dots \quad (9.2)$$

donde  $\Delta d$  : Interferencia Efectiva (mm)

$F_r$  : Carga radial aplicada sobre el rodamiento (N), {kgf}

B : Anchura del anillo interior nominal (mm)

### (3) Variación de la interferencia como consecuencia de la diferencia de Temperaturas entre el Rodamiento y el Eje o el Alojamiento

La interferencia efectiva se reduce como consecuencia del aumento de temperatura del rodamiento durante el funcionamiento. Si la diferencia de temperatura entre el rodamiento y su alojamiento es  $\Delta T$  ( $^{\circ}\text{C}$ ), entonces se estima que la diferencia de temperatura entre las superficies ajustadas del eje y del anillo interior sean de (0,1 a 0,15)  $\Delta T$  en el caso de que el eje se refrigerue. La disminución de la interferencia del anillo interior debido a esta diferencia de temperatura  $\Delta d_t$  puede calcularse por medio de la ecuación (9.3):

$$\Delta d_t = (0,10 \text{ a } 0,15) \times \Delta T \cdot \alpha \cdot d \div 0,0015 \Delta T \cdot d \times 10^{-3} \quad \dots \dots \dots \quad (9.3)$$

donde  $\Delta d_t$  : Reducción en la interferencia del anillo interior debida a la diferencia de temperatura (mm)

$\Delta T$  : Diferencia de temperatura entre el interior del rodamiento y elementos contiguos ( $^{\circ}\text{C}$ )

$\alpha$  : Coeficiente de dilatación lineal del acero del rodamiento=  $12,5 \times 10^{-6}$  ( $1/^{\circ}\text{C}$ )

d : Diámetro interior nominal del rodamiento(mm)

Además, dependiendo de la diferencia de temperatura entre el anillo exterior y su alojamiento, o la diferencia entre sus coeficientes de dilatación lineal, la interferencia puede aumentar.

### (4) Interferencia Efectiva y Acabado del Eje y Alojamiento

Puesto que la rugosidad de las superficies en contacto se reduce durante el proceso de ajuste, la interferencia efectiva es menor que la interferencia aparente. El valor de la reducción de esta interferencia varía en función de las superficies y puede ser calculada por medio de las siguientes ecuaciones:

Para ejes rectificados  $\Delta d = \frac{d}{d+2} \Delta d_a \quad \dots \dots \dots \quad (9.4)$

Para ejes mecanizados  $\Delta d = \frac{d}{d+3} \Delta d_a \quad \dots \dots \dots \quad (9.5)$

donde  $\Delta d$  : Interferencia Efectiva (mm)

$\Delta d_a$  : Interferencia aparente (mm)

d : Diámetro interior nominal del rodamiento (mm)

Según las ecuaciones (9.4) y (9.5), la interferencia efectiva de los rodamientos con un diámetro interior entre 30 y 150 mm es de un 95% de la interferencia aparente.

### (5) Stress de Ajuste por la Dilatación y Contracción de los Anillos

Cuando se montan los rodamientos con interferencia en un eje o un alojamiento, los anillos se expanden o contraen y se produce estrés. Una interferencia excesiva puede dañar los rodamientos; por lo tanto, como regla general, la interferencia máxima debe ser inferior a un 7/10 000 del diámetro del eje. La presión entre las superficies ajustadas, la expansión o la contracción de los anillos, y el estrés circunferencial pueden ser calculados usando las ecuaciones de la Sección 15.2, Ajustes (1) (Páginas A132 y A133).

#### 9.1.3 Ajustes aconsejados

Tal como se ha descrito previamente, al seleccionar el ajuste correcto, deben tenerse en cuenta muchos factores como por ejemplo las características y la magnitud de la carga del rodamiento, las diferencias de temperatura, y los medios para el montaje y desmontaje del rodamiento. Si el alojamiento es delgado o si el montaje se realiza sobre un eje hueco, es posible que se necesite un ajuste con mayor apriete de lo normal. Un alojamiento partido a menudo deforma el rodamiento en forma oval; por lo tanto, debe evitarse un alojamiento partido si se necesita un ajuste más apretado para el anillo exterior. Los ajustes de los anillos interior y exterior deben tener mucho apriete en aplicaciones en las que el eje esté sujeto a vibraciones considerables. Los ajustes aconsejados para algunas de las aplicaciones más comunes se indican en las Tablas 9.2 a 9.7. En el caso de condiciones de funcionamiento inusuales, es aconsejable que consulte con NSK. Para la precisión y acabado de los ejes y alojamientos, consulte la Sección 11.1 (Página A102).

# Ajustes y juegos internos

Tabla 9.2 Ajustes de Rodamientos Radiales con Ejes

Condiciones de carga	Ejemplos	Diámetro del eje (mm)			Tolerancia del Eje	Observaciones	
		Rodamientos de bolas	Rod. de Rodillos Cilíndricos, Rod. de Rodillos Cónicos	Rod. de Rodillos Esféricos			
<b>Rodamientos Radiales con Diámetros Interiores Cilíndricos</b>							
Carga Rotatoria sobre el Anillo Exterior	Deseable un fácil desplazamiento axial del anillo interior sobre el eje.	Ruedas en Ejes Estacionarios	Diámetros de todos los Ejes		<b>g6</b>	Use g5 y h5 donde se necesite precisión. En rodamientos grandes, puede usarse f6 para facilitar movimiento axial.	
	Innecesario el fácil desplazamiento axial del anillo interior sobre el eje	Poleas de tensión Levas			<b>h6</b>		
Rotating Inner Ring Load or Direction of Load Indeterminate	Cargas Ligeras o Variables ( $<0,06C_f(^\circ)$ )	Dispositivos Eléctricos Domésticos Bombas, Compresores, Vehículos de Transporte, Maquinaria de Precisión, Máquinas Herramienta	<18	-	-	j55	
			18 a 100	<40	-	j56(j6)	
			100 a 200	40 a 140	-	k6	
			-	140 a 200	-	m6	
	Cargas normales ( $0,06 \text{ a } 0,13C_f(^\circ)$ )	Aplicaciones Generales de Rodamientos, Motores de Tamaño Medio y Grande, Turbinas, Bombas, Rodamientos Principales para Motores, engranajes, Maquinaria para Madera	<18	-	-	j55 o j6 (j5 o j6)	
			18 a 100	<40	<40	k5 o k6	
			100 a 140	40 a 100	40 a 65	m5 o m6	
			140 a 200	100 a 140	65 a 100	m6	
			200 a 280	140 a 200	100 a 140	n6	
			-	200 a 400	140 a 280	p6	
	Cargas grandes o Cargas de impacto ( $>0,13C_f(^\circ)$ )	Soportes para Ejes Ferroviarios, Vehículos Industriales, Motores para Tracción, Material de Construcción, Trituradoras	-	-	280 a 500	r6	
			-	50 a 140	50 a 100	n6	
			-	140 a 200	100 a 140	p6	
			-	más de 200	140 a 200	r6	
Sólo cargas axiales		Cualquier diámetro de eje			<b>j56 (j6)</b>	-	
<b>Rodamientos Radiales con Diámetros Interiores Cónicos y Manguitos</b>							
Todo Tipo de Carga	Aplicaciones Generales de Rodamientos, Soportes para Ejes Ferroviarios	Cualquier diámetro de eje		<b>h9/IT5(2)</b>	IT5 e IT7 significan que la desviación del eje de su verdadera forma geométrica, por ejemplo, la redondez y cilindricidad deben quedar dentro de las tolerancias de IT5 e IT7 respectivamente.		
				<b>h10/IT7(2)</b>			

## Nota

- (1)  $C_f$  representa el índice de carga básica del rodamiento.
- (2) Referirse a la Tabla 11 del Apéndice en página C16 para valores de los grados de tolerancia estándar IT.
- (3) Referirse a las Tablas 9.13.1 y 9.13.2 para los ajustes de ejes recomendados en motores eléctricos para rodamientos de bolas de ranura profunda de una hilera con diámetro interior desde 10 a 160 mm, y para rodamientos de rodillos cilíndricos, comprendidos entre 24 y 200 mm.

**Observaciones** Esta tabla sólo es aplicable a ejes de acero sólido.

Tabla 9.3 Ajustes de Rodamientos Axiales con Ejes

Condiciones de Carga	Ejemplos	Diámetro del eje (mm)	Tolerancia del Eje	Observaciones
Sólo Cargas Axiales Centrales	Ejes principales de fresadoras	Diámetros de todos los ejes	<b>h6 o j56 (j6)</b>	-
Cargas Axiales y Radiales Combinadas (Rodamientos de Rodillos Esféricos de Empuje)	Carga del Anillo Interior Estacionario	Diámetros de todos los ejes	<b>j56 (j6)</b>	
	Carga del Anillo Interior Rotatorio o Dirección de la Carga Indeterminada	<200	<b>k6</b>	
		200 a 400	<b>m6</b>	
		más de 400	<b>n6</b>	

**Tabla 9.4 Ajustes de Rodamientos Radiales con Alojamientos**

Condiciones de Carga			Ejemplos	Tolerancias para Diádm. Int. de los Alojam.	Desplaz. Axial Anillo Ext.	Observaciones
Alojamientos Sólidos	Carga rotatoria en anillo exterior	Cargas Pesadas en Rod. en Alojamientos de Paredes Finas o Cargas Pesadas con Impacto	Cubos de Ruedas Automóviles (Rodamientos de Rodillos), Ruedas de Grúas Móviles	P7	Imposible	-
		Cargas Normales o Pesadas	Cubos de Ruedas Automóviles (Rodamientos de Bolas), Cribas	N7		
		Cargas Ligeras o Variables	Rodillos Transporte Levas, Poleas tensoras	M7	-	Si no se necesita desplazamiento axial del anillo exterior.
		Cargas Pesadas de Impacto	Motores de Tracción			
	Dirección de Carga Indeterminada	Cargas Normales o Pesadas	Bombas Rodamientos Principales para Cigüeñales Motores de Tamaño Medio y Grande	K7	Generalmente Imposible	Se necesita desplazamiento axial del anillo exterior.
		Cargas Normales o Ligera	Motores de Tamaño Medio y Grande	JS7 (J7)	Possible	
		Cargas de Todo Tipo	Aplicaciones Generales de Rodamientos, Soportes para Ejes Ferroviarios	H7	Fácilmente Posible	-
Alojamientos Sólidos o Partidos	Carga rotatoria en anillo interior	Cargas Normales o Ligera	Soportes de fundición	H8		
		Alta Elevación de Temperatura del Anillo Interior a Través del Eje	Secadoras de Papel	G7		
		Deseable Funcionamiento Preciso bajo Cargas Normales o Ligera	Rodamientos de Bolas Traseros de Cabezas de Rectificadoras, Rodamientos Libres para Compresores Centrifugos de Alta Velocidad	JS6 (J6)	Possible	-
		Dirección de Carga Indeterminada	Rodamientos delanteros de los Cabezas de Rectificadoras. Rodamientos fijos de Compresores Centrifugos de alta velocidad.		Generalmente Imposible	
Alojamiento Sólido	Carga rotatoria sobre el anillo interior	Deseables Funcionamiento Preciso y Alta Rígidez bajo Cargas Variables	Rodamientos de Rodillos Cilíndricos para Husillos Principales de Máquinas Herramienta	M6 o N6	Impossible	Para cargas pesadas, se usan ajustes más apretados que K. Cuando se necesita gran precisión, deben usarse para el ajuste tolerancias muy estrictas.
		Se necesita un nivel de ruido mínimo	Dispositivos Eléctricos Domésticos		Fácilmente Posible	

**Notas**

(1) Referirse a las Tablas 9.13.1 y 9.13.2 para los ajustes en alojamiento recomendados en motores eléctricos para rodamientos de bolas de ranura profunda de una hilera y para rodamientos de rodillos cilíndricos.

**Observaciones**

(1) Esta tabla sólo es aplicable a alojamientos de acero y de fundición. Para alojamientos de aleaciones ligeras, la interferencia debe ser más ajustada que las de la tabla.

**Tabla 9.5 Ajustes de Rodamientos Axiales en los Alojamientos**

Condiciones de carga		Tipos de Rodamiento	Tolerancias para Diádm. Int. de los Alojam.	Observaciones
Sólo Cargas Axiales	Rodamientos de Bolas de Empuje	Rodamientos de Bolas de Empuje	Juego superior a 0,25 mm	Para Aplicaciones Generales
			H8	Cuando se necesita precisión
	Rodamientos de Rodillos Esféricos de Empuje Rodamientos de Rodillos Cónicos de Ángulo Pronunciado	El anillo exterior tiene juego radial.	Cuando las cargas radiales están soportadas por otros rodamientos.	
Cargas Axiales y Radiales Combinadas	Rodamientos de Rodillos Esféricos de Empuje	Rodamientos de Rodillos Esféricos de Empuje	H7 o JS7 (J7)	-
			K7	
	Cargas Giratorias en Anillo Exterior o Dirección Indeterminada de Carga		M7	Cargas Radiales Relativamente Pesadas

# Ajustes y juegos internos

Tabla 9.6 Ajustes en Eje para Rodamientos de Rodillos Cónicos con Diseño en pulgadas

## (1) Rodamientos de Precisión Clases 4 y 2

Unidades :  $\mu\text{m}$

Condiciones de Funcionamiento		Diámetros Interiores Nominales d			Tolerancias de Diámetro Interior $\Delta_{ds}$		Tolerancias del Diámetro del Eje		Observaciones	
		más de (mm)	1/25,4	hasta (mm)	1/25,4	alta	baja	alta	baja	
Cargas Rotatorias en Anillo Interior	Cargas Normales	-	76,200	3,000	+13	0	+38	+25	Para rodamientos con $d \leq 152,4$ mm, el juego suele ser superior a CN.	
		76,200	3,000	304,800	12,000	+25	0	+64	+38	
		304,800	12,000	609,600	24,000	+51	0	+127	+76	
	Cargas Pesadas Cargas de Choque Alta Velocidad	609,600	24,000	914,400	36,000	+76	0	+190	+114	En general, se usan rodamientos con juego superior a CN. ※ significa que la interferencia media es aprox. 0,0005 d.
		-	76,200	3,000	+13	0	+64	+38		
		76,200	3,000	304,800	12,000	+25	0	※	※	
Cargas Rotatorias en Anillo Exterior	Cargas Normales sin Choques	-	76,200	3,000	+13	0	+13	0	El anillo int. no se puede desplazar axialmente. Con cargas pesadas o de choque, aplique cifras anteriores (Cargas rotatorias del anillo int., cargas pesadas o de choque).  El anillo interior se puede desplazar axialmente.	
		76,200	3,000	304,800	12,000	+25	0	+25	0	
		304,800	12,000	609,600	24,000	+51	0	+51	0	
		609,600	24,000	914,400	36,000	+76	0	+76	0	
		-	76,200	3,000	+13	0	0	-13	0	
		76,200	3,000	304,800	12,000	+25	0	0	-25	
		304,800	12,000	609,600	24,000	+51	0	0	-51	
		609,600	24,000	914,400	36,000	+76	0	0	-76	

## (2) Rodamientos de Precisión Clases 3 y 0 (1)

Unidades :  $\mu\text{m}$

Condiciones de Funcionamiento		Diámetros Interiores Nominales d			Tolerancias de Diámetro Interior $\Delta_{ds}$		Tolerancias del Diámetro del Eje		Observaciones
		más de (mm)	1/25,4	hasta (mm)	1/25,4	alta	baja	alta	baja
Cargas Rotatorias del Anillo Interior	Husillos Principales para Máquinas Herramienta de Precisión	-	76,200	3,000	+13	0	+30	+18	-
		76,200	3,000	304,800	12,000	+13	0	+30	+18
		304,800	12,000	609,600	24,000	+25	0	+64	+38
		609,600	24,000	914,400	36,000	+38	0	+102	+64
	Cargas Pesadas Cargas de Choque Alta Velocidad	-	76,200	3,000	+13	0	-	-	Se utiliza una interferencia mínima de aprox. 0,00025 d.
		76,200	3,000	304,800	12,000	+13	0	-	-
Cargas Rotatorias del Anillo Exterior	Husillos Principales para Máquinas Herramienta de Precisión	-	76,200	3,000	+13	0	+30	+18	-
		76,200	3,000	304,800	12,000	+13	0	+30	+18
		304,800	12,000	609,600	24,000	+25	0	+64	+38

Nota (1) Para rodamientos con d superior a 304,8 mm, la Clase 0 no existe.

**Tabla 9.7 Ajustes en Alojamiento de los Rodamientos de Rodillos Cónicos con diseño en pulgadas**

**(1) Rodamientos de Precisión Clases 4 y 2**

Unidades :  $\mu\text{m}$

Condiciones de Funcionamiento		Diámetros Exteriores Nominales D				Tolerancias del Diámetro Exterior $\Delta_{Ds}$		Tolerancias del Diámetro Interior del Alojamiento		Observaciones	
		más de (mm)	1/25,4	(mm)	hasta 1/25,4	alta	baja	alta	baja		
Cargas Rotatorias del Anillo Interior	Utilizado tanto en extremo libre como en extremo fijo	-	76,200	3,0000	+25	0	+76	+51		El anillo exterior se puede desplazar axialmente con facilidad.	
		76,200	3,0000	127,000	5,0000	+25	0	+76	+51		
		127,000	5,0000	304,800	12,0000	+25	0	+76	+51		
		304,800	12,0000	609,600	24,0000	+51	0	+152	+102		
	La posición del anillo exterior se puede ajustar axialmente.	-	609,600	24,0000	914,400	36,0000	+76	0	+229	+152	El anillo exterior se puede desplazar axialmente con facilidad.
		76,200	3,0000	127,000	5,0000	+25	0	+25	0		
		127,000	5,0000	304,800	12,0000	+25	0	+51	0		
		304,800	12,0000	609,600	24,0000	+51	0	+76	+25		
	La posición del anillo exterior no se puede ajustar axialmente.	-	609,600	24,0000	914,400	36,0000	+76	0	+127	+51	Generalmente, el anillo exterior se fija axialmente.
		76,200	3,0000	127,000	5,0000	+25	0	-13	-38		
		127,000	5,0000	304,800	12,0000	+25	0	-25	-51		
		304,800	12,0000	609,600	24,0000	+51	0	-25	-76		
Cargas Rot. Anillo Ext.	Cargas normales La posición del anillo exterior no se puede ajustar axialmente.	-	609,600	24,0000	914,400	36,0000	+76	0	-25	-102	El anillo exterior se fija axialmente.
		76,200	3,0000	127,000	5,0000	+25	0	-13	-38		
		127,000	5,0000	304,800	12,0000	+25	0	-25	-51		
		304,800	12,0000	609,600	24,0000	+51	0	-25	-76		
		609,600	24,0000	914,400	36,0000	+76	0	-25	-102		

**(2) Rodamientos de Precisión Clases 3 y 0 (¹)**

Unidades :  $\mu\text{m}$

Condiciones de Funcionamiento		Diámetros Exteriores Nominales D				Tolerancias del Diámetro Exterior $\Delta_{Ds}$		Tolerancias del Diámetro Interior del Alojamiento		Observaciones
		más de (mm)	1/25,4	(mm)	hasta 1/25,4	alta	baja	alta	baja	
Cargas Rotatorias del Anillo Interior	Utilizado en extremo libre	-	152,400	6,0000	+13	0	+38	+25		El anillo exterior se puede desplazar axialmente.
		152,400	6,0000	304,800	12,0000	+13	0	+38	+25	
		304,800	12,0000	609,600	24,0000	+25	0	+64	+38	
		609,600	24,0000	914,400	36,0000	+38	0	+89	+51	
	Utilizado en extremo fijo	-	152,400	6,0000	+13	0	+25	+13		El anillo exterior se puede desplazar axialmente.
		152,400	6,0000	304,800	12,0000	+13	0	+25	+13	
		304,800	12,0000	609,600	24,0000	+25	0	+51	+25	
		609,600	24,0000	914,400	36,0000	+38	0	+76	+38	
	La posición del anillo exterior se puede ajustar axialmente.	-	152,400	6,0000	+13	0	+13	0		Generalmente, el anillo exterior se fija axialmente.
		152,400	6,0000	304,800	12,0000	+13	0	+25	0	
		304,800	12,0000	609,600	24,0000	+25	0	+25	0	
		609,600	24,0000	914,400	36,0000	+38	0	+38	0	
Cargas Rotatorias del Anillo Exterior	Cargas normales La posición del anillo exterior no se puede ajustar axialmente.	-	152,400	6,0000	+13	0	0	-13		El anillo exterior se fija axialmente.
		152,400	6,0000	304,800	12,0000	+13	0	0	-25	
		304,800	12,0000	609,600	24,0000	+25	0	0	-25	
		609,600	24,0000	914,400	36,0000	+38	0	0	-38	
		-	76,200	3,0000	+13	0	-13	-25		
		76,200	3,0000	152,400	6,0000	+13	0	-13	-25	

**Nota** (¹) Para rodamientos con D superior a 304,8 mm, la Clase 0 no existe.

# Ajustes y juegos internos

## 9.2 Tolerancias Internas del Rodamiento

### 9.2.1 Tolerancias Internas y Sus Estándares

El juego interno de los rodamientos en funcionamiento tiene una gran influencia en las prestaciones de los mismos, incluyendo la vida de fatiga, la vibración, el ruido, la generación de calor, etc. En consecuencia, la selección del juego interno adecuado es una de las tareas más importantes a la hora de seleccionar un rodamiento, una vez determinado su tipo y tamaño.

Este juego interno del rodamiento es la combinación de los juegos existentes entre los anillos interiores/exteriorres y los elementos rodantes. Los juegos radial y axial se definen como el desplazamiento total posible de un anillo respecto al otro en las direcciones radial y axial, respectivamente (Fig. 9.1).

Para obtener unas mediciones precisas, el juego se mide generalmente aplicando una carga de medición especificada sobre el rodamiento; por lo tanto, esta medición de juego (llamado a veces "juego medido" para distinguirlo) siempre es ligeramente superior al juego interno teórico (llamado "juego geométrico" para los rodamientos radiales) debido a la deformación elástica causada por la carga de medición.

Por lo tanto, el juego interno teórico puede obtenerse corrigiendo el juego medido según los valores de deformación elástica. No obstante, en el caso de rodamientos de rodillos esta deformación elástica es insignificantemente pequeña.

Normalmente el juego antes del montaje es el especificado como juego interno teórico.

En la Tabla 9.8, la tabla de referencia y los números de página se muestran por tipos de rodamiento.

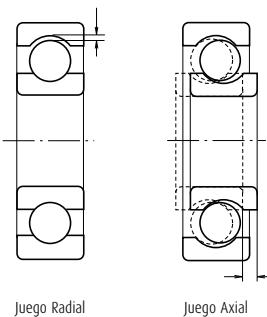


Tabla 9.8 Juego interno del rodamiento

Tabla 9.8 Índice de Juegos Internos Radiales por Tipos de Rodamiento

Tipos de Rodamiento	Número de Tabla	Número de Página
Rodamientos de Bolas de Ranura Profunda	9.9	A91
Rodamientos de Bolas Extra Pequeños y Miniaturas	9.10	A91
Rodamientos para Magnetos	9.11	A91
Rodamientos de Bolas Autoalignantes	9.12	A92
Rodamientos de Bolas de Ranura Profunda	9.13.1	A92
Rodamientos de Rodillos Cilíndricos	9.13.2	A92
Rodamientos de Rodillos Cilíndricos	9.14	A93
Rodamientos de Rodillos Esféricos	9.15	A94
Rodamientos de Rodillos Cónicos Combinados y de Doble Hilera	9.16	A95
Rodamientos de Bolas de Contacto Angular Combinados (¹)	9.17	A96
Rodamientos de Bolas de Cuatro Puntos de Contacto (¹)	9.18	A96

Nota (¹) Los valores se refieren a juegos axiales.

**Tabla 9.9 Juegos Internos Radiales en Rodamientos de Bolas de Ranura Profunda**

Diámetro Interior Nominal d (mm)	Juego										Unidades : $\mu\text{m}$	
	C2		CN		C3		C4		C5			
	más de	hasta	mín.	máx.	mín.	máx.	mín.	máx.	mín.	máx.	mín.	máx.
10 solo		0	7	2	13	8	23	14	29	20	37	
10 18	0	9	3	18	11	25	18	33	25	45		
18 24	0	10	5	20	13	28	20	36	28	48		
24 30	1	11	5	20	13	28	23	41	30	53		
30 40	1	11	6	20	15	33	28	46	40	64		
40 50	1	11	6	23	18	36	30	51	45	73		
50 65	1	15	8	28	23	43	38	61	55	90		
65 80	1	15	10	30	25	51	46	71	65	105		
80 100	1	18	12	36	30	58	53	84	75	120		
100 120	2	20	15	41	36	66	61	97	90	140		
120 140	2	23	18	48	41	81	71	114	105	160		
140 160	2	23	18	53	46	91	81	130	120	180		
160 180	2	25	20	61	53	102	91	147	135	200		
180 200	2	30	25	71	63	117	107	163	150	230		
200 225	2	35	25	85	75	140	125	195	175	265		
225 250	2	40	30	95	85	160	145	225	205	300		
250 280	2	45	35	105	90	170	155	245	225	340		
280 315	2	55	40	115	100	190	175	270	245	370		
315 355	3	60	45	125	110	210	195	300	275	410		
355 400	3	70	55	145	130	240	225	340	315	460		
400 450	3	80	60	170	150	270	250	380	350	510		
450 500	3	90	70	190	170	300	280	420	390	570		
500 560	10	100	80	210	190	330	310	470	440	630		
560 630	10	110	90	230	210	360	340	520	490	690		
630 710	20	130	110	260	240	400	380	570	540	760		
710 800	20	140	120	290	270	450	430	630	600	840		

**Observaciones** Para obtener los valores medidos, utilice el valor de corrección del aumento del juego radial causado por la carga de medición indicada en la tabla siguiente. Para la clase de juego C2, debería utilizarse el valor menor para los rodamientos con un juego mínimo y el valor mayor para los rodamientos cuyo intervalo de juego se acerque al máximo.

Unidades :  $\mu\text{m}$

Diámetro Interior Nominal d (mm)	Carga de Medición (N) (kgf)	Corrección del Juego Radial				
		C2	CN	C3	C4	C5
10 (incl.) 18	24,5 {2,5}	3 a 4	4	4	4	4
18 50	49 {5}	4 a 5	5	6	6	6
50 280	147 {15}	6 a 8	8	9	9	9

**Observaciones** Para valores superiores a 280 mm, contacte con NSK.

**Tabla 9.10 Juegos Internos Radiales en Rodamientos de Bolas Extra Pequeños y Miniaturas**

Símbolo de Juego	Unidades : $\mu\text{m}$					
	MC1	MC2	MC3	MC4	MC5	MC6
Juego	mín. máx.	mín. máx.	mín. máx.	mín. máx.	mín. máx.	mín. máx.
	0 5	3 8	5 10	8 13	13 20	20 28

**Observaciones** 1. El juego estándar es MC3.

2. Para obtener el valor medido, añada la corrección mostrada en la tabla siguiente.

Símbolo de Juego	Unidades : $\mu\text{m}$					
	MC1	MC2	MC3	MC4	MC5	MC6
Valor de Corrección del Juego	1	1	1	1	2	2

Las cargas de medición son las siguientes:

Para los rodamientos de bolas miniaturas\* 2,5 N {0,25 kgf}

Para los rodamientos de bolas extra pequeñas\* 4,4 N {0,45 kgf}

\* Para su clasificación, consulte la Tabla 1 en la Página B37.

**Tabla 9.11 Juegos Internos Radiales en los Rodamientos para Magnetos**

Diámetro Interior Nominal d (mm)	Series de Rodamientos	Juego	
		mín.	máx.
más de			
2,5 30	EN	10	50
	E	30	60

# Ajustes y juegos internos

**Tabla 9.12 Juegos Internos Radiales en Rodamientos de Bolas Autoalineantes**

Unidades :  $\mu\text{m}$

Diámetro Interior Nominal d (mm)	Juego en Rodamientos con Diámetros Interiores Cilíndricos					Juego en Rodamientos con Diámetros Interiores Cónicos					
	C2	CN	C3	C4	C5	C2	CN	C3	C4	C5	
más de hasta	mín.	máx.	mín.	máx.	mín.	máx.	mín.	máx.	mín.	máx.	
2,5	6	1	8	5	15	10	20	15	25	21	33
6	10	2	9	6	17	12	25	19	33	27	42
10	14	2	10	6	19	13	26	21	35	30	48
14	18	3	12	8	21	15	28	23	37	32	50
18	24	4	14	10	23	17	30	25	39	34	52
24	30	5	16	11	24	19	35	29	46	40	58
30	40	6	18	13	29	23	40	34	53	46	66
40	50	6	19	14	31	25	44	37	57	50	71
50	65	7	21	16	36	30	50	45	69	62	88
65	80	8	24	18	40	35	60	54	83	76	108
80	100	9	27	22	48	42	70	64	96	89	124
100	120	10	31	25	56	50	83	75	114	105	145
120	140	10	38	30	68	60	100	90	135	125	175
140	160	15	44	35	80	70	120	110	161	150	210

**Tabla 9.13 Juegos Internos Radiales en Rodamientos para Motores Eléctricos**

**Tabla 9.13.1 Rodamientos de Bolas de Ranura Profunda para Motores Eléctricos**

Unidades :  $\mu\text{m}$

Diámetro Interior Nominal d (mm)	Juego		Observaciones	
	CM		Ajuste Recomendado	
más de hasta	mín.	máx.	Eje	Diám. Int. Aloj.
10 (incl.)	18	4	11	js5 (j5)
18	30	5	12	
30	50	9	17	H6, H7(1) 0
50	80	12	22	JS6, JS7 (J6, J7)(2)
80	100	18	30	
100	120	18	30	m5
120	160	24	38	

**Notas**

- (1) Aplicable a anillos exteriores que requieran movimiento en dirección axial.
- (2) Aplicable a anillos exteriores que no requieran movimiento en dirección axial.

**Observaciones**

El incremento del juego radial causado por la carga de medición equivale a la cantidad de corrección para el juego CN que figura en las observaciones de la Tabla 9.9.

**Tabla 9.13.2 Rodamientos de Rodillos Cilíndricos para Motores Eléctricos**

Unidades :  $\mu\text{m}$

Diám. Int. Nominal Diám. d (mm)	Juego		Observaciones		
	CT intercambiable	CM emparejados	Ajuste aconsejado		
más de hasta	mín.	máx.	Eje	Diám. Int. Aloj.	
24	40	15	35	15	30
40	50	20	40	20	35
50	65	25	45	25	40
65	80	30	50	30	45
80	100	35	60	35	55
100	120	35	65	35	60
120	140	40	70	40	65
140	160	50	85	50	80
160	180	60	95	60	90
180	200	65	105	65	100

**Notas**

- (1) Aplicable a anillos exteriores que requieran movimiento en dirección axial.
- (2) Aplicable a anillos exteriores que no requieran movimiento en dirección axial.

**Tabla 9.14 Juegos Internos Radiales en Rodamientos de Rodillos Cilíndricos y Rodamientos de Rodillos de Agujas de Tipo Sólido**

Unidades :  $\mu\text{m}$

Diámetro Interior Nominal d (mm)	Juegos en Rodamientos con Diámetros Interiores Cilíndricos					Juegos en Rodamientos Emparejados con Diámetros Interiores Cilíndricos					
	C2	CN	C3	C4	C5	CC1	CC2	CC (1)	CC3	CC4	CC5
más de hasta	mín. máx.	mín. máx.	mín. máx.	mín. máx.	mín. máx.	mín. máx.	mín. máx.	mín. máx.	mín. máx.	mín. máx.	mín. máx.
- 10	0 25	20 45	35 60	50 75	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -
10 24	0 25	20 45	35 60	50 75	65 90	5 15	10 20	20 30	35 45	45 55	65 75
24 30	0 25	20 45	35 60	50 75	70 95	5 15	10 25	25 35	40 50	50 60	70 80
30 40	5 30	25 50	45 70	60 85	80 105	5 15	12 25	25 40	45 55	55 70	80 95
40 50	5 35	30 60	50 80	70 100	95 125	5 18	15 30	30 45	50 65	65 80	95 110
50 65	10 40	40 70	60 90	80 110	110 140	5 20	15 35	35 50	55 75	75 90	110 130
65 80	10 45	40 75	65 100	90 125	130 165	10 25	20 40	40 60	70 90	90 110	130 150
80 100	15 50	50 85	75 110	105 140	155 190	10 30	25 45	45 70	80 105	105 125	155 180
100 120	15 55	50 90	85 125	125 165	180 220	10 30	25 50	50 80	95 120	120 145	180 205
120 140	15 60	60 105	100 145	145 190	200 245	10 35	30 60	60 90	105 135	135 160	200 230
140 160	20 70	70 120	115 165	165 215	225 275	10 35	35 65	65 100	115 150	150 180	225 260
160 180	25 75	75 125	120 170	170 220	250 300	10 40	35 75	75 110	125 165	165 200	250 285
180 200	35 90	90 145	140 195	195 250	275 330	15 45	40 80	80 120	140 180	180 220	275 315
200 225	45 105	105 165	160 220	220 280	305 365	15 50	45 90	90 135	155 200	200 240	305 350
225 250	45 110	110 175	170 235	235 300	330 395	15 50	50 100	100 150	170 215	215 265	330 380
250 280	55 125	125 195	190 260	260 330	370 440	20 55	55 110	110 165	185 240	240 295	370 420
280 315	55 130	130 205	200 275	275 350	410 485	20 60	60 120	120 180	205 265	265 325	410 470
315 355	65 145	145 225	225 305	305 385	455 535	20 65	65 135	135 200	225 295	295 360	455 520
355 400	100 190	190 280	280 370	370 460	500 600	25 75	75 150	150 225	255 330	330 405	510 585
400 450	110 210	210 310	310 410	410 510	565 665	25 85	85 170	170 255	285 370	370 455	565 650
450 500	110 220	220 330	330 440	440 550	625 735	25 95	95 190	190 285	315 410	410 505	625 720

**Nota** (1) CC denota un juego normal para rodamientos de rodillos cilíndricos emparejados y rodamientos de rodillos de agujas de tipo sólido.

Unidades :  $\mu\text{m}$

Diámetro Interior Nominal d (mm)	Juegos en Rodamientos Emparejados con Diámetros Interiores Cónicos									
	CC9 (1)	CC0	CC1	CC2	CC (2)	CC3	CC4	CC5	CC6	CC7
más de hasta	mín. máx.	mín. máx.	mín. máx.	mín. máx.	mín. máx.	mín. máx.	mín. máx.	mín. máx.	mín. máx.	mín. máx.
10 24	5 10	- -	10 20	20 30	35 45	45 55	55 65	65 75	75 85	
24 30	5 10	8 15	10 25	25 35	40 50	50 60	60 70	70 80	80 95	
30 40	5 12	8 15	12 25	25 40	45 55	55 70	70 80	80 95	95 110	
40 50	5 15	10 20	15 30	30 45	50 65	65 80	80 95	95 110	110 125	
50 65	5 15	10 20	15 35	35 50	55 75	75 90	90 110	110 130	130 150	
65 80	10 20	15 30	20 40	40 60	70 90	90 110	110 130	130 150	150 170	
80 100	10 25	20 35	25 45	45 70	80 105	105 125	125 150	150 180	180 205	
100 120	10 25	20 35	25 50	50 80	95 120	120 145	145 170	170 205	205 230	
120 140	15 30	25 40	30 60	60 90	105 135	135 160	160 190	190 230	230 260	
140 160	15 35	30 50	35 65	65 100	115 150	150 180	180 215	215 260	260 295	
160 180	15 35	30 50	35 75	75 110	125 165	165 200	200 240	240 285	285 320	
180 200	20 40	30 50	40 80	80 120	140 180	180 220	220 260	260 315	315 355	
200 225	20 45	35 60	45 90	90 135	155 200	200 240	240 285	285 350	350 395	
225 250	25 50	40 65	50 100	100 150	170 215	215 265	265 315	315 380	380 430	
250 280	25 55	40 70	55 110	110 165	185 240	240 295	295 350	350 420	420 475	
280 315	30 60	- -	60 120	120 180	205 265	265 325	325 385	385 470	470 530	
315 355	30 65	- -	65 135	135 200	225 295	295 360	360 430	430 520	520 585	
355 400	35 75	- -	75 150	150 225	255 330	330 405	405 480	480 565	565 660	
400 450	40 85	- -	85 170	170 255	285 370	370 455	455 540	540 650	650 735	
450 500	45 95	- -	95 190	190 285	315 410	410 505	505 600	600 720	720 815	

**Notas** (1) El Juego CC9 es aplicable a rodamientos de rodillos cilíndricos con diámetros interiores cónicos en las Clases de Tolerancia ISO 5 y 4.  
(2) CC denota un juego normal para rodamientos de rodillos cilíndricos emparejados y rodamientos de rodillos de agujas de tipo sólido.

## Ajustes y juegos internos

Tabla 9.15 Juegos Internos Radiales en los Rodamientos de Rodillos Esféricos

Unidades :  $\mu\text{m}$

Diámetro Interior Nominal d (mm)	Juego en Rodamientos con Diámetros Interiores Cilíndricos										Juego en Rodamientos con Diámetros Interiores Cónicos									
	C2		CN		C3		C4		C5		C2		CN		C3		C4		C5	
más de hasta	mín.	máx.	mín.	máx.	mín.	máx.	mín.	máx.	mín.	máx.	mín.	máx.	mín.	máx.	mín.	máx.	mín.	máx.	mín.	máx.
24 30	15	25	25	40	40	55	55	75	75	95	20	30	30	40	40	55	55	75	75	95
30 40	15	30	30	45	45	60	60	80	80	100	25	35	35	50	50	65	65	85	85	105
40 50	20	35	35	55	55	75	75	100	100	125	30	45	45	60	60	80	80	100	100	130
50 65	20	40	40	65	65	90	90	120	120	150	40	55	55	75	75	95	95	120	120	160
65 80	30	50	50	80	80	110	110	145	145	180	50	70	70	95	95	120	120	150	150	200
80 100	35	60	60	100	100	135	135	180	180	225	55	80	80	110	110	140	140	180	180	230
100 120	40	75	75	120	120	160	160	210	210	260	65	100	100	135	135	170	170	220	220	280
120 140	50	95	95	145	145	190	190	240	240	300	80	120	120	160	160	200	200	260	260	330
140 160	60	110	110	170	170	220	220	280	280	350	90	130	130	180	180	230	230	300	300	380
160 180	65	120	120	180	180	240	240	310	310	390	100	140	140	200	200	260	260	340	340	430
180 200	70	130	130	200	200	260	260	340	340	430	110	160	160	220	220	290	290	370	370	470
200 225	80	140	140	220	220	290	290	380	380	470	120	180	180	250	250	320	320	410	410	520
225 250	90	150	150	240	240	320	320	420	420	520	140	200	200	270	270	350	350	450	450	570
250 280	100	170	170	260	260	350	350	460	460	570	150	220	220	300	300	390	390	490	490	620
280 315	110	190	190	280	280	370	370	500	500	630	170	240	240	330	330	430	430	540	540	680
315 355	120	200	200	310	310	410	410	550	550	690	190	270	270	360	360	470	470	590	590	740
355 400	130	220	220	340	340	450	450	600	600	750	210	300	300	400	400	520	520	650	650	820
400 450	140	240	240	370	370	500	500	660	660	820	230	330	330	440	440	570	570	720	720	910
450 500	140	260	260	410	410	550	550	720	720	900	260	370	370	490	490	630	630	790	790	1 000
500 560	150	280	280	440	440	600	600	780	780	1 000	290	410	410	540	540	680	680	870	870	1 100
560 630	170	310	310	480	480	650	650	850	850	1 100	320	460	460	600	600	760	760	980	980	1 230
630 710	190	350	350	530	530	700	700	920	920	1 190	350	510	510	670	670	850	850	1 090	1 090	1 360
710 800	210	390	390	580	580	770	770	1 010	1 010	1 300	390	570	570	750	750	960	960	1 220	1 220	1 500
800 900	230	430	430	650	650	860	860	1 120	1 120	1 440	440	640	640	840	840	1 070	1 070	1 370	1 370	1 690
900 1 000	260	480	480	710	710	930	930	1 220	1 220	1 570	490	710	710	930	930	1 190	1 190	1 520	1 520	1 860
1 000 1 120	290	530	530	780	780	1 020	1 020	1 330	-	-	530	770	770	1 030	1 030	1 300	1 300	1 670	-	-
1 120 1 250	320	580	580	860	860	1 120	1 120	1 460	-	-	570	830	830	1 120	1 120	1 420	1 420	1 830	-	-
1 250 1 400	350	640	640	950	950	1 240	1 240	1 620	-	-	620	910	910	1 230	1 230	1 560	1 560	2 000	-	-

**Tabla 9.16 Juegos Internos Radiales en Rodamientos de Rodillos Cónicos Combinados y de Doble Hilera**

Unidades :  $\mu\text{m}$

Diámetro Interior Nominal d (mm)		Juego									
		C1		C2		Diámetro Interior Cilíndrico CN		C3		C4	
		-	C1	-	C2	-	CN	-	C3	-	C4
más de	hasta	mín.	máx.	mín.	máx.	mín.	máx.	mín.	máx.	mín.	máx.
-	18	0	10	10	20	20	30	35	45	50	60
18	24	0	10	10	20	20	30	35	45	50	60
24	30	0	10	10	20	20	30	40	50	50	60
30	40	0	12	12	25	25	40	45	60	60	75
40	50	0	15	15	30	30	45	50	65	65	80
50	65	0	15	15	35	35	55	60	80	80	100
65	80	0	20	20	40	40	60	70	90	90	110
80	100	0	25	25	50	50	75	80	105	105	130
100	120	5	30	30	55	55	80	90	115	120	145
120	140	5	35	35	65	65	95	100	130	135	165
140	160	10	40	40	70	70	100	110	140	150	180
160	180	10	45	45	80	80	115	125	160	165	200
180	200	10	50	50	90	90	130	140	180	180	220
200	225	20	60	60	100	100	140	150	190	200	240
225	250	20	65	65	110	110	155	165	210	220	270
250	280	20	70	70	120	120	170	180	230	240	290
280	315	30	80	80	130	130	180	190	240	260	310
315	355	30	80	80	130	140	190	210	260	290	350
355	400	40	90	90	140	150	200	220	280	330	390
400	450	45	95	95	145	170	220	250	310	370	430
450	500	50	100	100	150	190	240	280	340	410	470
500	560	60	110	110	160	210	260	310	380	450	520
560	630	70	120	120	170	230	290	350	420	500	570
630	710	80	130	130	180	260	310	390	470	560	640
710	800	90	140	150	200	290	340	430	510	630	710
800	900	100	150	160	210	320	370	480	570	700	790
900	1 000	120	170	180	230	360	410	540	630	780	870
1 000	1 120	130	190	200	260	400	460	600	700	-	-
1 120	1 250	150	210	220	280	450	510	670	770	-	-
1 250	1 400	170	240	250	320	500	570	750	870	-	-

**Observaciones** Juego interno axial  $\Delta_a = \Delta_i \cot \alpha \approx \frac{1.5}{e} \Delta_i$

donde  $\Delta_i$  : Juego interno radial

$\alpha$  : Ángulo de Contacto

e : Constante (mostrada en las tablas de rodamientos)

# Ajustes y juegos internos

**Tabla 9.17 Juegos Axiales Internos en Rodamientos de Bolas de Contacto Angular Combinados (Juego Medido)**

Unidades :  $\mu\text{m}$

Diámetro Interior Nominal d (mm)	Juego Interno Axial											
	Ángulo de Contacto 30°						Ángulo de Contacto 40°					
	CN		C3		C4		CN		C3		C4	
más de hasta	mín.	máx.	mín.	máx.	mín.	máx.	mín.	máx.	mín.	máx.	mín.	máx.
- 10	9	29	29	49	49	69	6	26	26	46	46	66
10 18	10	30	30	50	50	70	7	27	27	47	47	67
18 24	19	39	39	59	59	79	13	33	33	53	53	73
24 30	20	40	40	60	60	80	14	34	34	54	54	74
30 40	26	46	46	66	66	86	19	39	39	59	59	79
40 50	29	49	49	69	69	89	21	41	41	61	61	81
50 65	35	60	60	85	85	110	25	50	50	75	75	100
65 80	38	63	63	88	88	115	27	52	52	77	77	100
80 100	49	74	74	99	99	125	35	60	60	85	85	110
100 120	72	97	97	120	120	145	52	77	77	100	100	125
120 140	85	115	115	145	145	175	63	93	93	125	125	155
140 160	90	120	120	150	150	180	66	96	96	125	125	155
160 180	95	125	125	155	155	185	68	98	98	130	130	160
180 200	110	140	140	170	170	200	80	110	110	140	140	170

**Observaciones** Esta tabla es aplicable a rodamientos de las Clases de Tolerancia Normal y 6. Para juegos axiales internos en rodamientos de clases de tolerancia superiores a 5 y ángulos de contacto de 15° y 25°, se recomienda consultar a NSK.

**Tabla 9.18 Juegos Axiales Internos en Rodamientos de Bolas de Cuatro Puntos de Contacto (Juegos Medidos)**

Unidades :  $\mu\text{m}$

Diámetro Interior Nominal d (mm)	Juego Interno Axial									
	C2		CN		C3		C4			
	más de	hasta	mín.	máx.	mín.	máx.	mín.	máx.	mín.	máx.
10 18	15	55	45	85	75	125	115	165		
18 40	26	66	56	106	96	146	136	186		
40 60	36	86	76	126	116	166	156	206		
60 80	46	96	86	136	126	176	166	226		
80 100	56	106	96	156	136	196	186	246		
100 140	66	126	116	176	156	216	206	266		
140 180	76	156	136	196	176	246	226	296		
180 220	96	176	156	226	206	276	256	326		
220 260	115	196	175	245	225	305	285	365		
260 300	135	215	195	275	255	335	315	395		
300 350	155	235	215	305	275	365	345	425		
350 400	175	265	245	335	315	405	385	475		
400 500	205	305	285	385	355	455	435	525		

## 9.2.2 Selección de los Juegos Internos de los Rodamiento

Entre los juegos internos de los rodamientos listados en las tablas, el Juego CN es adecuado para condiciones de funcionamiento estándar. El juego disminuye de forma progresiva de C2 a C1 y aumenta de C3 a C5.

Las condiciones de funcionamiento estándar se definen como aquellas en las cuales la velocidad del anillo interior es inferior al 50% de la velocidad límite que aparece en las tablas de rodamientos, la carga es inferior a la normal ( $P = 0.1C_r$ ), y el rodamiento está fijado en el eje.

Como medida para reducir el ruido de los rodamientos en motores eléctricos, el intervalo de juego radial es más estrecho que la clase normal y los valores son algo más pequeños para en rodamientos de bolas de ranura profunda y de rodillos cilíndricos para motores eléctricos. (Consulte las Tablas 9.13.1 y 9.13.2)

El juego interno varía por las diferencias de ajuste y la temperatura de funcionamiento. Los cambios del juego radial en un rodamiento de rodillos se muestran en la Fig. 9.2.

### (1) Disminución del Juego Radial Causado por el Ajuste y el Juego Residual

Cuando el anillo interior o el anillo exterior está fijado en un eje o en un alojamiento, se produce una disminución del juego interno radial a causa de la dilatación o la contracción de los anillos de los rodamientos. La disminución varía según el tipo de rodamiento y su tamaño, así como del diseño del eje y del alojamiento. La cantidad de la disminución es del 70 al 90% de la interferencia (consulte la Sección 15.2, Ajustes (1), Páginas A132 to A135). El juego interno resultante de esta disminución respecto al juego interno teórico  $\Delta_0$  se llama juego residual,  $\Delta_r$ .

## (2) Disminución del Juego Radial Interno debido a la Diferencia de Temperatura entre los Anillos Interior y Exterior y el Juego Efectivo

El calor friccional generado durante el funcionamiento se disipa a través del eje y del alojamiento. Puesto que los alojamientos generalmente conducen el calor mejor que los ejes, la temperatura del anillo interior y los elementos de rodadura es normalmente mayor que la del anillo exterior de 5 a 10°C. Si el eje aumenta de temperatura o se refrigerá el alojamiento, la diferencia de temperatura entre los anillos interior y exterior es superior. El juego radial disminuye a causa de la dilatación térmica que se produce por la diferencia de temperatura entre los anillos interior y exterior. La cantidad de disminución se puede calcular utilizando las siguientes ecuaciones:

$$\Delta_t = \alpha \Delta_t D_e \quad \dots \dots \dots (9.6)$$

donde  $\Delta_t$ : Disminución de juego radial a causa de la diferencia de temperatura entre los anillos interior y exterior (mm)

$\alpha$ : Coeficiente de dilatación lineal del acero del rodamiento  $\approx 12,5 \times 10^{-6}$  (1/°C)

$\Delta_t$ : Diferencia de temperatura entre los anillos interior y exterior (°C)

$D_e$ : Diámetro del camino de rodadura del anillo exterior (mm)

Para los rodamientos de bolas

$$D_e = \frac{1}{5} (4D + d) \quad \dots \dots \dots (9.7)$$

Para los rodamientos de rodillos

$$D_e = \frac{1}{4} (3D + d) \quad \dots \dots \dots (9.8)$$

El juego resultante tras sustraer este  $d_t$  del juego residual,  $\Delta$ , se llama juego efectivo,  $\Delta_e$ . En teoría, se puede esperar una mayor vida del rodamiento cuando el juego efectivo es ligeramente negativo. Sin embargo, es difícil obtener esta condición ideal, y un juego negativo excesivo puede disminuir la vida del rodamiento. Por lo tanto, se debe seleccionar un juego de cero o ligeramente positivo, en lugar de uno negativo. Cuando los rodamientos de una hilera de bolas de contacto angular o de rodillos cónicos se usan encarados, debe haber un pequeño juego efectivo, a menos que se requiera precarga. Cuando se usan dos rodamientos de rodillos cilíndricos con reborte en un lado, encarados el uno al otro, es necesario proporcionar el juego axial adecuado para permitir la

dilatación del eje durante el funcionamiento. Los juegos radiales usados en algunas aplicaciones específicas vienen indicados en la Tabla 9.19. Bajo condiciones de funcionamiento especiales es aconsejable consultar a NSK.

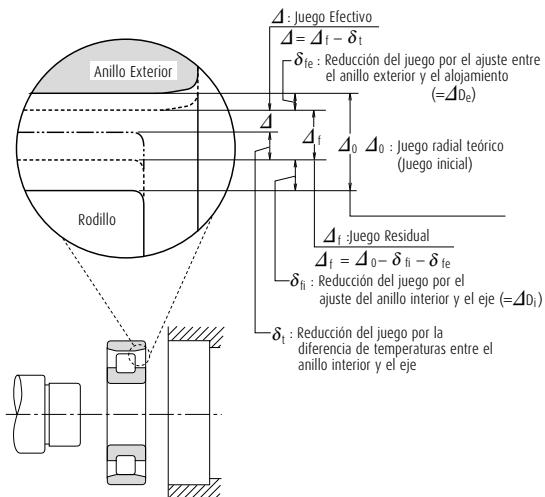


Fig. 9.2 Variación del Juego Radial Interno de los rodamientos.

Tabla 9.19 Ejemplos de Juegos para Aplicaciones Específicas

Condiciones de Funcionamiento	Ejemplos	Juego Interno
Cuando la flexión del eje es amplia.	Ruedas traseras semiflotantes de automóviles	C5 o equivalente
Pasa vapor a través de ejes huecos o los ejes de los rodillos aumentan de temperatura.	Secadoras en maquinaria para papel Rodillos de mesa para trenes de laminación	C3, C4 C3
Cuando las cargas de impacto o vibraciones son severas o cuando los anillos interior y exterior están fijados.	Motores de tracción para ferrocarril Cribas Acoplamiento hidráulico Engranaje reductor final de tractores	C4 C3, C4 C4 C4
Cuando ambos anillos están flotantes	Cuellos de cilindros para laminación	C2 o equivalente
Cuando las restricciones de ruido y vibración son severas	Motores pequeños con especificaciones especiales	C1, C2, CM
Cuando se ajusta el juego tras el montaje para prevenir flexión del eje, etc.	Ejes principales para tornos	CC9, CC1

# 10. Precarga

Los rodamientos normalmente mantienen un juego interno durante el funcionamiento. En algunos casos, no obstante, es recomendable proporcionar un juego negativo para mantenerlos con estrés interno. Esto se conoce como "precargar". La precarga se aplica normalmente a los rodamientos cuyos juegos pueden ajustarse durante el montaje, como los rodamientos de bolas de contacto angular o los rodamientos de rodillos cónicos. Normalmente, se montan dos rodamientos cara a cara o espalda contra espalda para formar un conjunto doble con precarga.

## 10.1 Finalidad de la Precarga

Las principales finalidades y algunas aplicaciones típicas de los rodamientos precargados son las siguientes:

- (1) Para mantener los rodamientos en la posición exacta, tanto radial como axial, y para mantener la precisión de funcionamiento del eje.  
...Ejes principales de máquinas herramienta, instrumentos de precisión, etc.
- (2) Para aumentar la rigidez del rodamiento  
...Ejes principales de máquinas herramienta, árboles de mando de engranajes de transmisión de automóviles, etc.
- (3) Para minimizar el ruido debido a la vibración axial y resonancia  
...Motores eléctricos pequeños, etc.
- (4) Para evitar deslizamientos entre los elementos rodantes y los caminos de rodadura debidos a momentos giroscópicos  
...Aplicaciones de alta velocidad o alta aceleración de rodamientos de bolas de contacto angular, y rodamientos de bolas de empuje
- (5) Para mantener los elementos rodantes en su posición correcta con los anillos del rodamiento  
...Rodamientos de bolas de empuje y rodamientos de rodillos de empuje esféricos montados en un eje horizontal

## 10.2 Métodos de Precarga

### 10.2.1 Precarga de Posición

La precarga de posición se consigue fijando dos rodamientos opuestos axialmente de tal forma que se les impone una precarga. Una vez fijada, su posición no se modifica durante el funcionamiento.

En la práctica, generalmente se utilizan los siguientes tres métodos para obtener una precarga de posición.

- (1) Instalando un grupo de rodamientos doble con dimensiones del salto de precarga y juego axial previamente ajustados (consulte la Página A7, Fig. 1.1)

- (2) Mediante el uso de un separador o lámina del tamaño adecuado para obtener el espacio y la precarga requeridos. (Consulte la Fig. 10.1)
- (3) Utilizando tornillos o tuercas para permitir el ajuste de la precarga axial. En este caso, debería medirse el par inicial para verificar la precarga adecuada.

### 10.2.2 Precarga de Presión Constante

Se obtiene una precarga de presión constante utilizando un muelle en espiral o una anilla que imponga una precarga constante. Incluso si la posición relativa de los rodamientos varía durante el funcionamiento, la magnitud de la precarga permanece relativamente constante (consulte la Fig. 10.2)

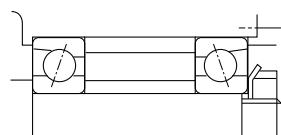


Fig. 10.1 Precarga de Posición

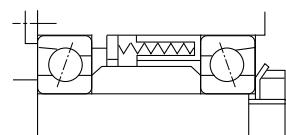


Fig. 10.2 Precarga de Presión Constante

## 10.3 Precarga y Rigidez

### 10.3.1 Precarga de Posición y Rigidez

Cuando los anillos interiores de los rodamientos dobles mostrados en la Fig. 10.3 están fijados axialmente, los rodamientos A y B se desplazan  $\delta_{a0}$  y se elimina el espacio axial  $2\delta_{a0}$  entre los anillos interiores. Con esta condición, se impone una precarga  $F_{a0}$  sobre cada rodamiento.

En la Fig. 10.4 se muestra un diagrama de precarga que muestra la rigidez del rodamiento, es decir, la relación entre la carga y el desplazamiento con una determinada carga axial  $F_a$  impuesta en un conjunto doble.

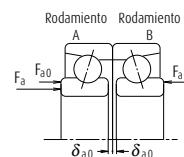


Fig. 10.3 Precarga de Rodamiento Doble Espalda contra Espalda

### 10.3.2 Precarga de Presión Constante y Rigidez

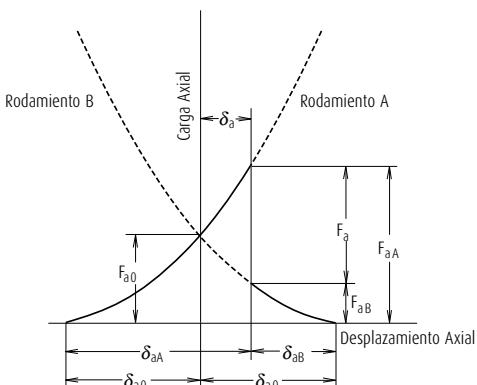
En la Fig. 10.5 se muestra un diagrama de precarga para dos rodamientos sometidos a una precarga de presión constante. La curva de deflexión del muelle es casi paralela al eje horizontal porque la rigidez de los muelles es menor que la del rodamiento. Como resultado, la rigidez bajo una precarga de presión constante es aproximadamente igual a la de un rodamiento simple con una precarga  $F_{a0}$  aplicada al mismo. En la Fig. 10.6 se muestra una comparación de la rigidez de un rodamiento con una precarga de posición y uno con una precarga de presión constante.

### 10.4 Selección de un Método y del Valor de la Precarga

#### 10.4.1 Comparación de los Métodos de Precarga

La Fig. 10.6 muestra una comparación de la rigidez utilizando ambos métodos de precarga. La precarga de posición y la precarga de presión constante se pueden comparar de la siguiente manera:

- (1) Cuando ambas precargas son iguales, la precarga de posición ofrece una mayor rigidez al rodamiento; en otras palabras, la deflexión debida a las cargas externas es menor para los rodamientos con una precarga de posición.
- (2) En caso de una precarga de posición, la precarga varía dependiendo de factores tales como la diferencia de expansión axial debida a la diferencia de temperatura entre el eje y el alojamiento, la diferencia en expansión



$F_a$ : Carga axial aplicada desde el exterior  
 $F_{aA}$ : Carga axial aplicada sobre el Rodamiento A  
 $F_{aB}$ : Carga axial aplicada sobre el Rodamiento B  
 $\delta_a$ : Desplazamiento de un grupo de rodamientos doble  
 $\delta_{aA}$ : Desplazamiento del Rodamiento A  
 $\delta_{aB}$ : Desplazamiento del Rodamiento B

Fig. 10.4 Desplazamiento Axial con Precarga de Posición

radial debida a la diferencia de temperatura entre los anillos interior y exterior, la deflexión debida a la carga, etc.

En caso de una precarga de presión constante, es posible minimizar cualquier cambio en la precarga porque la variación de la carga sobre el muelle con contracción o dilatación del eje es insignificante. De la explicación anterior se deduce que las precargas de posición son preferibles para aumentar la rigidez, mientras que las precargas de presión constante son más aconsejables para aplicaciones de alta velocidad, para evitar la vibración axial, para utilizarlas con rodamientos de empuje en ejes horizontales, etc.

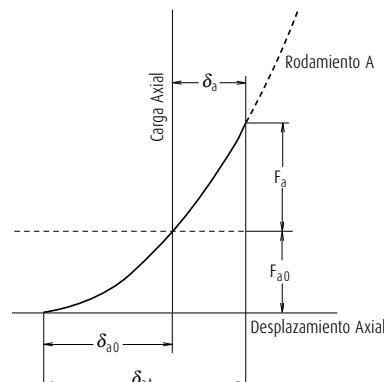


Fig. 10.5 Desplazamiento Axial con Precarga de Presión Constante

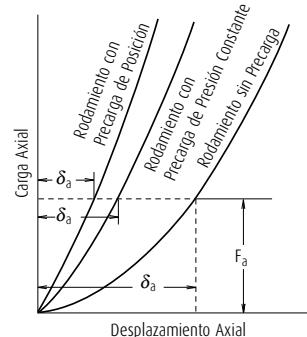


Fig. 10.6 Comparación de Rigidez y Métodos de Precarga

# Precarga

## 10.4.2 Valor de la Precarga

Si la precarga es mayor de lo necesario, puede producirse una generación de calor anormal, un aumento del par de fricción, una reducción de la vida de fatiga, etc. El valor de la precarga debe determinarse cuidadosamente, considerando las condiciones de funcionamiento y la finalidad de la precarga.

### (1) Precarga de los Rodamientos de Bolas de Contacto Angular Dobles

En la Tabla 10.2 se muestran las precargas medias para rodamientos de bolas de contacto angular dobles (ángulo de contacto de 15°) con una precisión superior a la de la clase P5, que se utilizan en los ejes principales de las máquinas herramienta.

En la Tabla 10.1 se muestran el ajuste recomendado entre el eje y el anillo interior, y entre el alojamiento y el anillo exterior. En el caso de ajustes con alojamientos, debería seleccionarse el límite inferior del intervalo de ajuste para los rodamientos de extremo fijo, y el límite superior para los rodamientos de extremo libre.

Como regla general, debería seleccionar una precarga extra ligera o ligera para husillos de rectificadoras y los ejes

principales de centros de mecanizado, mientras que para los ejes principales de tornos que requieran rigidez debería seleccionar una precarga media.

Cuando la velocidad da como resultado un valor de  $D_{pw} \times n$  ( $d_m$  valor) superior a 500.000, la precarga debería estudiarse y seleccionarse con mucha atención. En tal caso, consulte primero con NSK.

**Tabla 10.1 Ajuste Recomendado para Rodamientos de Bolas de Contacto Angular Dobles de Alta Precisión con Precarga**

Unidades :  $\mu\text{m}$

Diámetro Interior Nominal d (mm)	Interferencia del Eje de Destino	Diámetro Exterior Nominal D (mm)		Juego del Alojamiento de Destino
		más de	hasta	
- 18	0 a 2	-	18	-
18 30	0 a 2,5	18	30	2 a 6
30 50	0 a 2,5	30	50	2 a 6
50 80	0 a 3	50	80	3 a 8
80 120	0 a 4	80	120	3 a 9
120 150	-	120	150	4 a 12
150 180	-	150	180	4 a 12
180 250	-	180	250	5 a 15

**Tabla 10.2 Precargas para Rodamientos de Bolas de Contacto Angular Dobles**

**Tabla 10.2.1 Rodamientos Dobles de la Serie 79**

Unidades : N

Nº de rodamiento	Precargas			
	Precarga Extra Ligera EL	Precarga Ligera L	Precarga Media M	Precarga Alta H
7900 C	7	15	29	59
7901 C	8,6	15	39	78
7902 C	12	25	49	100
7903 C	12	25	59	120
7904 C	19	39	78	150
7905 C	19	39	100	200
7906 C	24	49	100	200
7907 C	34	69	150	290
7908 C	39	78	200	390
7909 C	50	100	200	390
7910 C	50	100	250	490
7911 C	60	120	290	590
7912 C	60	120	290	590
7913 C	75	150	340	690
7914 C	100	200	490	980
7915 C	100	200	490	980
7916 C	100	200	490	980
7917 C	145	290	640	1 270
7918 C	145	290	740	1 470
7919 C	145	290	780	1 570
7920 C	195	390	880	1 770

**Tabla 10.2.2 Rodamientos Dobles de la Serie 70**

Nº de rodamiento		
	Precarga Extra Ligera EL	Precarga Ligera L
7000 C	12	25
7001 C	12	25
7002 C	14	29
7003 C	14	29
7004 C	24	49
7005 C	29	59
7006 C	39	78
7007 C	60	120
7008 C	60	120
7009 C	75	150
7010 C	75	150
7011 C	100	200
7012 C	100	200
7013 C	125	250
7014 C	145	290
7015 C	145	290
7016 C	195	390
7017 C	195	390
7018 C	245	490
7019 C	270	540
7020 C	270	540

## (2) Precarga de los Rodamientos de Bolas de Empuje

Cuando las bolas de los rodamientos de empuje giran a velocidades relativamente altas, puede producirse un deslizamiento debido a los momentos giroscópicos de las bolas. Con el fin de evitar dicho deslizamiento, debería utilizarse el mayor de los dos valores obtenidos a partir de las ecuaciones (10.1) y (10.2) como carga axial mínima.

$$F_{a\min} = \frac{C_{0a}}{100} \left( \frac{n}{N_{max}} \right)^2 \quad \dots \dots \dots \quad (10.1)$$

$$F_{a\min} = \frac{C_{0a}}{1000} \quad \dots \dots \dots \quad (10.2)$$

donde  $F_{a\min}$  : Carga axial mínima (N), {kgf}

$n$  : Velocidad (rpm)

$C_{0a}$  : Índice básico de carga estática (N), {kgf}

$N_{max}$  : Velocidad límite (lubricación por aceite) (rpm)

## (3) Precarga de los Rodamientos de Rodillos de Empuje Esféricos

Cuando se utilizan rodamientos de rodillos de empuje esféricos, pueden producirse daños como por ejemplo arañazos debidos al deslizamiento entre los rodillos y el camino de rodadura del anillo exterior. La carga axial mínima  $F_{a\min}$  necesaria para evitar dicho deslizamiento se obtiene a partir de la siguiente ecuación:

$$F_{a\min} = \frac{C_{0a}}{1000} \quad \dots \dots \dots \quad (10.3)$$

Tabla 10.2.3 Rodamientos Dobles de la Serie 72

Unidades : N	
Precargas	
Precarga Media M	Precarga Alta H
49	100
59	120
69	150
69	150
120	250
150	290
200	390
250	490
290	590
340	690
390	780
490	980
540	1 080
540	1 080
740	1 470
780	1 570
930	1 860
980	1 960
1 180	2 350
1 180	2 350
1 270	2 550

Nº de rodamiento	Precargas			
	Precarga Extra Ligera EL	Precarga Ligera L	Precarga Media M	Precarga Alta H
7200 C	14	29	69	150
7201 C	19	39	100	200
7202 C	19	39	100	200
7203 C	24	49	150	290
7204 C	34	69	200	390
7205 C	39	78	200	390
7206 C	60	120	290	590
7207 C	75	150	390	780
7208 C	100	200	490	980
7209 C	125	250	540	1 080
7210 C	125	250	590	1 180
7211 C	145	290	780	1 570
7212 C	195	390	930	1 860
7213 C	220	440	1 080	2 160
7214 C	245	490	1 180	2 350
7215 C	270	540	1 230	2 450
7216 C	295	590	1 370	2 750
7217 C	345	690	1 670	3 330
7218 C	390	780	1 860	3 730
7219 C	440	880	2 060	4 120
7220 C	490	980	2 350	4 710

# 11. Diseño de los ejes y alojamientos

## 11.1 Precisión y Acabado de Superficie de los Ejes y Alojamientos

Si la precisión de un eje o del alojamiento no cumple con las especificaciones, las prestaciones de los rodamientos se verán afectadas y no rendirán a plena capacidad.

Por ejemplo, la imprecisión en la calidad del chaflán del eje puede desalinear a los anillos interior y exterior del rodamiento, lo que puede reducir la vida de fatiga y añadir una carga lateral además de la carga normal. A veces pueden producirse desgaste y roturas por esta misma razón.

Los alojamientos deben ser rígidos para poder ofrecer un soporte firme al rodamiento. Los alojamientos de alta rigidez son ventajosos también desde el punto de vista del ruido, distribución de cargas, etc. En condiciones normales de funcionamiento, un acabado torneado o un acabado fino son suficientes para la superficie de ajuste; Sin embargo, en aplicaciones en que vibraciones y ruido deban mantenerse en niveles mínimos o en las que se aplican grandes cargas, será necesario un acabado rectificado. En los casos en que dos o más rodamientos se monten en un alojamiento de una sola pieza, las superficies de ajuste del diámetro interior del alojamiento deben diseñarse de manera que ambos asientos de los rodamientos puedan ser acabados en una misma operación como por ejemplo el perforado en línea. En el caso de alojamientos partidos, debe cuidarse la fabricación del alojamiento de manera que el anillo exterior no se deforme en

la instalación. En la Tabla 11.1 se listan la precisión y el acabado de superficie para ejes y alojamientos en condiciones normales de trabajo.

## 11.2 Dimensiones del Codo y Chafán

Los codos del eje o alojamiento en contacto con la cara del rodamiento deben ser perpendiculares a la línea central del eje. (Consulte la Tabla 11.1) La cara frontal del chaflán del alojamiento para un rodamiento de rodillos cónicos debe ser paralela con el eje del rodamiento para evitar interferencias con la jaula.

Los topes del eje y del alojamiento no deben estar en contacto con el chaflán del rodamiento; por lo tanto, el radio del topo  $r_a$  debe ser menor que la medida mínima del chaflán del rodamiento  $r$  o  $r_1$ .

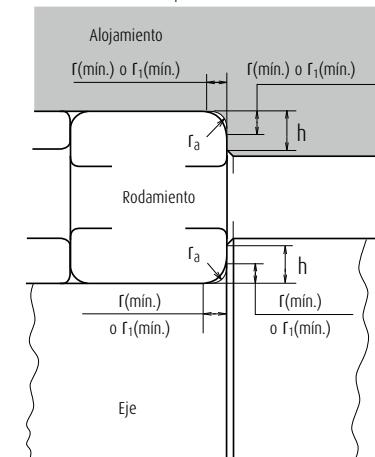


Fig. 11.1 Dimensiones del Chaflán del Rodamiento, Radio del Chaflán de Eje y Alojamiento, y Altura del Codo

La altura del codo para los ejes y alojamientos de los rodamientos radiales debe ser suficiente para ofrecer un buen apoyo sobre el lateral de los rodamientos, pero debe haber apoyo suficiente más allá del chaflán para permitir el uso de herramientas especiales de desmontaje. En la Tabla 11.2 se listan las alturas mínimas recomendadas para rodamientos radiales de series métricas.

Las dimensiones nominales asociadas con el montaje de los rodamientos se listan en las tablas de rodamientos incluyendo los diámetros adecuados del codo. Resulta particularmente importante la altura del codo para soportar los rebordes laterales de los rodamientos de rodillos cónicos y de rodillos cilíndricos sujetos a elevadas cargas axiales. Los valores de  $h$  y  $r_a$  en la Tabla 11.2 deben ser adoptados en los casos en que el radio de los topes del eje y del alojamiento sean los indicados en la Fig. 11.2 (a), mientras que los valores de la Tabla 11.3 suelen usarse con radios recortados que se producen al rectificar el eje tal como se indica en la Fig. 11.2 (b).

Tabla 11.1 Precisión y Rugosidad del Eje y el Alojamiento

Elemento	Clase de Rodamientos	Eje	Diámetro Interior del Alojamiento
Tolerancia para Error de Redondez	Normal, Clase 6	$\frac{IT3}{2}$ a $\frac{IT4}{2}$	$\frac{IT4}{2}$ a $\frac{IT5}{2}$
	Clase 5, Clase 4	$\frac{IT2}{2}$ a $\frac{IT3}{2}$	$\frac{IT2}{2}$ a $\frac{IT3}{2}$
Tolerancia para Cilindricidad	Normal, Clase 6	$\frac{IT3}{2}$ a $\frac{IT4}{2}$	$\frac{IT4}{2}$ a $\frac{IT5}{2}$
	Clase 5, Clase 4	$\frac{IT2}{2}$ a $\frac{IT3}{2}$	$\frac{IT2}{2}$ a $\frac{IT3}{2}$
Tolerancia para Excentricidad del Chaflán	Normal, Clase 6	IT3	IT3 a IT4
	Clase 5, Clase 4	IT3	IT3
Rugosidad para las Superficies de Ajuste $R_a$	Rodamientos Pequeños	0,8	1,6
	Rodamientos Grandes	1,6	3,2

**Observaciones** Esta tabla es para recomendaciones generales utilizando el método de medición del radio, la clase de tolerancia básica ( $IT$  debe seleccionarse en función de la clase de precisión del rodamiento. Usando las cifras de  $IT$ , consulte la Tabla 11 del Apéndice (página C16). En los casos en que el anillo exterior se monte en el diámetro interior del alojamiento con interferencia o que se monte un rodamiento de sección en cruz en un eje y alojamiento, la precisión del eje y del alojamiento deben ser mayores ya que afecta directamente a la pista de rodadura del rodamiento.

**Tabla 11.2 Altura Mínima de Codo Recomendada para su Uso de Rodamientos Radiales Métricos**

Dimensiones Nómicas del Chaflán	Eje o Alojamiento			Unidades : mm
	Dimensions del chaflán de eje o alojamiento $r_a$ (máx.)	Alturas Mínimas del codo $h$ (mín.)		
		Rodam. de Bolas de Ranura Profunda, Rodam. de Bolas Autoalineantes, Rodam. de Rodillos Cilíndricos, Rodamientos de Agujas	Rodamientos de Bolas de Contacto Angular, Rodamientos de Rodillos Cónicos, Rodamientos de Rodillos Esféricos	
0,05	0,05	0,2	-	
0,08	0,08	0,3	-	
0,1	0,1	0,4	-	
0,15	0,15	0,6	-	
0,2	0,2	0,8	-	
0,3	0,3	1	1,25	
0,6	0,6	2	2,5	
1	1	2,5	3	
1,1	1	3,25	3,5	
1,5	1,5	4	4,5	
2	2	4,5	5	
2,1	2	5,5	6	
2,5	2	-	6	
3	2,5	6,5	7	
4	3	8	9	
5	4	10	11	
6	5	13	14	
7,5	6	16	18	
9,5	8	20	22	
12	10	24	27	
15	12	29	32	
19	15	38	42	

- Observaciones**
1. Cuando se aplican cargas axiales pesadas, la altura del chaflán debe ser mayor que los valores listados.
  2. El radio del tope del ángulo también se aplica a los rodamientos axiales.
  3. El diámetro del chaflán se lista en lugar de la altura del chaflán en las tablas de rodamientos.

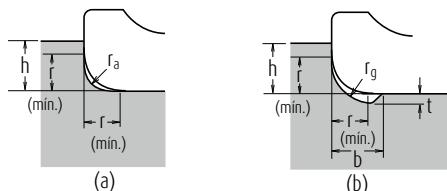


Fig. 11. 2 Dimensiones del Chaflán y Altura de Codo

**Tabla 11.3 Recorte del Eje**

Dimensions del Chaflán del anillo interior/ exterior $r$ (mín.) o $r_1$ (mín.)	Dimensions del recorte			Unidades : mm
	$t$	$r_g$	$b$	
1	0,2	1,3	2	
1,1	0,3	1,5	2,4	
1,5	0,4	2	3,2	
2	0,5	2,5	4	
2,1	0,5	2,5	4	
2,5	0,5	2,5	4	
3	0,5	3	4,7	
4	0,5	4	5,9	
5	0,6	5	7,4	
6	0,6	6	8,6	
7,5	0,6	7	10	

# Diseño de los ejes y alojamientos

Para los rodamientos de empuje, la ortogonalidad y el área de contacto de la cara de apoyo para los anillos del rodamiento debe ser la adecuada. En el caso de rodamientos de bolas de empuje, el diámetro del codo del alojamiento  $D_a$  debería ser inferior al diámetro de giro de las bolas, y el diámetro del codo del eje  $d_a$  debería ser superior al diámetro de giro de las bolas (Fig. 11.3).

Para rodamientos de rodillos de empuje, es recomendable que la longitud total de contacto entre los rodillos y los anillos tenga el soporte del eje y del codo del alojamiento (Fig. 11.4).

Estos diámetros  $d_a$  y  $D_a$  se muestran en las tablas de rodamientos.

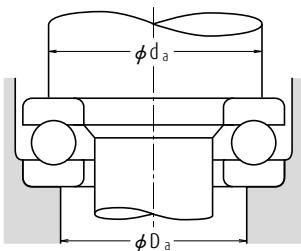


Fig. 11.3 Diametro de los Apoyos para Rodamientos de Empuje de Bolas

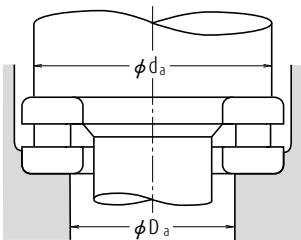


Fig. 11.4 Diametro de los Apoyos para Rodamientos de Rodillos de Empuje

## 11.3 Sellados de Rodamientos

Para garantizar la máxima vida posible de un rodamiento, puede que sea necesario aplicar sellados para evitar pérdidas de lubricante y la entrada de polvo, agua, y otros cuerpos extraños, como partículas metálicas. Los sellados no deben tener una fricción de funcionamiento excesiva y deben ser indeformables. Su montaje y desmontaje también debería ser sencillo. Es necesario seleccionar el sellado adecuado para cada aplicación, considerando el método de lubricación.

### 11.3.1 Sellados Sin Contacto

Puede adquirir varios sistemas de sellado que no entran en contacto con el eje, como ranuras de aceite, retenes y laberínticos. Normalmente obtendrá un sellado satisfactorio con estos sellados gracias a su mínima holgura en funcionamiento. La fuerza centrífuga también puede ayudar a evitar la contaminación interna y la pérdida de lubricante.

#### (1) Sellados de Ranura de Aceite

La efectividad de los sellados de ranura de aceite se debe a la pequeña holgura existente entre el eje y el diámetro interior del alojamiento, así como a las múltiples ranuras en la superficie del diámetro interior del alojamiento, en la superficie del eje, o en ambas (Fig. 11.5 (a), (b)).

La sola utilización de ranuras de aceite no es totalmente eficaz, excepto a bajas velocidades, por lo que a menudo se combinan con un sellado del tipo reten o laberíntico (Fig. 11.5 (c)). La entrada de polvo se impide llenando las ranuras de grasa con una consistencia aproximada de 200.

Cuanto menor sea la holgura entre el eje y el alojamiento, mayor será el efecto de sellado; sin embargo, el eje y el alojamiento no deben entrar en contacto durante el funcionamiento. Las holguras recomendadas se muestran en la Tabla 11.4.

La anchura recomendada de la ranura es de aproximadamente 3 a 5 mm, con una profundidad aproximada de entre 4 y 5 mm. Si los métodos de sellado sólo utilizan ranuras, debería haber tres o más ranuras.

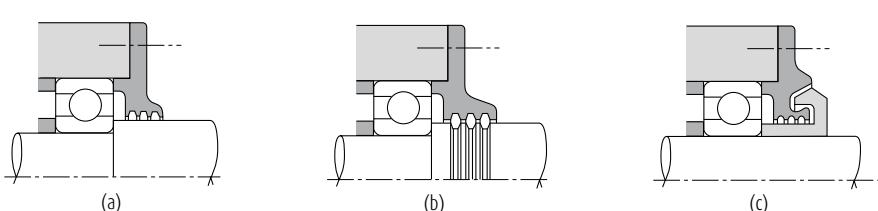


Fig. 11.5 Ejemplos de Ranuras de Aceite

## (2) Sellados del Tipo Retén (Deflector)

Un retén está diseñado para forzar la eliminación de agua y polvo por medio de la fuerza centrífuga que actúa sobre cualquier elemento contaminante del eje. Los mecanismos de sellado con retenes en el interior del alojamiento que se muestran en la Fig. 11.6 (a), (b) tienen la principal finalidad de evitar pérdidas de aceite, y se utilizan en entornos relativamente poco polvorientos. La fuerza centrífuga de los retenes, mostrada en las Figs 11.6 (c), (d), evita que entren polvo y humedad.

**Tabla 11.4 Holguras entre los Ejes y los Alojamientos para los Sellados del Tipo de Ranura de Aceite**

Unidades : mm	
Diámetro del Eje Nominal	Holgura Radial
Inferior a 50	0,25 a 0,4
50-200	0,5 a 1,5

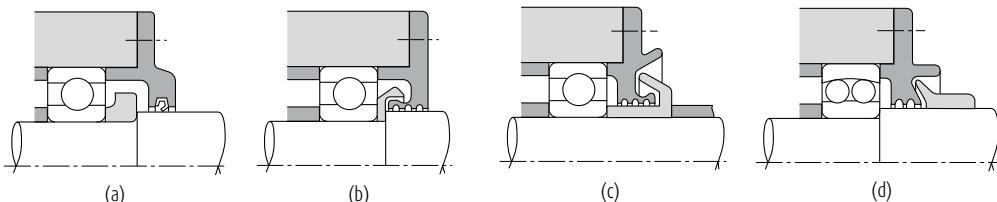
## (3) Sellados Laberínticos

Los sellados laberínticos están formados por segmentos interdigitados incorporados al eje y al alojamiento, separados por una holgura muy pequeña. Resultan especialmente adecuados para evitar pérdidas de aceite del eje a altas velocidades.

El tipo mostrado en la Fig. 11.7 (a) es muy utilizado debido a su facilidad de montaje, pero los mostrados en la Fig. 11.7 (b), (c) proporcionan un sellado más efectivo.

**Tabla 11.5 Holguras de los Sellados Laberínticos**

Unidades : mm		
Diámetro del Eje Nominal	Holguras de Laberinto	
	Holgura Radial	Holgura Axial
Inferior a 50	0,25 a 0,4	1 a 2
50-200	0,5 a 1,5	2 a 5



11

Fig. 11.6 Ejemplos de Configuraciones de Retenes

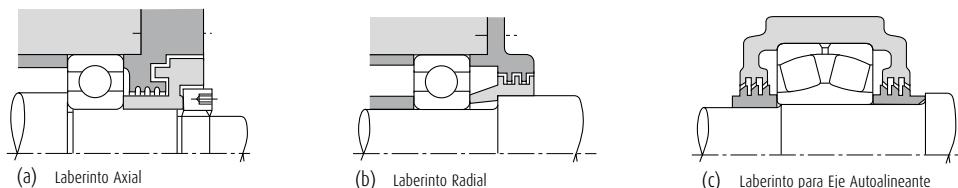


Fig. 11.7 Ejemplos de Diseños Laberínticos

# Diseño de los ejes y alojamientos

## 11.3.2 Sellados de Contacto

La efectividad de los sellados de contacto se consigue por contacto físico entre el eje y el sellado, que puede fabricarse de goma sintética, resina sintética, fieltro, etc. Los retenes de aceite por medio de labios de goma son los que se utilizan con más frecuencia.

### (1) Retenes de Aceite

Pueden usarse muchos tipos de retenes de aceite para evitar pérdidas de lubricante así como para impedir que el polvo, el agua y otros cuerpos extraños entren en el interior del rodamiento (Figs. 11.8 y 11.9). En Japón, tales retenes de aceite están normalizados (Consulte JIS B 2402) en base al tipo y tamaño. Puesto que muchos retenes de aceite están equipados con muelas perimetrales para mantener una fuerza de contacto adecuada, es posible que los retenes de aceite sigan el movimiento rotatorio no uniforme de un eje en alguna dimensión. Los materiales de los labios de los retenes suelen ser goma sintética incluyendo nitrilos, acrilatos, silicona, y fluorina. También se utiliza el tetrafluorhidro de etileno. La temperatura de funcionamiento máxima para cada material aumenta en el mismo orden en que se han enumerado. Los retenes de goma sintética pueden provocar serios problemas como sobrecalentamiento, desgaste, holguras a menos que entre el labio del retén y el eje exista una película de aceite. Sin embargo, téngase en cuenta que la grasa con base de urea puede degradar materiales de caucho. También las grasas con base mineral de baja anilina, con base de silicona y aceites de silicona, pueden degradar materiales de silicona. Además, las grasas

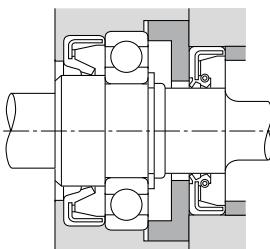


Fig. 11.8 Ejemplo de un Retén de Aceite (1)

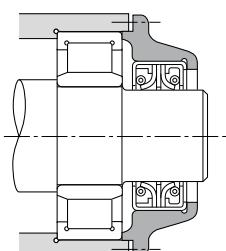


Fig. 11.9 Ejemplo de un Retén de Aceite (2)

de base urea pueden degradar compuestos fluorados.

La velocidad tangencial permisible para los retenes de aceite varía en función del tipo, acabado de la superficie del eje, líquido a sellar, temperatura, excentricidad del eje, etc. El rango de temperatura para los retenes de aceite queda limitado por el material de los labios. En la Tabla 11.6 se listan las velocidades tangenciales aproximadas así como las temperaturas permitidas en condiciones favorables.

Cuando se usan retenes de aceite en elevadas velocidades tangenciales o bajo elevada presión interna, la superficie de contacto del eje debe tener un acabado muy pulido y la excentricidad del eje debe estar comprendida entre 0,02 y 0,05 mm. La dureza de la superficie de contacto del eje debe ser superior a HRC40 por medio de tratamiento por calor o por recubrimiento de cromo duro con el fin de mejorar la resistencia a la abrasión. Si es posible, se aconseja una dureza superior a HRC 55. En la Tabla 11.7 se indica el nivel aproximado de acabado exigido en la superficie de contacto para varias velocidades superficiales tangenciales del eje.

**Tabla 11.6 Velocidades Tangenciales de Superficie Permisibles y Rango de Temperatura para los Retenes de Aceite**

Materiales de los Re却enes		Velocidades Tangenciales Permisibles (m/s)	Rango de Temperatura Operativa (°C) (1)
Goma Sintética	Goma de Nitrilo	Menos de 16	-25 a +100
	Goma Acrílica	Menos de 25	-15 a +130
	Goma de Silicona	Menos de 32	-70 a +200
	Goma con Contenido de Fluorina	Menos de 32	-30 a +200
Resina con Tetrafluorhidro de Etileno		Menos de 15	-50 a +220

**Nota**

(1) El límite superior del rango de temperaturas puede elevarse unos 20 grados C durante cortos intervalos de funcionamiento.

**Tabla 11.7 Velocidades Tangenciales de Superficie y Acabado de las Superficies de Contacto**

Velocidades Tangenciales de Superficie (m/s)	Acabado Superficial $R_a$
Menos de 5	0,8
5 a 10	0,4
Más de 10	0,2

### (2) Retenes de fielto

Los retenes de fielto son el tipo de retén más simple y más utilizado en ejes de transmisión, etc. Sin embargo, puesto que resultan inevitables las pérdidas si se usa aceite lubricante, este tipo de sellado sólo suele utilizarse en lubricación por grasa, principalmente para evitar que el polvo y otras materias extrañas entren en el interior del rodamiento.

# 12. Lubricación

Los retenes de fieltro no son aconsejables en velocidades tangenciales superiores a 4 m/s; por lo tanto es aconsejable substituirlos por retenes de goma sintética dependiendo de la aplicación.

## 12.1 Finalidad de la lubricación

La finalidad principal de la lubricación es reducir la fricción y el desgaste en el interior de los rodamientos que podrían causar fallos prematuros. Los efectos de lubricación se pueden describir brevemente de la siguiente manera:

### (1) Reducción de fricción y desgaste

Se impide el contacto metálico directo entre los anillos del rodamiento, los elementos de rodadura y la jaula, componentes esenciales de los rodamientos, por medio de una película de aceite que reduce la fricción y el desgaste en las zonas de contacto.

### (2) Ampliación de la vida frente a la fatiga

La vida frente a la fatiga de los elementos rodantes de los rodamientos depende de la viscosidad y grosor de la película entre las zonas de contacto de los elementos rodantes. Una película de mucho grosor prolonga la vida frente a la fatiga, pero la reduce si la viscosidad del aceite es demasiado baja y el grosor de la película es insuficiente.

### (3) Disipación del Calor por Fricción y Refrigeración

Puede utilizarse un circuito de lubricación para eliminar el calor de fricción o el calor transmitido desde el exterior, con el fin de evitar recalentamientos del rodamiento y la consiguiente degeneración del aceite.

### (4) Otros

La lubricación adecuada también ayuda a evitar la entrada de materiales extraños en el rodamiento, además de evitar la corrosión o la oxidación.

## 12.2 Métodos de lubricación

Los distintos métodos de lubricación se dividen primero en lubricación por grasa o por aceite. Podrán conseguirse unas prestaciones satisfactorias para el rodamiento si se adopta el método de lubricación más adecuado para cada aplicación en particular así como para las condiciones de funcionamiento. En general, la lubricación por aceite es superior; sin embargo, la lubricación por grasa permite una estructura más simple alrededor de los rodamientos. En la Tabla 12.1 se ofrece una comparación entre la lubricación por grasa y por aceite.

**Tabla 12.1 Comparación de lubricación por grasa y por aceite**

Elemento	Lubricación por grasa	Lubricación por aceite
Estructura del Alojamiento y Método de Sellado	Simple	Puede ser compleja, necesita de mantenimiento cuidadoso.
Velocidad	La velocidad límite está entre el 65% al 80% de la de la lubricación por aceite.	Velocidad límite más alta
Efecto Refrigerante	Pobre	Es posible la transferencia de calor con circulación forzada de aceite.
Fluidez	Pobre	Buena
Substitución Completa del Lubricante	A veces difícil	Fácil
Eliminación de Cuerpos Extraños	Imposible la eliminación de partículas en la grasa	Fácil
Contaminación Externa por Fugas	El entorno raras veces se contamina por fugas.	Fugas frecuentes si no se toman las medidas correctas. No es aconsejable si debe evitarse la contaminación externa.

### 12.2.1 Lubricación por grasa

#### (1) Cantidad de grasa

La cantidad de grasa a colocar en un alojamiento depende del diseño del alojamiento y del espacio libre, de las características de la grasa y de la temperatura ambiente. Por ejemplo, los rodamientos para los ejes de los cabezales de máquinas herramienta, en las que la precisión puede verse afectada por una pequeña variación en la temperatura, sólo necesitan de una pequeña cantidad de grasa. La cantidad de grasa para los rodamientos normales se determina de la forma siguiente. Debe colocarse grasa suficiente en el interior del rodamientos incluyendo la cara guía de la jaula. El espacio libre en el interior del alojamiento que debe contener la grasa depende de la velocidad de la forma siguiente:

1/2 a 2/3 del espacio ... Cuando la velocidad es inferior al 50% del límite.

1/3 a 1/2 del espacio ... Cuando la velocidad es superior al 50% del límite.

## (2) Cambio de la Grasa

La grasa, una vez aplicada, en general no será necesario añadir más durante un largo período de tiempo; sin embargo, en condiciones de funcionamiento duras, deberá añadirse o cambiarse la grasa con frecuencia. En tales casos, el alojamiento del rodamiento debe diseñarse para facilitar el llenado y sustitución de la grasa.

Cuando los intervalos de llenado son cortos, deberán incluirse vías para llenar con grasa fresca y descargar la grasa usada en los puntos adecuados. Por ejemplo, el espacio del alojamiento en la cara de suministro de grasa se puede dividir en varias secciones por medio de particiones. La grasa de las caras particionadas pasa gradualmente a través de los rodamientos y la grasa vieja se ve forzada desde el mismo rodamiento a descargarse a través de una válvula (Fig. 12.1). Si no se usa una válvula para la grasa, el espacio en el lado

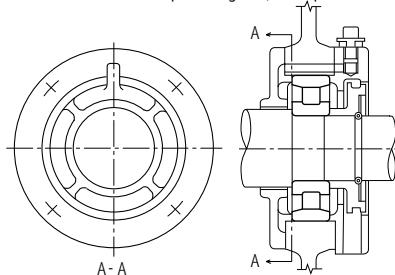
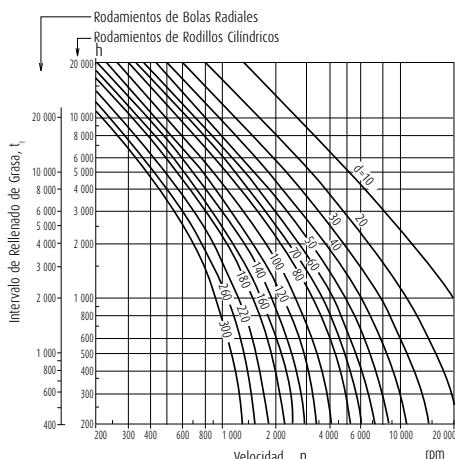


Fig. 12.1 Combinación de Depósito de Grasa Particionado y Válvula para la Grasa



(1) Rodamientos de Bolas Radiales, Rodamientos de Rodillos Cilíndricos

(3) Factor de Carga	$\leq 0,06$	0,1	0,13	0,16
Factor de Carga	1,5	1	0,65	0,45

Fig. 12.2 Intervalos de Rellenado de Grasa

de descarga será mayor que en el lado particionado de manera que pueda retener la grasa vieja, de forma que se pueda vaciar la grasa vieja retirando la cubierta periódicamente.

## (3) Intervalo de Rellenado

Aunque se use grasa de alta calidad, siempre hay deterioro de sus propiedades con el tiempo; por lo tanto, se necesita de un llenado periódico. Las Figs 12.2 (1) y (2) indican los intervalos de llenado para varios tipos de rodamiento girando a distintas velocidades. Figs 12.2 (1) y (2) aplican en condiciones de grasa de jabón-litio-aceite-mineral de alta calidad, temperatura de 70 °C o menor, y carga normal ( $P/C=0,1$ ).

### > Temperatura

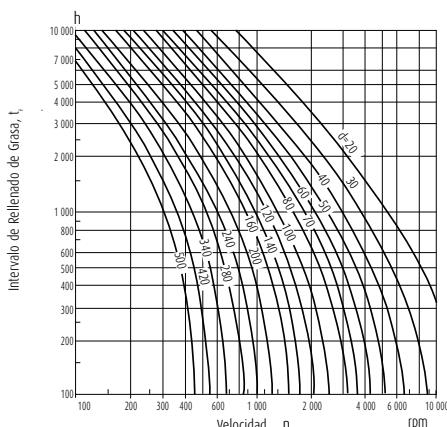
Si la temperatura del rodamiento supera 70 °C, el intervalo de llenado debe reducirse a la mitad por cada 15 °C de subida de temperatura del rodamiento.

### > Grasa Sintética

Especialmente en el caso de rodamientos de bolas, el intervalo de llenado de grasa se puede extender dependiendo del tipo de grasa que se use. (Por ejemplo, grasa sintética de alta calidad con espesante de litio puede extender aproximadamente dos veces el tiempo de llenado mostrado en Fig. 12.2 (1).

### > Carga

El intervalo de tiempo de llenado depende de la magnitud de la carga sobre el rodamiento. Favor refiérase a Fig. 12.2 (3). Si  $P/C$  excede 0,16, es recomendado contactar a NSK.



(2) Rodamientos de Rodillos Cónicos, Rodamientos de Rodillos Esféricos

#### (4) Duración de la Grasa en Rodamientos de Bolas Totalmente Cerrados

Cuando la grasa se aplica a rodamientos de bolas de ranura profunda de una sola hilera, la duración de la grasa se puede calcular con las Ecuaciones (12.1) o (12.2) o con la Fig. 12.3:

(Grasa para aplicaciones generales (1))

$$\log t = 6,54 - 2,6 \frac{n}{N_{\max}} - \left( 0,025 - 0,012 \frac{n}{N_{\max}} \right) T \quad (12.1)$$

(Grasa de amplio rango de aplicación (2))

$$\log t = 6,12 - 1,4 \frac{n}{N_{\max}} - \left( 0,018 - 0,006 \frac{n}{N_{\max}} \right) T \quad (12.2)$$

donde  $t$  : Vida media de la grasa, (h)

$n$  : Velocidad (rpm)

$N_{\max}$  : Velocidad límite con lubricación por grasa (rpm)  
(valores para ZZ y VV listados en las tablas de los rodamientos)

$T$  : Temperatura operativa °C

Las Ecuaciones (12.1) y (12.2) y la Fig. 12.3 se aplican bajo las siguientes condiciones:

(a) Velocidad,  $n$

$$0,25 \leq \frac{n}{N_{\max}} \leq 1$$

donde  $\frac{n}{N_{\max}} < 0,25$ , asume  $\frac{n}{N_{\max}} = 0,25$

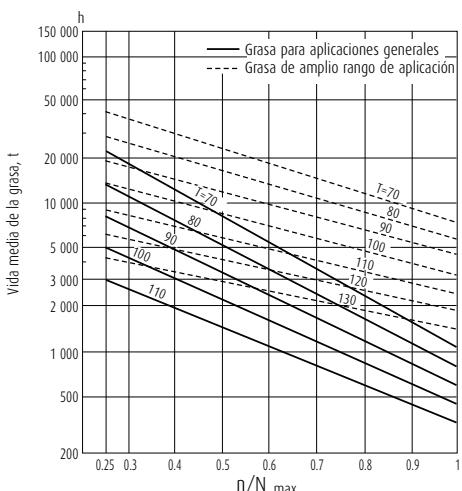


Fig. 12.3 Vida de la Grasa de los Rodamientos de Bolas Selladas

(b) Temperatura Operativa, T

Grasa para aplicaciones generales (1)

$$70 \text{ }^{\circ}\text{C} \leq T \leq 110 \text{ }^{\circ}\text{C}$$

Grasa de amplio rango de aplicación (2)

$$70 \text{ }^{\circ}\text{C} \leq T \leq 130 \text{ }^{\circ}\text{C}$$

Cuando  $T < 70 \text{ }^{\circ}\text{C}$  asume  $T = 70 \text{ }^{\circ}\text{C}$

(c) Cargas de Rodamiento

Las cargas de rodamiento deben ser 1/10 o menos que el índice básico de carga  $C_r$ .

#### Notas

(1) Las grasas con base de aceite mineral (por ejemplo las grasas con base de jabón de litio) que suelen usarse en rangos de temperatura de - 10 a 110 °C.

(2) Las grasas de base de aceite sintético suelen usarse en una amplia gama de temperaturas de - 40 a 130 °C.

### 12.2.2 Lubricación por aceite

#### (1) Lubricación por Baño de Aceite

La lubricación por baño de aceite se usa ampliamente en velocidades medias o bajas. El nivel de aceite debe estar en el centro del elemento rodante más bajo. Es aconsejable disponer de un indicador de nivel óptico de forma que se pueda controlar fácilmente el nivel de aceite (Fig. 12.4)

#### (2) Lubricación por Goteo de Aceite

La lubricación por goteo de aceite se usa ampliamente en pequeños rodamientos de bolas que funcionan a velocidades relativamente altas. Tal como se indica en la Fig. 12.5, el aceite se almacena en un depósito de aceite visible.

La frecuencia de goteo se controla por medio del tornillo en la parte superior.

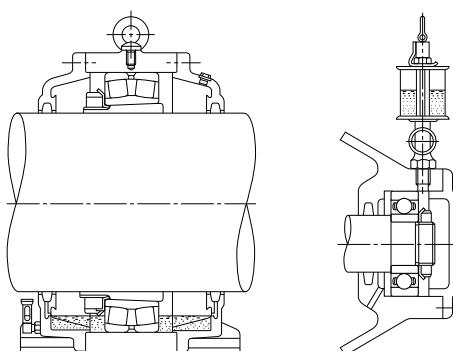


Fig. 12.4 Lubricación por Baño de Aceite

Fig. 12.5 Lubricación por Goteo de Aceite

### (3) Lubricación por Salpicadura

Con este método de lubricación, se salpica aceite en los rodamientos mediante engranajes o un simple disco giratorio instalado cerca de los rodamientos, sin sumergir los rodamientos en aceite. Se utiliza normalmente en transmisiones de automóviles y engranajes de transmisión finales. La Fig. 12.6 muestra este método de lubricación utilizado en un engranaje de reducción.

### (4) Lubricación por Circulación

La lubricación por circulación se utiliza normalmente para operaciones de alta velocidad que requieren el enfriamiento de los rodamientos, y para rodamientos utilizados a altas temperaturas. Tal como se muestra en la Fig. 12.7 (a), el aceite entra por el acceso situado en el lado derecho, pasa a través del rodamiento y sale por el acceso del lado izquierdo. Después de enfriarse en un depósito, vuelve al rodamiento a través de una bomba y un filtro. El orificio de descarga del aceite debería ser mayor que el acceso de suministro, para que no se acumule una cantidad excesiva de aceite en el alojamiento.

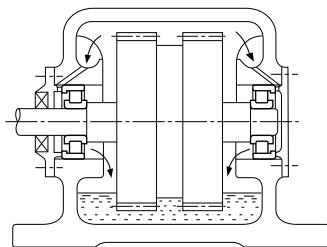


Fig. 12.6 Lubricación por Salpicadura

### (5) Lubricación por Chorro

La lubricación por chorro se utiliza a menudo para rodamientos de velocidades ultra altas, como los rodamientos de los motores a reacción con un valor  $d_{mn}$  ( $d_m$ : diámetro de paso del elemento rodante en mm;  $n$ : velocidad de rotación en rpm) superior a un millón. El aceite lubricante se pulveriza a presión desde uno o más inyectores directamente dentro del rodamiento.

La Fig. 12.8 muestra un ejemplo habitual de lubricación por chorro. El aceite lubricante se pulveriza en el anillo interior y en la cara guía de la jaula. En caso de funcionamiento a alta velocidad, el aire alrededor del rodamiento gira con él y causa desviaciones en el chorro de aceite. La velocidad del chorro de aceite desde el inyector debería ser superior al 20% de la velocidad circunferencial de la superficie exterior del anillo interior (que también es la cara guía para la jaula).

Se puede obtener una refrigeración más uniforme y una mejor distribución de la temperatura utilizando más inyectores para una determinada cantidad de aceite. Es preferible que el aceite se descargue por la fuerza, para que se reduzca la resistencia de agitación del lubricante y el aceite pueda reducir el calor de forma eficaz.

### (6) Lubricación por Niebla de Aceite

La lubricación por niebla de aceite pulveriza una niebla de aceite sobre el rodamiento. Este método tiene las siguientes ventajas:

- (a) Debido a la pequeña cantidad de aceite requerida, la resistencia del aceite a la agitación es baja y se permiten velocidades superiores.
- (b) La contaminación del entorno del rodamiento es baja porque las pérdidas de aceite son reducidas.

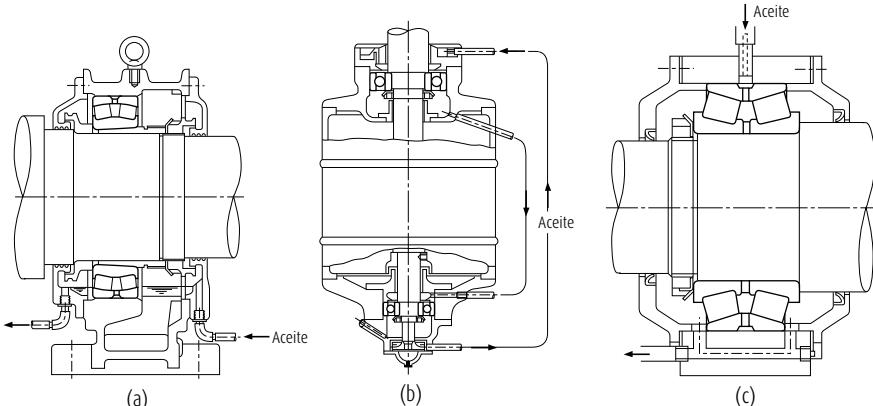


Fig. 12.7 Lubricación por Circulación

- (c) Es relativamente fácil suministrar aceite fresco de forma continua, aumentando así la vida del rodamiento.

Este método de lubricación se utiliza en los husillos de alta velocidad de las máquinas herramienta, en bombas de alta velocidad, en cuellos de cilindros para laminación, etc. (Fig. 12.9).

Para la lubricación por niebla de aceite de rodamientos de gran tamaño, es recomendable consultar a NSK.

### (7) Método de Lubricación por Aceite/Aire

Utilizando el método de lubricación por aceite/aire, se descarga de forma intermitente una cantidad muy pequeña de aceite mediante un pistón de cantidad constante en un tubo que conduce un flujo constante de aire comprimido. El aceite fluye por la pared del tubo y se acerca a un flujo constante.

Las principales ventajas de la lubricación por aceite/aire son:

- Se suministra la cantidad mínima necesaria de aceite, porque este método resulta adecuado para altas velocidades porque se genera menos calor.
- Se suministra de forma continua la cantidad mínima de aceite, por lo que la temperatura del rodamiento permanece estable. Además, y debido a la pequeña cantidad de aceite, prácticamente no existe contaminación atmosférica.
- Sólo se suministra aceite fresco a los rodamientos, por lo que no debe tenerse en cuenta el deterioro del aceite.
- Siempre se suministra aire comprimido a los rodamientos, por lo que la presión interna es elevada y evita que entre polvo, fluido de corte, etc.

Por estos motivos, este método se utiliza en los husillos principales de las máquinas herramienta y en otras aplicaciones de alta velocidad (Fig. 12.10).

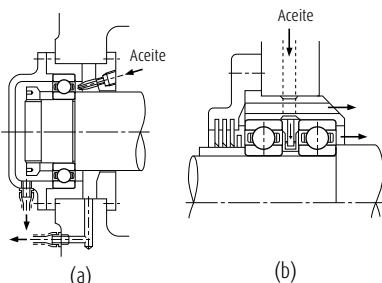


Fig. 12.8 Jet Lubrication

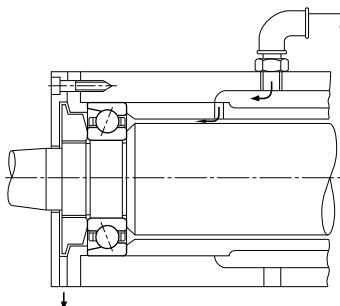


Fig. 12.9 Lubricación por Niebla de Aceite

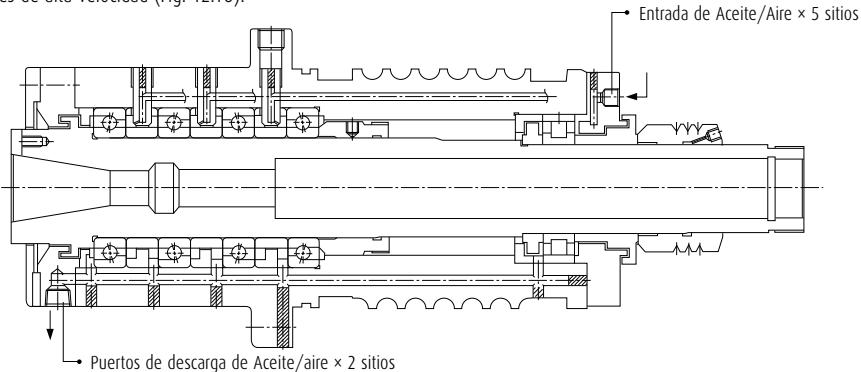


Fig. 12.10 Lubricación por Aceite/Aire

# Lubricación

## 12.3 Lubricantes

### 12.3.1 Grasa de lubricación

La grasa es un lubricante semisólido formado por una base de aceite y un espesante. Los tipos principales y sus propiedades generales se indican en la Tabla 12.2. Debe tenerse en cuenta que distintas marcas del mismo tipo de grasa pueden tener propiedades distintas.

#### (1) Aceite base

Los aceites minerales o los aceites sintéticos como aceite de silicona o diéster son los más usados como aceite base para grasas. Las propiedades lubricantes de la grasa dependen principalmente de las características de su aceite base.

Por lo tanto, la viscosidad del aceite base es tan importante al seleccionar una grasa como al seleccionar un tipo de aceite. En general, las grasas formadas por aceites base de baja viscosidad son los más adecuados para altas velocidades y bajas temperaturas, mientras que las grasas formadas por aceites base de alta viscosidad son más adecuados para altas temperaturas y grandes cargas.

Sin embargo, considérese que las grasas con bases éster pueden degradar materiales de caucho acrílicos, y que las grasas con base de silicona pueden degradar materiales con base de silicona.

#### (2) Espesante

Como espesantes para grasa de lubricación, existen varios tipos de jabones metálicos, espesantes inorgánicos como gel de sílice y bentonita, y espesantes orgánicos resistentes al calor como la poliurea y los compuestos de flúor.

El tipo de espesante está muy relacionado con el punto de goteo de la grasa (1); en general, la grasa con un elevado punto de goteo también tiene una alta capacidad para resistir elevadas temperaturas durante el funcionamiento.

Sin embargo, este tipo de grasa no tiene una elevada temperatura de trabajo a menos que el aceite base sea resistente al calor. La temperatura de trabajo más alta posible para la grasa tiene que determinarse teniendo en cuenta la resistencia al calor del aceite base.

La resistencia al agua de la grasa depende del tipo de espesante. Las grasas de jabón de sodio o las grasas compuestas que contienen sodio emulsifican al ser expuestas al agua o alta humedad, y por lo tanto, no se pueden usar cuando la humedad prevalece. Asimismo, téngase en cuenta que las grasas de base urea pueden originar degradación en los materiales fluorados.

#### Nota

- (1) El punto de goteo de la grasa es la temperatura en la que la grasa calentada en un pequeño contenedor pasa a ser suficientemente fluida como para gotear.

Table 12.2 Propiedades de la Grasa

Propiedades	Nombre (Nombre popular)	Grasa de Litio		
		Jabón de Litio		
	Aceite base	Aceite Mineral	Aceite Diéster, Aceite de Éster Poliatómico	Aceite de Silicona
	Espesante	170 a 195	170 a 195	200 a 210
Punto de goteo, °C	–20 a +110	–50 a +130	–50 a +160	
Temperaturas de Trabajo, °C	70	100	60	
Velocidad de Trabajo, %( <sup>1</sup> )	Buena	Buena	Buena	
Estabilidad Mecánica	Aceptable	Aceptable	Pobre	
Resistencia a la Presión	Buena	Buena	Buena	
Resistencia al Agua	Buena	Buena	Buena	
Prevención a la Oxidación	Buena	Buena	Pobre	
Observaciones	Grasa general para uso en numerosas aplicaciones	Buenas características para bajo par y temperatura. A menudo se usa en rodamientos para pequeños motores e instrumentos. Prestar atención al óxido provocado por el barniz de aislamiento.	Principalmente para aplicaciones de elevada temp. No adecuado para rodam. sometidos a elevadas velocidades o cargas o en aquellos con muchas áreas de contacto de deslizamiento (rodamientos de rodillos, etc.)	

#### Nota

- (1) Los valores listados son los porcentajes de las velocidades límite indicadas en las tablas de los rodamientos.

#### (3) Aditivos

La grasa suele contener aditivos varios como antioxidantes, inhibidores de la corrosión y aditivos para presiones extremas que le dotan de sus propiedades especiales. Es aconsejable que se usen aditivos para altas presiones en aplicaciones de grandes cargas. Para un uso prolongado sin rellenable debe usarse un antioxidante.

#### (4) Consistencia

La consistencia indica la “suavidad” de la grasa. La Tabla 12.3 muestra la relación entre la consistencia y las condiciones de trabajo.

	Grasa de Sodio (Grasa de Fibra)	Grasa de Calcio (Grasa de Copá)	Grasa de Base Mixta	Grasa de Base Compleja (Grasa Compleja)	Grasa de Base no Jabonosa (Grasa no Jabonosa)	
	Jabón Na	Jabón Ca	Jabón Na + Ca, Jabón Li + Ca, etc.	Jabón Complejo de Ca, Jabón Complejo de Al, Jabón Complejo de Li, etc.	Urea, Bentonita, Carbón Negro, Compuestos de Flúor, Compuestos Orgánicos Resistentes al Calor, etc.	
	Aceite Mineral	Aceite Mineral	Aceite Mineral	Aceite Mineral	Aceite Mineral	Aceite sintético (Aceite de éster, Aceite de Éster Poliatómico, Aceite Sintético de Hidrocarburo, Aceite de Silicona, Aceite con Base de Flúor)
	170 a 210	70 a 90	160 a 190	180 a 300	> 230	> 230
	-20 a +130	-20 a +60	-20 a +80	-20 a +130	-10 a +130	< +220
	70	40	70	70	70	40 a 100
	Buena	Pobre	Buena	Buena	Buena	Buena
	Aceptable	Pobre	Aceptable a Buena	Aceptable a Buena	Aceptable	Aceptable
	Pobre	Buena	Pobre para el Jabón de Na	Buena	Buena	Buena
	Pobre a Buena	Buena	Aceptable a Buena	Aceptable a Buena	Aceptable a Buena	Aceptable a Buena
	Hay tipos de fibras cortas y largas. La grasa con fibras largas es adecuada para altas velocidades. Prestar atención a las altas temperaturas y al agua.	Las grasas para resistir altas presiones que contienen aceite mineral de alta viscosidad y aditivos para presiones extremas (Jabón de Pb, etc.) ofrecen una alta resistencia a la presión.	A menudo se usa para rodamientos de rodillos y para rodamientos de grandes bolas.	Adecuada para elevadas presiones mecánicamente estable	La grasa con base de aceite mineral es un lubricante para temperaturas medias y altas. La grasa con aceite base sintético es adecuada para temperaturas bajas o altas. Algunas grasas con aceite base de flúor o silicona presentan una pobre protección contra el óxido y el ruido.	

**Observaciones** Las propiedades de las grasas aquí indicadas puede variar de una marca a otra.

**Tabla 12.3 Consistencia y Condiciones de Trabajo**

Número de Consistencia	0	1	2	3	4
Consistencia (¹) 1/10 mm	355 a 385	310 a 340	265 a 295	220 a 250	175 a 205
Condiciones de Trabajo (Aplicación)	<ul style="list-style-type: none"> <li>» Para engrase centralizado</li> <li>» Cuando es probable la corrosión por arrastre</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>» Para engrase centralizado</li> <li>» Cuando es probable la corrosión por arrastre</li> <li>» Para bajas temperaturas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>» Para Uso General</li> <li>» Para los rodamientos de bolas sellados</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>» Para Uso General</li> <li>» Para los rodamientos de bolas sellados</li> <li>» Para altas temperaturas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>» Para altas temperaturas</li> <li>» Para sellados de grasa</li> </ul>

**Nota** (¹) Consistencia: La profundidad a la que un cono entra en la grasa cuando se le aplica un peso determinado se indica en unidades de 1/10 mm. Cuanto mayor sea el valor, más suave será la grasa.

# Lubricación

## (5) Mezclar Distintos Tipos de Grasa

En general, no se deben mezclar distintos tipos de grasa. Mezclar grasas con distintos tipos de espesantes puede destruir su composición y sus propiedades físicas. Incluso si los espesantes son del mismo tipo, las posibles diferencias en los aditivos pueden tener efectos negativos.

### 12.3.2 Aceite Lubricante

Los aceites lubricantes utilizados para los rodamientos son normalmente aceites minerales o sintéticos altamente refinados con una alta resistencia de película de aceite y una extrema resistencia a la oxidación y corrosión. Cuando seleccione un aceite lubricante, es importante tener en cuenta la viscosidad en las condiciones de funcionamiento. Si la viscosidad es demasiado baja, no se formará la película de aceite adecuada y pueden producirse desgastes y deformaciones anormales. Por otra parte, si la viscosidad es demasiado alta la excesiva resistencia viscosa puede provocar calentamientos o importantes pérdidas de potencia. En general, para altas velocidades deberían utilizarse aceites de baja viscosidad; sin embargo, la viscosidad debe aumentar si también aumenta la carga y el tamaño del rodamiento.

La Tabla 12.4 muestra las viscosidades recomendadas en general para los rodamientos en condiciones normales de funcionamiento.

Como referencia para seleccionar el aceite lubricante adecuado, la Fig. 12.11 muestra la relación entre la temperatura del aceite y la viscosidad, mientras que la Tabla 12.5 muestra ejemplos de selección.

**Tabla 12.4 Tipos de Rodamientos y Viscosidad Adecuada de los Aceites Lubricantes**

Tipo de rodamiento	Viscosidad Adecuada a Temperatura de Funcionamiento
Rodamientos de Bolas y Rodamientos de Rodillos Cilíndricos	Superior a 13 mm <sup>2</sup> /s
Rodamientos de Rodillos Cónicos y Rodamientos de Rodillos Esféricos	Superior a 13 mm <sup>2</sup> /s
Rodamientos de Rodillos Esféricos de Empuje	Superior a 13 mm <sup>2</sup> /s

**Observaciones** 1mm<sup>2</sup>/s=1cSt (centistokes)

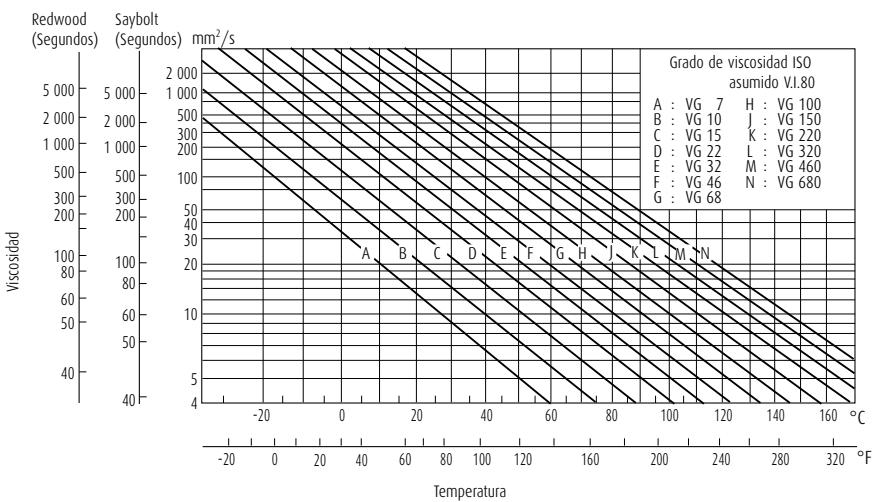


Fig. 12.11 Diagrama Temperatura-Viscosidad

## Intervalos de Sustitución del Aceite

Los intervalos de sustitución del aceite dependen de las condiciones de funcionamiento y de la cantidad de aceite.

En los casos en que la temperatura de funcionamiento es inferior a 50°C y las condiciones ambientales son buenas y con poco polvo, el aceite debería sustituirse aproximadamente una vez al año. Sin embargo, en los casos en que la temperatura del aceite es de unos 100°C, debe cambiarse como mínimo una vez cada tres meses.

Si existe la posibilidad de que pueda mezclarse humedad o cuerpos extraños con el aceite, debe reducirse el intervalo de sustitución.

No deben mezclarse distintas marcas de aceite, por los mismos motivos expuestos anteriormente para la grasa.

**Tabla 12.5 Ejemplos de Selección de Aceites Lubricantes**

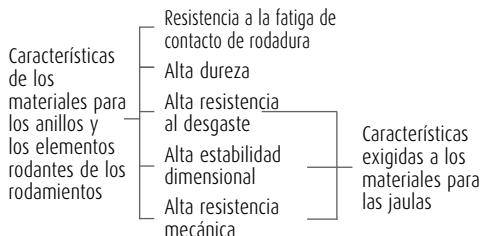
Temperatura Operativa	Velocidad	Carga ligera o normal	Carga alta o de choque
-30 a 0 °C	Menor que la velocidad límite	ISO VG 15, 22, 32 (aceite de refrigeración para máquinas)	-
	Menor que el 50% de la velocidad límite	ISO VG 32, 46, 68 (aceite para rodamientos, aceite para turbinas)	ISO VG 46, 68, 100 (aceite para rodamientos, aceite para turbinas)
	Del 50 al 100% de la velocidad límite	ISO VG 15, 22, 32 (aceite para rodamientos, aceite para turbinas)	ISO VG 22, 32, 46 (aceite para rodamientos, aceite para turbinas)
0 a 50 °C	Mayor que la velocidad límite	ISO VG 10, 15, 22 (aceite para rodamientos)	-
	Menor que el 50% de la velocidad límite	ISO VG 100, 150, 220 (aceite para rodamientos)	ISO VG 150, 220, 320 (aceite para rodamientos)
	Del 50 al 100% de la velocidad límite	ISO VG 46, 68, 100 (aceite para rodamientos, aceite para turbinas)	ISO VG 68, 100, 150 (aceite para rodamientos, aceite para turbinas)
50 a 80 °C	Mayor que la velocidad límite	ISO VG 32, 46, 68 (aceite para rodamientos, aceite para turbinas)	-
	Menor que el 50% de la velocidad límite	ISO VG 320, 460 (aceite para rodamientos)	ISO VG 460, 680 (aceite para rodamientos, aceite para engranajes)
	Del 50 al 100% de la velocidad límite	ISO VG 150, 220 (aceite para rodamientos)	ISO VG 220, 320 (aceite para rodamientos)
80 a 110 °C	Mayor que la velocidad límite	ISO VG 68, 100 (aceite para rodamientos, aceite para turbinas)	-

### Observaciones

1. Utilice los valores mostrados en las tablas de rodamientos como velocidades límite.
2. Consulte Aceites de Refrigeración para Máquinas (JIS K 2211), Aceites para Rodamientos (JIS K 2239), Aceites para Turbinas (JIS K 2213), Aceites para Engranajes (JIS K 2219).
3. Si la temperatura de funcionamiento se acerca al valor superior del intervalo de temperaturas mostrado en la columna izquierda, seleccione un aceite de viscosidad alta.
4. Si la temperatura de funcionamiento es inferior a -30°C o superior a 110°C, es recomendable consultar a NSK.

# 13. Materiales de los rodamientos

Los anillos de los rodamientos y los elementos rodantes de los rodamientos están sujetos a altas presiones repetitivas con un grado de deslizamiento. Las jaulas están sujetas a tensiones y compresiones y contacto con deslizamiento con los elementos rodantes y con alguno o ambos de los anillos del rodamiento. Por lo tanto, los materiales usados para los anillos, elementos rodantes y jaulas exigen las siguientes características:



Otras características necesarias, como la facilidad de producción, resistencia al calor y a los impactos así como la resistencia a la corrosión pueden ser necesarias dependiendo de las aplicaciones individuales.

**Tabla 13.1 Composición Química del Acero al Cromo con Alto Contenido en Carbón (Elementos Principales)**

Norma	Símbolos	Composición Química (%)						
		C	Si	Mn	P	S	Cr	Mo
JIS G 4805	SUJ 2	0,95 a 1,10	0,15 a 0,35	Menos de 0,50	Menos de 0,025	Menos de 0,025	1,30 a 1,60	-
	SUJ 3	0,95 a 1,10	0,40 a 0,70	0,90 a 1,15	Menos de 0,025	Menos de 0,025	0,90 a 1,20	-
	SUJ 4	0,95 a 1,10	0,15 a 0,35	Menos de 0,50	Menos de 0,025	Menos de 0,025	1,30 a 1,60	0,10 a 0,25
ASTM A 295	52100	0,93 a 1,05	0,15 a 0,35	0,25 a 0,45	Menos de 0,025	Menos de 0,015	1,35 a 1,60	Menos de 0,10

**Tabla 13.2 Composición Química de los Aceros Carburizados para Rodamientos (Elementos Principales)**

Norma	Símbolos	Composición Química (%)							
		C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Mo
JIS G 4052	SCr 420 H	0,17 a 0,23	0,15 a 0,35	0,55 a 0,95	Menos de 0,030	Menos de 0,030	Menos de 0,25	0,85 a 1,25	-
	SCM 420 H	0,17 a 0,23	0,15 a 0,35	0,55 a 0,95	Menos de 0,030	Menos de 0,030	Menos de 0,25	0,85 a 1,25	0,15 a 0,35
	SNCM 220 H	0,17 a 0,23	0,15 a 0,35	0,60 a 0,95	Menos de 0,030	Menos de 0,030	0,35 a 0,75	0,35 a 0,65	0,15 a 0,30
	SNCM 420 H	0,17 a 0,23	0,15 a 0,35	0,40 a 0,70	Menos de 0,030	Menos de 0,030	1,55 a 2,00	0,35 a 0,65	0,15 a 0,30
JIS G 4053	SNCM 815	0,12 a 0,18	0,15 a 0,35	0,30 a 0,60	Menos de 0,030	Menos de 0,030	4,00 a 4,50	0,70 a 1,00	0,15 a 0,30
ASTM A 534	8620 H	0,17 a 0,23	0,15 a 0,35	0,60 a 0,95	Menos de 0,025	Menos de 0,015	0,35 a 0,75	0,35 a 0,65	0,15 a 0,25
	4320 H	0,17 a 0,23	0,15 a 0,35	0,40 a 0,70	Menos de 0,025	Menos de 0,015	1,55 a 2,00	0,35 a 0,65	0,20 a 0,30
	9310 H	0,07 a 0,13	0,15 a 0,35	0,40 a 0,70	Menos de 0,025	Menos de 0,015	2,95 a 3,55	1,00 a 1,40	0,08 a 0,15

**Tabla 13.3 Composición Química del Acero de Alta Velocidad para Rodamientos utilizados en Altas Temperaturas**

Norma	Símbolos	Composición Química (%)											
		C	Si	Mn	P	S	Cr	Mo	V	Ni	Cu	Co	W
AISI	M50	0,77 a 0,85	Menos de 0,25	Menos de 0,35	Menos de 0,015	Menos de 0,015	3,75 a 4,25	4,00 a 4,50	0,90 a 1,10	Menos de 0,10	Menos de 0,10	Menos de 0,25	Menos de 0,25

## 13.1 Materiales para los Anillos y los Elementos Rodantes de los Rodamientos

En los anillos y elementos rodantes, principalmente se utiliza acero para rodamientos con alto contenido en cromo y carbón (Tabla 13.1). La mayor parte de los rodamientos de NSK están fabricados en SUJ2 junto con los tipos de acero JIS listados en la Tabla 13.1, mientras que los rodamientos mayores suelen usar SUJ3. La composición química de SUJ2 es aproximadamente la misma que AISI 52100 usada en USA, DIN 100 Cr6 en Alemania, y BS 535A99 en Inglaterra.

En rodamientos sujetos a elevadas cargas de impacto a menudo suelen usarse aleaciones de acero con bajo contenido en carbono, como acero al cromo, acero al cromo molibdeno, acero al níquel cromo molibdeno, etc.. Estos tipos de acero, cuando son carburizados en la profundidad adecuada y cuentan con una dureza de superficie suficiente, son más resistentes a los impactos que los aceros endurecidos para rodamientos como consecuencia de su núcleo más blando que permite absorber la energía.

En la Tabla 13.2 se lista la composición química de los aceros carburizados para rodamientos

NSK usa acero de rodamientos desgaseado al vacío, de alta pureza con un contenido mínimo en impurezas de oxígeno, nitrógeno e hidrógeno. La vida de fatiga de los rodamientos se ha prolongado de forma considerable gracias al uso de estos materiales combinado con el apropiado tratamiento por calor.

En rodamientos de uso general, puede utilizarse acero para rodamientos de alta temperatura que tiene una superior resistencia al calor, y acero inoxidable con una buena resistencia a la corrosión. La composición química de estos materiales especiales se indica en las Tablas 13.3 y 13.4.

**Tabla 13.4 Composición Química del Acero Inoxidable para Rodamientos (Elementos Principales)**

Norma	Símbolos	Composición Química (%)						
		C	Si	Mn	P	S	Cr	Mo
JIS G 4303	<b>SUS 440 C</b>	0,95 a 1,20	Menos de 1,00	Menos de 1,00	Menos de 0,040	Menos de 0,030	16,00 a 18,00	Menos de 0,75
SAE J 405	<b>51440 C</b>	0,95 a 1,20	Menos de 1,00	Menos de 1,00	Menos de 0,040	Menos de 0,030	16,00 a 18,00	Menos de 0,75

**Tabla 13.5 Composición Química de las Láminas de Acero y Acero al Carbono para Jaulas (Elementos Principales)**

Clasificación	Estándar	Símbolos	Composición Química (%)				
			C	Si	Mn	P	S
Láminas y Tiras de Acero para Jaulas Prensadas	JIS G 3141	SPCC	Menos de 0,12	-	Menos de 0,50	Menos de 0,04	Menos de 0,045
	BAS 361	SPB 2	0,13 a 0,20	Menos de 0,04	0,25 a 0,60	Menos de 0,03	Menos de 0,030
	JIS G 3311	S 50 CM	0,47 a 0,53	0,15 a 0,35	0,60 a 0,90	Menos de 0,03	Menos de 0,035
Acero al carbono para jaulas mecanizadas	JIS G 4051	S 25 C	0,22 a 0,28	0,15 a 0,35	0,30 a 0,60	Menos de 0,03	Menos de 0,035

**Observaciones** BAS son las siglas de la Bearing Association Standard.

**Tabla 13.6 Composición Química de Latón de Alta Resistencia para Jaulas Mecanizadas**

Norma	Símbolos	Composición Química (%)							Impurezas	
		Cu	Zn	Mn	Fe	Al	Sn	Ni	Pb	Si
JIS H 5120	<b>CAC301 (HBSC 1)</b>	Más de 55,0 a 60,0	33,0 a 42,0	Menos de 0,1 a 1,5	0,5 a 1,5	0,5 a 1,5	Menos de 1,0	Menos de 1,0	Menos de 0,4	Menos de 0,1
JIS H 3250	<b>C 6782</b>	56,0 a 60,5	Residual	0,5 a 2,5	0,1 a 1,0	0,2 a 2,0	-	-	Menos de 0,5	-

**Observaciones** También se usa HBSC 1 mejorado.

# 14. Manipulación de los rodamientos

## 14.1 Precauciones para la manipulación adecuada de los rodamientos

Puesto que los rodamientos son componentes para máquinas de alta precisión, deben ser manejados como tales. Incluso cuando se utilizan rodamientos de alta calidad, no se alcanzarán sus prestaciones óptimas si no son manejados correctamente. Las principales precauciones a adoptar son:

### (1) Mantener el Rodamiento y su Entorno Limpios

El polvo y la suciedad, incluso cuando no pueden apreciarse a simple vista, producen efectos adversos sobre los rodamientos. Es necesario evitar la entrada de polvo y suciedad manteniendo el rodamiento y su entorno lo más limpio posible.

### (2) Manipulación Cuidadosa

Golpes fuertes durante su manipulación pueden provocar que los rodamientos se rayen o que se dañen lo que puede originar fallos. Los impactos excesivamente fuertes pueden causar roturas, resquebrajamientos o grietas.

### (3) Use las Herramientas Adecuadas

Utilice siempre el equipo adecuado al manejar rodamientos y evite usar herramientas de uso general.

### (4) Evite la corrosión

Puesto que la simple transpiración de las manos así como otros diversos contaminantes pueden provocar la corrosión, tenga siempre las manos limpias al manipular los rodamientos. Use guantes si es posible. Preste atención al óxido en el rodamiento provocado por gases corrosivos.

## 14.2 Montaje

El método de ensamblaje de los rodamientos afecta en gran medida a su precisión, duración y prestaciones, por lo que es importante que preste especial atención y cuidado a su montaje. Primero deben estudiarse sus características atentamente y luego montarse de la forma adecuada. Se recomienda que los ingenieros y diseñadores analicen con detalle los procesos de ensamblaje de los rodamientos y que se apliquen los estándares en relación con los siguientes puntos:

- (1) Limpieza de los rodamientos y de los componentes auxiliares.
- (2) Comprobación de las dimensiones y del acabado de los componentes auxiliares.
- (3) Procedimientos de montaje.
- (4) Inspección posterior al ensamblaje.
- (5) Suministro de lubricantes.

Los rodamientos no deben desempaquetarse hasta el momento justo de su ensamblaje. Cuando use lubricación normal por grasa, la grasa debe aplicarse en los rodamientos sin antes limpiarlos. Incluso en el caso de lubricación normal por aceite,

no es necesario limpiar los rodamientos. No obstante, los rodamientos para instrumentos o para aplicaciones de alta velocidad deben limpiarse con aceite limpio filtrado, con el fin de eliminar los agentes anticorrosivos. Una vez se han limpiado los rodamientos con aceite filtrado, se deben proteger para evitar la corrosión. Los rodamientos pre-lubricados se deben utilizar sin limpiarlos. Los métodos para el montaje de rodamientos dependen del tipo de rodamiento y de su ajuste. Puesto que los rodamientos son utilizados normalmente en ejes giratorios, los anillos interiores requieren un ajuste apretado. Los rodamientos con diámetros interiores cilíndricos generalmente se ensamblan con ayuda de una prensa (ajuste por presión), o bien calentándolos para dilatar el anillo interior (ajuste por contracción). Algunos rodamientos tienen agujeros interiores cónicos y pueden montarse en ejes cónicos o sobre ejes cilíndricos si se utilizan adaptadores o manguitos. Los rodamientos suelen montarse en alojamientos con ajustes holgados. En los casos en los que el anillo exterior tiene un ajuste de interferencia, se puede utilizar una prensa. Los rodamientos pueden prepararse para un ajuste con interferencia enfriándolos con hielo seco antes de ensamblarlos. En este caso, se debe aplicar al rodamiento un tratamiento antióxido ya que la humedad del aire se condensa sobre su superficie.

### 14.2.1 Ensamblaje de rodamientos con anillos interiores cilíndricos

#### (1) Ajustes con Prensa

Este tipo de ajuste es ampliamente utilizado para rodamientos de pequeñas dimensiones. Se coloca una herramienta de montaje contra el anillo interior tal como se indica en la Fig. 14.1 y el rodamiento se presiona lentamente deslizándolo sobre el eje con ayuda de una prensa hasta que la cara del anillo interior toca con el chafán del eje. La herramienta de montaje no debe apoyarse en el anillo exterior en un ensamblado con prensa ya que se podría dañar al rodamiento. Antes del montaje, se recomienda aplicar aceite en la superficie de contacto del eje para lograr una inserción suave. El método de montaje con ayuda de un martillo sólo debe usarse en rodamientos pequeños con ajustes holgados y cuando no se disponga de una prensa. Este método no debe usarse al ensamblar rodamientos de tamaño medio o grande o con interferencias ajustadas. Cuando se use un martillo, siempre debe colocarse una herramienta de montaje sobre el anillo interior. Cuando los anillos interior y exterior de rodamientos no separables, como los rodamientos de bolas de ranura profunda, requieren un ajuste muy apretado, se coloca una herramienta de montaje sobre ambos anillos tal como se indica en la Fig. 14.2, y ambos anillos se encajan al mismo tiempo con ayuda de un destornillador o de una prensa hidráulica. Puesto que el anillo exterior de los rodamientos de bolas autoalineantes pueden deflectar siempre debe usarse para ensamblarlos una herramienta de montaje tal como se indica en la Fig. 14.2.

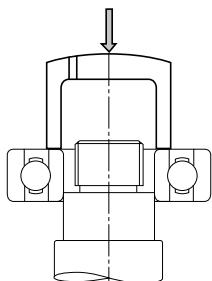


Fig. 14.1 Ajuste del Aro Interior por Presión

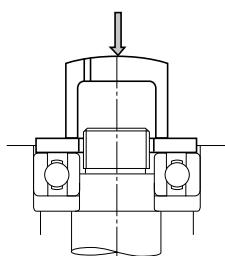


Fig. 14.2 Ajuste Simultáneo de los Aros Interior y Exterior por Presión

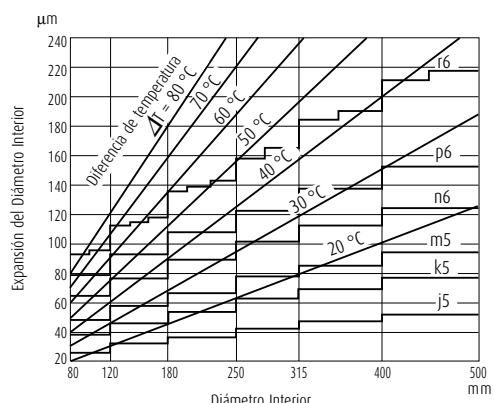


Fig. 14.3 Temperatura y Expansión Térmica del Aro Interior

En el caso de rodamientos separados, como los rodamientos de rodillos cilíndricos o los rodamientos de rodillos cónicos, los anillos interior y exterior se pueden montar por separado. El ensamblaje de los anillos interior y exterior, que previamente estaban montados, debe realizarse con cuidado para alinear correctamente los anillos interior y exterior. Un ensamblaje forzado o poco cuidadoso puede rayar las superficies de contacto de los elementos rodantes.

## (2) Ajustes por Contracción

Puesto que para ajustar los rodamientos grandes a presión se necesitaría una gran fuerza, suele usarse el ajuste por contracción. Primero se calientan los rodamientos en aceite para dilatarlos antes de su ensamblaje.

Este método evita que se aplique una fuerza excesiva sobre los rodamientos y permite su ensamblaje en poco tiempo.

La expansión del anillo interior para varios tamaños de rodamiento y distintas temperaturas se indica en la Fig. 14.3.

Las precauciones a seguir al realizar ajustes por contracción son:

- No caliente los rodamientos por encima de 120°C.
- Coloque los rodamientos sobre una red metálica o suspéndalos de un cable en un tanque de aceite para impedir que toquen directamente el fondo del tanque.
- Caliente los rodamientos a temperaturas entre 20°C y 30°C por encima de la temperatura mínima requerida para el ensamblaje sin interferencia, puesto que el anillo interior se enfriará ligeramente durante su ensamblaje.
- Después del ensamblaje, durante el enfriamiento, los rodamientos se contraerán en las direcciones axial y radial. Consecuentemente, presione el rodamiento firmemente contra el tope del eje utilizando los métodos de colocación para eliminar tolerancias entre el rodamiento y el chaflán.

## Calentadores de Rodamientos por Inducción NSK

Además del calentamiento en aceite, también se usan ampliamente para calentar los rodamientos, los Calentadores de Rodamientos NSK, que utilizan inducción electromagnética. (Consulte la Página C7).

En los Calentadores de Rodamientos NSK, la electricidad (AC) que circula por una bobina produce un campo magnético que induce en el rodamiento una corriente que genera calor. Consecuentemente, resulta posible calentar uniformemente sin llamas ni aceite, permitiendo un ensamblaje por contracción eficiente y limpio.

En el caso de montaje y desmontaje relativamente frecuente como en los rodamientos de rodillos cilíndricos para cuellos de cilindro en trenes de laminación, deberá usarse el calentamiento por inducción para el montaje y desmontaje de los anillos interiores.

# Manipulación de los rodamientos

## 14.2.2 Montaje de Rodamientos con Diámetros Interiores Cónicos

Los rodamientos con diámetros interiores cónicos se montan directamente en ejes cónicos o en ejes cilíndricos con adaptadores o manguitos de desmontaje (Figs. 14.4 y 14.5). Los rodamientos de rodillos esféricos de gran tamaño se montan a menudo utilizando presión hidráulica. La Fig. 14.6 muestra el montaje de un rodamiento utilizando un manguito y una tuerca hidráulica. La Fig. 14.7 muestra otro método de montaje. Se taladran unos agujeros en el manguito, y se utilizan para suministrar aceite a presión al asiento del rodamiento. A medida que el rodamiento se expande radialmente, el manguito se inserta axialmente con tornillos de ajuste.

Los rodamientos de rodillos esféricos deberían montarse comprobando su reducción de juego radial y consultando las cantidades de empuje mostradas en la Tabla 14.1. El juego radial debe medirse utilizando un juego de galgas.

En esta medición, como muestra la Fig. 14.8, el juego para ambas hileras de rodillos debe medirse simultáneamente, y estos dos valores deberían mantenerse aproximadamente iguales ajustando la posición relativa de los anillos exteriores e interiores.

Si se monta un rodamiento de gran tamaño sobre un eje, el anillo exterior puede deformarse ovalmente por su propio peso.

Si el juego se mide en la parte inferior del rodamiento deformado, el valor medido puede ser superior al valor real. Si de esta manera se obtiene un juego interno radial incorrecto y se utilizan los valores de la Tabla 14.1, el ajuste de interferencia podría resultar demasiado apretado y el juego residual real demasiado reducido. En este caso, tal como muestra la Fig. 14.9, la mitad del juego total en los puntos a y b (que se encuentran en una línea horizontal que pasa a través del centro del rodamiento) y c (que se encuentra en la posición más baja del rodamiento) puede utilizarse como juego residual.

Si se monta un rodamiento de bolas autoalineantes sobre un eje con un adaptador, compruebe que el juego residual no sea demasiado pequeño. Debe permitirse un juego suficiente para alinear fácilmente el anillo exterior.

## 14.3 Inspección de Funcionamiento

Una vez completado el montaje, debería realizarse una prueba de funcionamiento para determinar si el rodamiento se ha montado correctamente. Las máquinas pequeñas deben operarse manualmente para comprobar que giran suavemente.

Entre los puntos que debe comprobar se incluyen las marcas debidas a cuerpos extraños, fallos visibles, par desigual debido a un montaje incorrecto o a una superficie de montaje incorrecta, y par excesivo causado por un juego incorrecto, error de montaje o fricción del sellado. Si no se observan anomalías, puede poner en marcha la máquina.

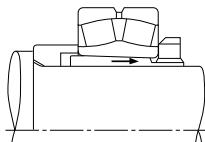


Fig. 14.4 Ensamblaje con Adaptador

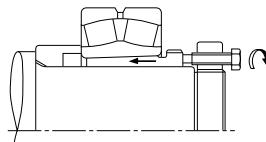


Fig. 14.5 Ensamblaje con Manguito de Desmontaje

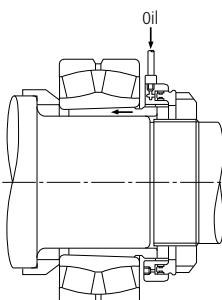


Fig. 14.6 Ensamblaje con Tuerca Hidráulica

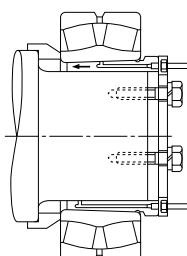


Fig. 14.7 Ensamblaje con un Manguito Especial y Presión Hidráulica

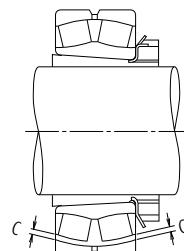


Fig. 14.8 Medición del Juego de los Rodamientos de Rodillos Esféricos

**Tabla 14.1 Montaje de Rodamientos de Rodillos Esféricos con Diámetros Interiores Cónicos**

Unidades : mm

Diámetro Interior del Rodamiento d más de	Reducción en el Juego Radial mín.      máx.	Movimiento Axial				Juego Residual Mínimo Permitido		
		Conicidad 1 : 12		Conicidad 1 : 30				
		mín.	máx.	mín.	máx.	CN	C3	
30	40	0,025	0,030	0,40	0,45	—	—	0,010    0,025
40	50	0,030	0,035	0,45	0,55	—	—	0,015    0,030
50	65	0,030	0,035	0,45	0,55	—	—	0,025    0,035
65	80	0,040	0,045	0,60	0,70	—	—	0,030    0,040
80	100	0,045	0,055	0,70	0,85	1,75	2,15	0,035    0,050
100	120	0,050	0,060	0,75	0,90	1,9	2,25	0,045    0,065
120	140	0,060	0,070	0,90	1,1	2,25	2,75	0,055    0,080
140	160	0,065	0,080	1,0	1,3	2,5	3,25	0,060    0,100
160	180	0,070	0,090	1,1	1,4	2,75	3,5	0,070    0,110
180	200	0,080	0,100	1,3	1,6	3,25	4,0	0,070    0,110
200	225	0,090	0,110	1,4	1,7	3,5	4,25	0,080    0,130
225	250	0,100	0,120	1,6	1,9	4,0	4,75	0,090    0,140
250	280	0,110	0,140	1,7	2,2	4,25	5,5	0,100    0,150
280	315	0,120	0,150	1,9	2,4	4,75	6,0	0,110    0,160
315	355	0,140	0,170	2,2	2,7	5,5	6,75	0,120    0,180
355	400	0,150	0,190	2,4	3,0	6,0	7,5	0,130    0,200
400	450	0,170	0,210	2,7	3,3	6,75	8,25	0,140    0,220
450	500	0,190	0,240	3,0	3,7	7,5	9,25	0,160    0,240
500	560	0,210	0,270	3,4	4,3	8,5	11,0	0,170    0,270
560	630	0,230	0,300	3,7	4,8	9,25	12,0	0,200    0,310
630	710	0,260	0,330	4,2	5,3	10,5	13,0	0,220    0,330
710	800	0,280	0,370	4,5	5,9	11,5	15,0	0,240    0,390
800	900	0,310	0,410	5,0	6,6	12,5	16,5	0,280    0,430
900	1 000	0,340	0,460	5,5	7,4	14,0	18,5	0,310    0,470
1 000	1 120	0,370	0,500	5,9	8,0	15,0	20,0	0,360    0,530

**Observaciones** Los valores de reducción del juego radial interno se refieren a rodamientos con juego CN. Para rodamientos con juego C3, deberían utilizarse los valores máximos mostrados para la reducción del juego radial interno.

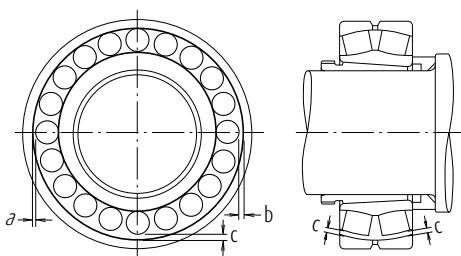


Fig. 14.9 Juego de Medición en un Rodamiento de Rodillos Esféricos de Gran Tamaño

Las máquinas de gran tamaño, que no pueden accionarse manualmente, pueden ponerse en marcha después de realizar una comprobación sin carga, desactivándola inmediatamente y dejando que se pare. Confirme que no se produce ninguna irregularidad como por ejemplo vibraciones, ruido, contacto de partes giratorias, etc.

La máquina debe ponerse en marcha lentamente y sin carga, observando atentamente el funcionamiento hasta comprobar que no existen irregularidades, y aumentando gradualmente la velocidad, carga, etc. hasta sus niveles normales. Entre los puntos que debe comprobar durante el funcionamiento de prueba se incluyen la existencia de ruido anormal, el aumento excesivo de la temperatura del rodamiento, pérdidas y contaminación de los lubricantes, etc. Si se observa cualquier irregularidad durante el funcionamiento de prueba, debe detenerse inmediatamente la máquina e inspeccionarla. Si es necesario, se debería desmontar el rodamiento para examinarlo.

# Manipulación de los rodamientos

Aunque la temperatura del rodamiento generalmente puede determinarse por medio de la temperatura de la superficie exterior del alojamiento, es mejor medir directamente la temperatura del anillo exterior a través de los anillos para lubricación por aceite. La temperatura del rodamiento debería aumentar gradualmente hasta un nivel estable una o dos horas después de iniciar el funcionamiento. Si el rodamiento tiene problemas, o si se ha producido un error en el ensamblaje, la temperatura del rodamiento puede aumentar rápidamente y pasar a ser anormalmente alta. La causa de esta temperatura anormal puede ser una cantidad excesiva de lubricante, un insuficiente juego del rodamiento, un ensamblaje incorrecto o

una fricción excesiva de los retenes. En el caso de funcionamiento a alta velocidad, una selección incorrecta del método de lubricación o del tipo de rodamiento también puede ser la causa de un aumento anormal de temperatura. El sonido de un rodamiento también puede comprobarse por medio de un localizador de ruido u otros instrumentos. Unas condiciones anormales suelen detectarse por sonidos metálicos sordos u otro tipo de ruidos anormales, y las posibles causas incluyen una lubricación incorrecta, una mala alineación del eje y el alojamiento, o la entrada de cuerpos extraños en el rodamiento. Las posibles causas y las contramedidas para las irregularidades se listan en la Tabla 14.2.

**Tabla 14.2 Causas y Contramedidas para Irregularidades de Funcionamiento**

Irregularidades		Causas Posibles	Contramedidas
Ruidos	Sonido Grave Metálico (1)	Carga anormal	Mejorar el ajuste, el juego interno, la precarga, la posición del alojamiento, etc.
		Ensamblaje incorrecto	Mejorar la precisión de mecanizado y el alineamiento del eje y alojamiento, precisión del método de ensamblaje.
		Lubricante insuficiente o inadecuado	Rellenar con lubricante o seleccionar otro tipo de lubricante.
		Contacto de las partes giratorias	Modifique el sellado del laberinto, etc.
	Sonido Grave Regular	Marcas, corrosión o rayaduras en las pistas	Sustituir o limpiar el rodamiento, mejorar los sellados y utilizar lubricante limpio.
		Corrosión	Sustituir el rodamiento y tener cuidado al manipularlo.
		Descamación en las pistas de rodadura	Sustituir el rodamiento.
	Sonido Irregular	Juego excesivo	Mejorar el ajuste, el juego y la precarga.
		Penetración de partículas extrañas	Sustituir o limpiar el rodamiento, mejorar los sellados y utilizar lubricante limpio.
		Marcas o descamación en las bolas	Sustituir el rodamiento.
Aumento Anormal de la Temperatura	Cantidades excesivas de lubricante	Cantidad excesiva de lubricante	Reducir la cantidad de lubricante, seleccionar grasa de mayor consistencia.
		Lubricante insuficiente o inadecuado	Rellenar con lubricante o seleccionar uno mejor.
		Carga anormal	Mejorar el ajuste, el juego interno, la precarga, la posición del chaflán del alojamiento.
		Ensamblaje incorrecto	Mejorar la precisión de mecanizado y el alineamiento de eje y alojamiento, la precisión del método de ensamblaje, o el método de ensamblaje en sí.
		Arrastres sobre la superficie de ajuste, fricción excesiva del retén	Corregir los sellados, sustituir el rodamiento, o corregir el ajuste o el ensamblaje.
	Vibración (Excentricidad Axial)	Corrosión	Sustituir el rodamiento y tener cuidado al manipularlo.
	Descamación	Sustituir el rodamiento.	
	Ensamblaje incorrecto	Corregir la ortogonalidad entre el eje y el chaflán del alojamiento o bien entre los laterales del separador.	
	Penetración de partículas extrañas	Sustituir o limpiar el rodamiento, mejorar los sellados.	
	Fuga o Decoloración del Lubricante	Demasiado lubricante, penetración de partículas extrañas o virutas abrasivas	Reducir la cantidad de lubricante, seleccionar grasa de mayor consistencia. Sustituir el rodamiento o el lubricante. Limpiar el alojamiento y los elementos adyacentes.

**Nota**

- (1) En rodamientos de rodillos cilíndricos de tamaño medio a grande o en rodamientos de bolas funcionando con lubricación por grasa en entornos de baja temperatura es posible escuchar chirridos o sonidos de alta frecuencia. Bajo estas condiciones de funcionamiento de baja temperatura, la temperatura del rodamiento no se elevará y la vida del rodamiento ni las prestaciones de la grasa se verán afectadas. Aunque bajo estas condiciones se puedan oír chirridos o sonidos de alta frecuencia, el rodamiento es plenamente funcional y puede seguirse usando. En el caso de que se necesite una mayor reducción del ruido o un funcionamiento más silencioso, contacte con la delegación NSK más cercana.

## 14.4 Desmontaje

Un rodamiento puede ser desmontado para su inspección periódica o por otras razones. Tanto si el rodamiento desmontado tiene que ser usado de nuevo o si sólo se desmonta para su inspección, deberá ser desmontado con el mismo cuidado con que fue montado. Si el rodamiento se ha montado de forma muy ajustada, su desmontaje puede ser difícil. Los medios para su desmontaje deben ser tenidos en cuenta en el diseño original de los elementos adyacentes de la máquina. Al proceder al desmontaje, el procedimiento y la secuencia de desmontaje deben ser estudiados previamente sobre los planos de la máquina y teniendo en cuenta el tipo de ajuste de montaje para poder realizar la operación de forma correcta.

### 14.4.1 Desmontaje de los anillos exteriores

Para poder desmontar un anillo exterior con un encaje muy ajustado, coloque primero los pernos en los orificios de extracción sobre el alojamiento situados en distintos puntos de su perímetro tal como se indica en la Fig. 14.10, y saque el anillo exterior apretando uniformemente los pernos.

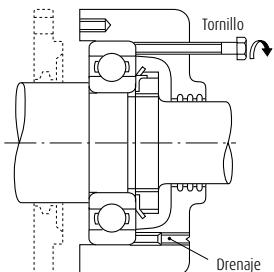


Fig. 14.10 Extracción del Anillo Exterior con Tornillos de Desmontaje

Estos agujeros para los pernos deben protegerse siempre con tapones cuando no se usen. En el caso de rodamientos separables, como en los rodamientos con rodillos cónicos, se deben realizar algunas muescas en varias posiciones del chaflán del alojamiento, tal como se indica en la figura Fig. 14.11, de manera que el anillo exterior se pueda presionar por medio de una herramienta de desmontaje o golpeándola con suavidad.

### 14.4.2 Desmontaje de rodamientos con anillos interiores cilíndricos

Si el diseño de montaje permite espacio para presionar el anillo interior, éste es el método más sencillo y rápido. En este caso, la fuerza de extracción sólo debe aplicarse en el anillo interior (Fig. 14.12). A menudo se usan herramientas de extracción como los mostrados en las Figs. 14.13 y 14.14.

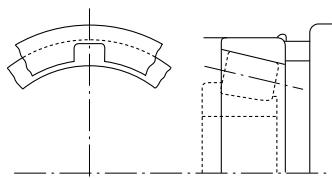


Fig. 14.11 Muescas de Desmontaje

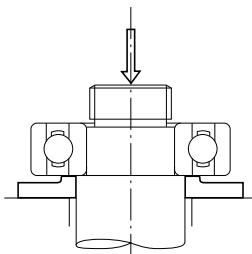


Fig. 14.12 Extracción del Anillo Interior Utilizando una Prens

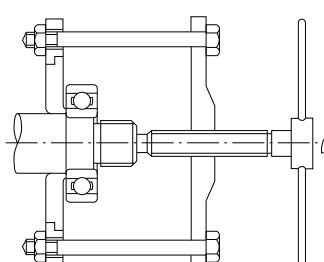


Fig. 14.13 Extracción del Anillo Interior Utilizando una Herramienta de Desmontaje (1)

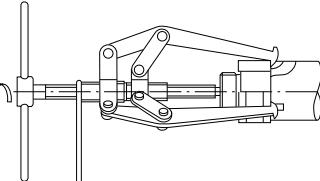


Fig. 14.14 Extracción del Anillo Interior Utilizando una Herramienta de Desmontaje (2)

# Manipulación de los rodamientos

En ambos casos, las garras de las herramientas deben sujetar suficientemente la cara del anillo interior; por lo tanto, es recomendable considerar el tamaño del chaflán del eje o mecanizar ranuras en el mismo para contener las herramientas de desmontaje (Fig. 14.14).

El método de inyección de aceite se utiliza normalmente para el desmontaje de rodamientos de gran tamaño. El desmontaje se consigue fácilmente por medio de aceite a presión aplicado a través de los orificios del eje. En el caso de rodamientos extra anchos, se utiliza el método de inyección de aceite junto con una herramienta de desmontaje.

Para retirar los anillos interiores de los tipos NU y NJ de rodamientos de rodillos cilíndricos debe utilizarse el calentamiento por inducción. Los anillos interiores se expanden mediante un breve calentamiento local, y luego se desmontan (Fig. 14.15). El calentamiento por inducción también se utiliza para montar varios rodamientos de estos tipos sobre un eje.

## 14.4.3 Desmontaje de Rodamientos con Diámetros Interiores Cónicos

Cuando se desmontan rodamientos relativamente pequeños con manguitos, el anillo interior está sujeto por un tope fijado al eje y la tuerca se afloja varias vueltas. Seguidamente se martillea sobre el manguito utilizando una herramienta adecuada, como se muestra en la Fig. 14.18. La Fig. 14.16 muestra un procedimiento para desmontar un manguito de desmontaje apretando la tuerca de retirada. Si este procedimiento resulta difícil, quizás sea posible taladrar la tuerca, colocar tornillos en la misma y retirar el manguito apretando los tornillos, tal como se muestra en la Fig. 14.17.

Los rodamientos de gran tamaño pueden desmontarse fácilmente utilizando aceite a presión. La Fig. 14.19 ilustra el desmontaje de un rodamiento forzando aceite a presión a través de un orificio y ranura en un eje cónico para expandir el anillo interior. El rodamiento podría moverse axialmente de repente al reducirse la interferencia durante este procedimiento, por lo que es recomendable utilizar una tuerca de tope como protección. La Fig. 14.20 muestra el desmontaje utilizando una tuerca hidráulica.

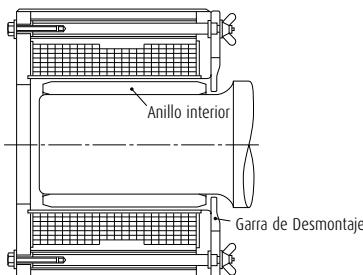


Fig. 14.15 Extracción del Anillo Interior Utilizando un Calentador de Inducción

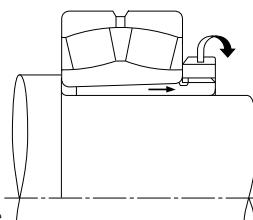


Fig. 14.16 Extracción del Manguito de Desmontaje Utilizando una Tuerca de Desmontaje (1)

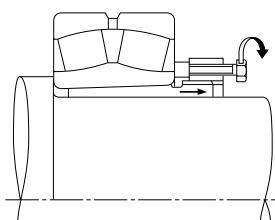


Fig. 14.17 Extracción del Manguito de Desmontaje Utilizando una Tuerca de Desmontaje (2)

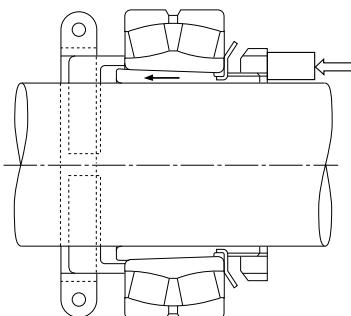


Fig. 14.18 Extracción del Adaptador con Detención y Presión Axial

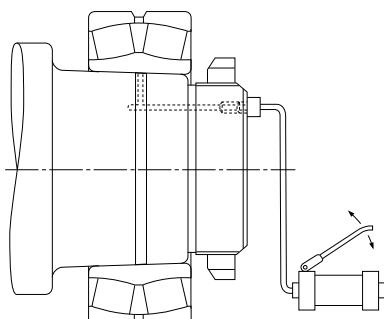


Fig. 14.19 Extracción Utilizando una Bomba Hidráulica de Inyección de Aceite

## 14.5 Inspección de los Rodamientos

### 14.5.1 Limpieza de los Rodamientos

Al inspeccionar los rodamientos, debería anotar primero el aspecto de los mismos y comprobar la cantidad y estado del lubricante residual.

Una vez se han tomado muestras del lubricante para examinarlo, debería limpiar los rodamientos. En general, puede utilizar aceite ligero o queroseno como solución limpiaadora.

Los rodamientos desmontados deberían someterse a una limpieza preliminar, seguida de un enjuague final. Los baños deben realizarse utilizando una red metálica para que el rodamiento no toque las paredes ni el fondo del depósito de aceite. Si los rodamientos giran durante la limpieza preliminar y todavía contienen cuerpos extraños, los caminos de rodadura podrían resultar dañados. Debería retirar el lubricante y otros sedimentos durante la limpieza inicial en aceite, utilizando un cepillo o similar. Una vez el rodamiento está relativamente limpio, se le da el enjuague final.

El enjuague final debería realizarse con cuidado, girando el rodamiento mientras se encuentra sumergido en el aceite de enjuague. Es necesario que el aceite de enjuague se mantenga siempre limpio.

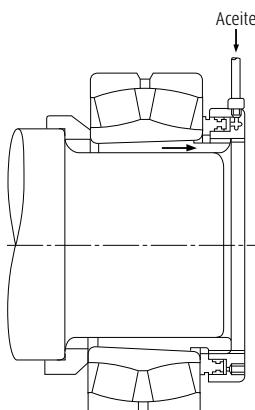


Fig. 14.20 Desmontaje utilizando una Tuerca Hidráulica

### 14.5.2 Inspección y Evaluación de los Rodamientos

Una vez los rodamientos estén totalmente limpios, debería examinarlos para comprobar el estado de sus caminos de rodadura y superficies externas, el grado de desgaste de la jaula, el aumento del juego interno y la degradación de las tolerancias. Se deben examinar cuidadosamente todos estos puntos, además de los posibles daños u otras irregularidades, para determinar la posibilidad de reutilizarlos.

En el caso de rodamientos pequeños de bolas no separables, sujetel rodamiento horizontalmente con una mano y gire el anillo exterior para comprobar que gira suavemente.

Los rodamientos separables, como los de rodillos cónicos, pueden comprobarse individualmente examinando sus elementos rodantes y el camino de rodadura del anillo exterior.

Los rodamientos de gran tamaño no pueden girarse manualmente; sin embargo, deberían examinarse visualmente con atención los elementos rodantes, las superficies del camino de rodadura, las jaulas y las superficies de contacto de los rebordes. Cuanto más importante sea un rodamiento, con más atención debería inspeccionarse.

La decisión de reutilizar un rodamiento debe tomarse sólo después de considerar el grado de desgaste del mismo, la función de la máquina, la importancia de los rodamientos en la misma, las condiciones de funcionamiento y el tiempo que falta hasta la siguiente inspección. Sin embargo, si observa cualquiera de los siguientes defectos el rodamiento no puede reutilizarse y deberá sustituirlo:

- Si se observan grietas en los anillos interiores o exteriores, los elementos rodantes o la jaula.
- Si se observa descamación del camino de rodadura o de los elementos rodantes.
- Si se observan manchas significativas en las superficies de los caminos de rodadura, los rebordes o los elementos rodantes.
- Si la jaula está considerablemente gastada o los remaches están sueltos.
- Si se observa óxido o arañazos en las superficies de los caminos de rodadura o de los elementos rodantes.
- Si se observan impactos significativos o restos de "brinell" en las superficies del camino de rodadura o en los elementos rodantes.
- Si se observan signos evidentes de que se ha producido arrastre del anillo interior sobre el eje, o del exterior contra el alojamiento.
- Si se observa una decoloración evidente debida al calor.
- Si los retenes o blindajes de los rodamientos sellados con grasa están considerablemente dañados.

# Manipulación de los rodamientos

## 14.6 Mantenimiento e Inspección

### 14.6.1 Detectar y Corregir Irregularidades

Con el fin de mantener las prestaciones originales de un rodamiento el máximo de tiempo posible, se deben llevar a cabo un mantenimiento e inspección adecuados. Si se siguen los procedimientos adecuados, se pueden evitar muchos problemas en los rodamientos y se pueden mejorar la fiabilidad, productividad y costes operativos de los equipos que contienen los rodamientos. Se recomienda realizar un mantenimiento periódico siguiendo los procedimientos especificados. Este mantenimiento periódico comprende la supervisión de las condiciones de funcionamiento, el suministro o sustitución de los lubricantes y la inspección periódica regular. Los puntos que se deben comprobar regularmente durante el funcionamiento incluyen el ruido, la vibración, la temperatura y la lubricación del rodamiento.

Si se detecta alguna irregularidad durante el funcionamiento, se debe determinar la causa y aplicar las acciones correctivas adecuadas, indicadas en la Tabla 14.2.

Si es necesario, se debe desmontar el rodamiento y examinarlo con detalle. Consulte el procedimiento de desmontaje e inspección en la Sección 14.5, Inspección de los Rodamientos.

### MONITOR DE RODAMIENTOS NSK (Detector de Irregularidades en Rodamientos)

Es importante detectar los signos de irregularidades durante el funcionamiento con la suficiente antelación para evitar que los daños sean graves.

El Monitor de Rodamientos NSK (consulte la Página C5) es un instrumento que comprueba el estado de los rodamientos y avisa de cualquier irregularidad, o detiene la máquina automáticamente para evitar problemas graves. Además, ayuda a mejorar el mantenimiento y reduce su costo.

### 14.6.2 Fallos de los Rodamientos y Contramedidas

En general, si los rodamientos se utilizan correctamente superarán su vida de fatiga prevista. No obstante, a menudo fallan antes de tiempo debido a errores evitables.

En contraste con la vida de fatiga, estos fallos prematuros se deben a montajes, manejos o lubricaciones incorrectas, a la entrada de cuerpos extraños o a la generación anormal de calor.

Por ejemplo, las causas de arañazos en los rebordes, como ejemplo de fallo prematuro, pueden ser una lubricación insuficiente, la utilización de un lubricante incorrecto, un sistema de lubricación defectuoso, la entrada de cuerpos extraños, un error de montaje del rodamiento, la desviación excesiva del eje, o una combinación de varias de estas causas. En consecuencia, es difícil determinar la causa real de algunos fallos prematuros.

Si se conocen todas las condiciones existentes en el momento del fallo y anteriores al mismo, incluyendo la aplicación, las condiciones de funcionamiento y el entorno, entonces puede reducirse la posibilidad de futuros fallos similares estudiando la naturaleza del fallo y sus posibles causas. Los fallos más habituales en los rodamientos, así como sus causas y acciones correctoras, se indican en la Tabla 14.3.

Tabla 14.3 Causas y Contramedidas para los Fallos de los Rodamientos

Tipo de Fallo	Posibles Causas	Contramedida
<b>Descamación</b>		
Descamación de un lado del camino de rodadura del rodamiento radial.	Carga axial anormal.	Debería utilizar un ajuste holgado al montar el anillo exterior de los rodamientos de extremo libre para permitir la expansión axial del eje.
Descamación simétrica del camino de rodadura.	Error de redondez de la superficie interior del alojamiento.	Corrija el alojamiento defectuoso.
Patrón de descamación inclinado respecto al camino de rodadura en rodamientos de bolas radiales. Descamación cerca del borde del camino de rodadura y de las superficies rodantes de los rodamientos de rodillos.	Montaje incorrecto, desviación del eje, tolerancias inadecuadas para el eje y el alojamiento.	Ponga atención en el montaje y centrado, seleccione un rodamiento con un mayor juego, y corrija el chaflán del eje y el del alojamiento.
Descamación del camino de rodadura con el mismo espacio que el de los elementos rodantes.	Gran carga de choque durante el montaje, oxidación mientras el rodamiento está parado durante un período prolongado.	Ponga atención en el montaje y aplique un antioxidante cuando no vaya a utilizar la máquina durante largos períodos.
Descamación prematura del camino de rodadura y de los elementos rodantes.	Juego insuficiente, carga excesiva, lubricación incorrecta, óxido, etc.	Seleccione el ajuste, el juego y el lubricante adecuados.
Descamación prematura de los rodamientos duplex.	Precarga excesiva.	Ajuste la precarga.

Tipo de Fallo	Posibles Causas	Contramedida
<b>Rayadura</b>		
Arañazos o marcas entre el camino de rodadura y las superficies rodantes.	Lubricación inicial inadecuada, grasa excesivamente dura y alta aceleración en la puesta en marcha.	Utilice una grasa más blanda y evite las aceleraciones rápidas.
Marcas o arañazos en espiral de la superficie del camino de rodadura en rodamientos de bolas de empuje.	Los anillos del camino de rodadura no son paralelos y velocidad excesiva.	Corrija el montaje, aplique una precarga o seleccione otro tipo de rodamiento.
Marcas o arañazos entre la cara final de los rodillos y el anillo guía.	Lubricación inadecuada, montaje incorrecto y gran carga axial.	Seleccione el lubricante adecuado y modifique el montaje.
<b>Roturas</b>		
Grieta en el anillo exterior o interior.	Excesiva carga de choque, excesiva interferencia en el ajuste, poca cilindricidad de las superficies, concidácia, incorrecta del manguito, radio excesivo del chafán, desarrollo de grietas térmicas y avance de descamación.	Examine las condiciones de carga, modifique el ajuste del rodamiento y el manguito. El radio del chafán debe ser menor que el chafán del rodamiento.
Grieta en el elemento rodante. Anillo guía roto.	Avance de descamación, impactos en el anillo guía durante el montaje o caídas al manipular. Avance de descamación, impactos en el anillo guía durante el montaje o caídas al manipular.	Tenga cuidado con la manipulación y el montaje.
Jaula fracturada.	Carga anormal de la jaula debido a un montaje incorrecto y a una lubricación inadecuada.	Reduzca el error de montaje y revise el lubricante y el método de lubricación.
<b>Indentaciones</b>		
Indentaciones en el camino de rodadura con la misma forma que los elementos rodantes.	Carga de choque durante el montaje o carga excesiva con el rodamiento parado.	Tenga cuidado en la manipulación.
Hendiduras en el camino de rodadura y en los elementos rodantes.	Cuerpos extraños como virutas metálicas o arena.	Limpie el alojamiento, mejore los retenes y utilice un lubricante limpio.
<b>Desgaste Anormal</b>		
Falsa corrosión (fenómeno parecido a la corrosión)	Vibración del rodamiento sin rotación durante el transporte o balanceo de pequeña amplitud.	Asegure el eje y el alojamiento, utilice aceite como lubricante y reduzca la vibración aplicando una precarga.
Corrosión por arrastre	Ligero desgaste de la superficie de ajuste.	Aumente la interferencia y aplique aceite.
Desgaste del camino de rodadura, los elementos rodantes, el anillo guía y la jaula.	Penetración de cuerpos extraños, lubricación incorrecta y óxido.	Mejore los retenes, llimpie el alojamiento y utilice un lubricante limpio.
Arrastre	Interferencia insuficiente o apriete insuficiente del manguito.	Modifique el ajuste o apriete el manguito.
<b>Agarratamiento</b>		
Decoloración y fusión del camino de rodadura, los elementos rodantes y los anillos guía.	Juego insuficiente, lubricación incorrecta o montaje inadecuado.	Revise el juego interno y el ajuste del rodamiento, aplique la cantidad correcta del lubricante adecuado y mejore el método de montaje y piezas relacionadas.
<b>Quemadura Eléctrica</b>		
Acanalamiento u ondulaciones.	Fusión debida a la formación de un arco eléctrico.	Instale un cable de masa para detener el flujo de electricidad, o bien aísle el rodamiento.
<b>Corrosión y Oxidación</b>		
Óxido y corrosión de las superficies de ajuste y del interior del rodamiento.	Condensación de humedad del aire, o corrosión por arrastre. Penetración de sustancias corrosivas (especialmente barniz-gas, etc.).	Tenga cuidado al almacenar y evite altas temperaturas y altos índices de humedad; se requiere un tratamiento anti-oxidación cuando el rodamiento esté parado por un largo período de tiempo. Selección de barniz y grasa.

## 15. Datos técnicos

	Página
<b>15.1 DESPLAZAMIENTO AXIAL DE LOS RODAMIENTOS</b>	<b>A130</b>
(1) Ángulo de Contacto y Desplazamiento Axial de Rodamientos de Bolas de Ranura Profunda y Rodamientos de Bolas de Contacto Angular .....	A130
(2) Carga y Desplazamiento Axial de Rodamientos de Rodillos Cilíndricos.....	A130
<b>15.2 AJUSTES</b>	<b>A132</b>
(1) Presión de Superficie, Estrés Máximo en las Superficies Ajustadas y Expansión o Contracción del Diámetro de los Caminos de Rodadura .....	A132
(2) Interferencias o Juego para Ejes y Anillos Interiores.....	A132
(3) Interferencias o Juegos para Agujeros de Alojamientos y Anillos Interiores.....	A132
<b>15.3 TOLERANCIAS INTERNAS AXIALES Y RADIALES</b>	<b>A134</b>
(1) Juegos Internos Radiales y Axiales en Rodamientos de Bolas de Ranura Profunda de Una Sola Hilera.....	A134
(2) Juegos Internos Radiales y Axiales en Rodamientos de Bolas de Contacto Angular de Doble Hilera .....	A134
<b>15.4 PRECARGA Y PAR INICIAL</b>	<b>A136</b>
(1) Carga Axial y Par Inicial de Rodamientos de Rodillos Cilíndricos.....	A136
(2) Precarga y Par Inicial de Rodamientos de Bolas de Contacto Angular y Rodamientos de Bolas de Empuje de Contacto Angular de Doble Dirección.....	A136
<b>15.5 COEFICIENTES DE FRICCIÓN Y OTROS DATOS DE RODAMIENTOS</b>	<b>A138</b>
(1) Tipos de Rodamientos y sus Coeficientes de Fricción .....	A138
(2) Velocidad Perimetral de los Elementos Rodantes sobre sus centros y sobre el Centro del Rodamiento .....	A138
(3) Juego Interno Radial y Vida de Fatiga .....	A138
<b>15.6 MARCAS Y PROPIEDADES DE GRASAS LUBRICANTES</b>	<b>A140</b>

## DEFINICIONES DE SÍMBOLOS Y SUS UNIDADES

Símbolos	Nomenclatura	Unidades
<b>a</b>	Eje principal de la elipse de contacto	(mm)
<b>b</b>	Eje principal de la elipse de contacto	(mm)
<b>C<sub>r</sub></b>	Índice de carga dinámica básica de los rodamientos radiales	(N)(kgf)
<b>C<sub>or</sub></b>	Índice de carga estática básica de los rodamientos radiales	(N)(kgf)
<b>C<sub>a</sub></b>	Índice de carga dinámica básica de los rodamientos de empuje	(N)(kgf)
<b>C<sub>oa</sub></b>	Índice de carga estática básica de los rodamientos de empuje	(N)(kgf)
<b>d</b>	Diámetro del eje, Diámetro interior nominal del rodamiento	(mm)
<b>D</b>	Diámetro interior del alojamiento, Diámetro exterior nominal del rodamiento	(mm)
<b>D<sub>e</sub></b>	Diámetro del camino de rodadura del anillo exterior	(mm)
<b>D<sub>i</sub></b>	Diámetro del camino de rodadura del anillo interior	(mm)
<b>D<sub>o</sub></b>	Diámetro exterior del alojamiento	(mm)
<b>D<sub>pw</sub></b>	Diámetro de paso del elemento rodante	(mm)
<b>D<sub>w</sub></b>	Diámetro nominal del elemento rodante	(mm)
<b>e</b>	Posición de contacto del extremo del rodillo cónico con el reborde	(mm)
<b>E</b>	Modulo de elasticidad longitudinal (Acero para rodamientos) 208 000 MP <sub>a</sub> {21 200 kgf/mm <sup>2</sup> }	
<b>E(k)</b>	Integral elíptica completa del 2º tipo para la que el parámetro de población es	
	$k = \sqrt{1 - \left(\frac{b}{a}\right)^2}$	
<b>f<sub>0</sub></b>	Factor que depende de la geometría de los elementos del rodamientos y del nivel de estrés aplicable	
<b>f(ε)</b>	Función de ε	
<b>F<sub>a</sub></b>	Carga Axial, Precarga	(N){kgf}
<b>F<sub>r</sub></b>	Carga radial	(N){kgf}
<b>h</b>	D <sub>e</sub> /D	
<b>h<sub>0</sub></b>	D/D <sub>o</sub>	
<b>k</b>	d/D <sub>i</sub>	
<b>K</b>	Constante determinada por el diseño interno del rodamiento	
<b>L</b>	Vida de fatiga cuando el juego efectivo es 0	
<b>L<sub>we</sub></b>	Longitud efectiva del rodillo	(mm)
<b>L<sub>e</sub></b>	Vida de fatiga cuando el juego efectivo es Δ	
<b>m<sub>0</sub></b>	Distancia entre los centros de curvatura de los anillos interior y exterior $r_i + r_e - D_w$	(mm)
<b>M</b>	Par de fricción	(N:mm){kgf-mm}
<b>M<sub>s</sub></b>	Par de giro	(N:mm){kgf-mm}

Símbolos	Nomenclatura	Unidades
<b>n<sub>a</sub></b>	Velocidad de giro de los elementos rodantes	(rpm)
<b>n<sub>c</sub></b>	Velocidad de revolución de los elementos rodantes (Velocidad de la jaula)	(rpm)
<b>n<sub>e</sub></b>	Velocidad del anillo exterior	(rpm)
<b>n<sub>i</sub></b>	Velocidad del anillo interior	(rpm)
<b>P<sub>m</sub></b>	Presión de superficie en la superficie de ajuste	(MP <sub>a</sub> ) {kgf/mm <sup>2</sup> }
<b>P</b>	Carga del rodamiento	(N){kgf}
<b>Q</b>	Carga del elemento rodante	(N){kgf}
<b>r<sub>e</sub></b>	Radio de la ranura del anillo exterior	(mm)
<b>r<sub>i</sub></b>	Radio de la ranura del anillo interior	(mm)
<b>v<sub>a</sub></b>	Velocidad perimetral de los elementos rodantes sobre su centro	(m/s)
<b>v<sub>c</sub></b>	Velocidad perimetral del elemento rodante sobre el centro del rodamiento	(m/s)
<b>Z</b>	Número de elementos rodantes por fila	
<b>α</b>	Ángulo de contacto (cuando se aplica una carga axial sobre el rodamiento de bolas radial)	(°)
<b>α<sub>0</sub></b>	Ángulo de contacto inicial (Geométrico) (cuando los anillos interior y exterior de los rodamientos de bolas de contacto angular se empujan axialmente)	(°)
<b>α<sub>R</sub></b>	Ángulo de contacto inicial (Geométrico) (cuando los anillos interior y exterior de los rodamientos de bolas de contacto angular se empujan radialmente)	(°)
<b>β</b>	1/2 del ángulo cónico del rodillo	(°)
<b>δ<sub>a</sub></b>	Desplazamiento axial relativo de los anillos interior y exterior	(mm)
<b>Δ<sub>a</sub></b>	Juego Interno Axial	(mm)
<b>Δd</b>	Interferencia efectiva del anillo interior y el eje	(mm)
<b>Δ<sub>r</sub></b>	Juego interno radial	(mm)
<b>ΔD</b>	Interferencia efectiva del anillo exterior y el alojamiento	(mm)
<b>ΔD<sub>e</sub></b>	Contracción del diámetro de la pista de rodadura del anillo exterior a causa del ajuste	(mm)
<b>ΔD<sub>i</sub></b>	Expansión del diámetro de la pista de rodadura del anillo interior a causa del ajuste	(mm)
<b>ε</b>	Factor de carga	
<b>μ</b>	Coeficientes de fricción dinámica de rodamientos	
<b>μ<sub>e</sub></b>	Coeficiente de fricción entre el lado del extremo del rodillo y el reborde	
<b>μ<sub>s</sub></b>	Coeficiente de fricción por deslizamiento	
<b>σ<sub>t max</sub></b>	Estrés máximo en las superficies de ajuste	(MP <sub>a</sub> ) {kgf/mm <sup>2</sup> }

# Datos técnicos

## 15.1 Desplazamiento axial de los rodamientos

### (1) Ángulo de contacto $\alpha$ y Desplazamiento axial $\delta_a$ de los Rodamientos de bolas de ranura profunda y Rodamientos de bolas de contacto angular

(Figs. de 15.1 a 15.3)

$$\delta_a = \frac{0,00044}{\sin \alpha} \left( \frac{Q^2}{D_w} \right)^{\frac{1}{3}} \quad \text{(N)} \quad \left. \begin{array}{l} \\ \end{array} \right\} \text{(mm)}$$

$$\delta_a = \frac{0,002}{\sin \alpha} \left( \frac{Q^2}{D_w} \right)^{\frac{1}{3}} \quad \text{(kgf)} \quad \left. \begin{array}{l} \\ \end{array} \right\}$$

$$Q = \frac{F_a}{Z \sin \alpha} \quad \text{(N), (kgf)}$$

### (2) Carga axial $F_a$ y Desplazamiento axial $\delta_a$ de los Rodamientos de Rodillos Cónicos

(Fig. 15.4)

$$\delta_a = \frac{0,000077 F_a^{0,9}}{(\sin \alpha)^{1,9} Z^{0,9} L_{we}^{0,8}} \quad \text{(N)} \quad \left. \begin{array}{l} \\ \end{array} \right\} \text{(mm)}$$

$$\delta_a = \frac{0,0006 F_a^{0,9}}{(\sin \alpha)^{1,9} Z^{0,9} L_{we}^{0,8}} \quad \text{(kgf)} \quad \left. \begin{array}{l} \\ \end{array} \right\}$$

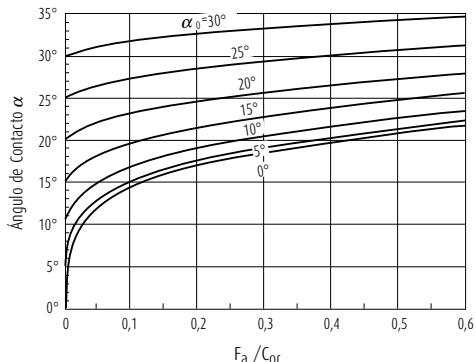


Fig. 15.1  $F_a/C_{or}$  y Ángulo de Contacto de los Rodamientos de Bolas de Ranura Profunda y de Contacto Angular

**Observaciones:** El desplazamiento axial real puede variar en función del espesor del eje/alojamiento, del material y de la interferencia de ajuste con el rodamiento. Contate con NSK en relación con tales factores de desplazamiento axial que no se describen en detalle en este catálogo.

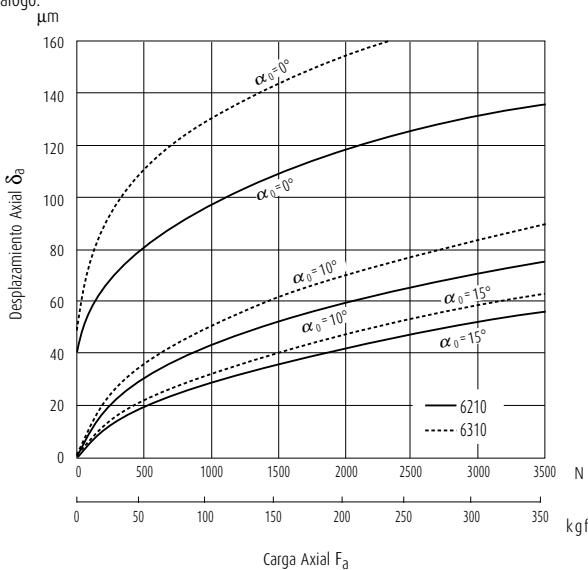


Fig. 15.2 Carga Axial y Desplazamiento Axial de Rodamientos de Bolas de Ranura Profunda

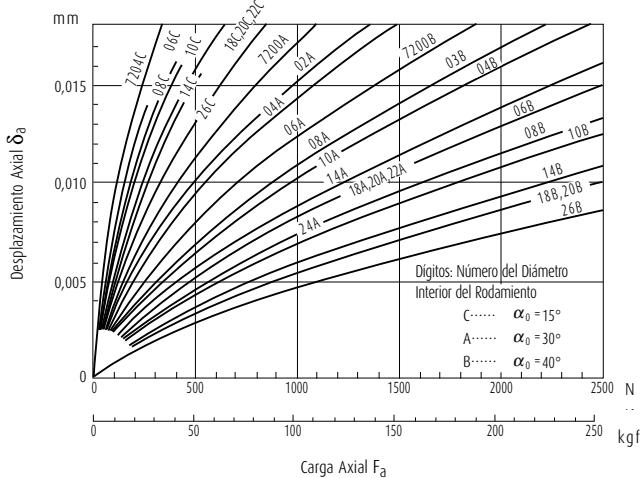


Fig. 15.3 Carga Axial y Desplazamiento Axial de Rodamientos de Bolas de Contacto Angular

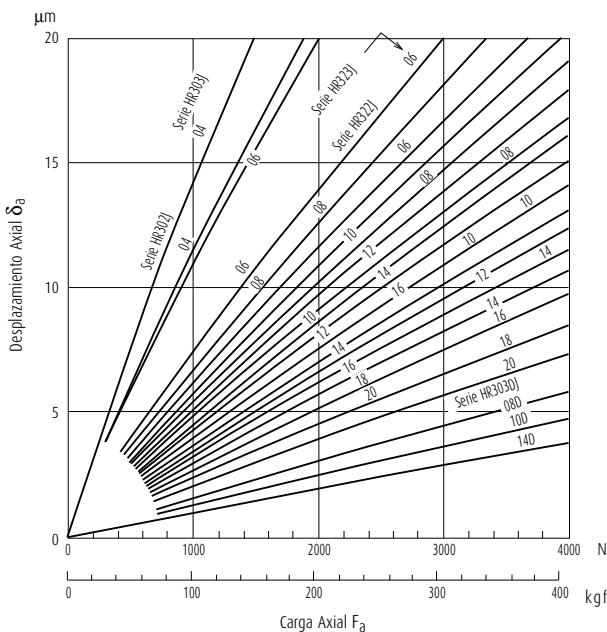


Fig. 15.4 Carga Axial y Desplazamiento Axial de Rodamientos de Rodillos Cónicos

## Datos técnicos

## 15.2 Ajustes

- (1) Presión en superficie  $p_m$ , Estrés Máximo  $\sigma_{t\max}$  en Superficies Ajustadas y Expansión del Diámetro de la Pista de Rodadura del Anillo Interior  $\Delta D_i$  o Contracción del Diámetro de la Pista de Rodadura del Anillo Exterior  $\Delta D_e$

(Tabla 15.1, Figs. 15.5 y 15.6)

(Tabla 15.1, Figs. 15.5 y 15.6)

- ## (2) Interferencias o Juego de Ejes y Anillos Interiores

(Tabla 15.2)

- ### (3) Interferencias o Juegos para Agujeros de Alojamientos y Anillos Exteriores

(Tabla 15.3)

**Tabla 15.1 Presión de Superficie, Estrés Máximo en las Superficies Ajustadas y Expansión o Contracción**

Elementos	Eje & Anillo Interior	Alojamiento & Diámt. Int. & Anillo Ext.
<b>Presión en superficie</b> $P_m$ (MPa) {kgf/mm²}	(En eje sólido)	En alojamientos diámetro ext. $D_0 \neq \infty$ $P_m = \frac{E}{2} \frac{\Delta D}{2} (1 - k^2)$ $P_m = \frac{E}{2} \frac{\Delta D}{D} \frac{(1 - h^2)(1 - h_0^2)}{1 - h^2 h_0^2}$ En caso $D_0 = \infty$ $P_m = \frac{E}{2} \frac{\Delta D}{D} (1 - h^2)$
<b>Estrés Máximo</b> $\sigma_{t \max}$ (MPa) {kgf/mm²}	El estrés perimetral máximo en la superficie ajustada del diámetro del anillo interior es	El estrés perimetral máximo en la superficie del diámetro del anillo exterior es $\sigma_{t \max} = P_m \frac{2}{1 - h^2}$
<b>Expansión del camino de rodadura del anillo int. dia. <math>\Delta D_i</math> (mm)</b> Contracción del diámetro del camino de rodadura del anillo exterior $\Delta D_e$ (mm)	En eje sólido $\Delta D_i = \Delta d \cdot k$	En caso $D_0 \neq \infty$ $\Delta D_e = \Delta D \cdot h \frac{1 - h_0^2}{1 - h^2 h_0^2}$ En caso $D_0 = \infty$ $\Delta D_e = \Delta D \cdot h$

<b>Observaciones</b>	Los módulos de elasticidad longitudinal y relación de Poisson para el eje y el material del alojamiento es el mismo que los de los anillos interior y exterior
<b>Referencia</b>	$1 \text{ MPa} = 1 \text{ N/mm}^2 = 0,102 \text{ kgf/mm}^2$

**Referencia** 1 MP<sub>a</sub>=1 N/mm<sup>2</sup>=0,102 kgf/mm<sup>2</sup>

Table 15.2 Interferencias o Juegos de Ejes y Anillos Interiores

Clasificación de tamaño (mm)		Desviación del diámetro, del diámetro, int, medio en un solo plano (Normal) $\Delta d_{mp}$										Interferencias o Juegos para							
		f6		g5		g6		h5		h6		js5		j5					
		Juego	Juego	Interferencia	Juego	Interferencia	Juego	Interferencia	Juego	Interferencia	Juego	Interferencia	Juego	Interferencia	Juego	Interferencia	Juego	Interferencia	
más de	hasta	alta	más de	máx,	mín,	máx,	máx,	máx,	máx,	máx,	máx,	máx,	máx,	máx,	máx,	máx,	máx,	máx,	
3	6	0	-8	18	2	9	4	12	4	5	8	8	8	—	—	—	—	—	
6	10	0	-8	22	5	11	3	14	3	6	8	9	8	3	11	2	12		
10	18	0	-8	27	8	14	2	17	2	8	8	11	8	4	12	3	13		
18	30	0	-10	33	10	16	3	20	3	9	10	13	10	4,5	14,5	4	15		
30	50	0	-12	41	13	20	3	25	3	11	12	16	12	5,5	17,5	5	18		
50	65	0	-15	49	15	23	5	29	5	13	15	19	15	6,5	21,5	7	21		
65	80	0	-15	49	15	23	5	29	5	13	15	19	15	6,5	21,5	7	21		
80	100	0	-20	58	16	27	8	34	8	15	20	22	20	7,5	27,5	9	26		
100	120	0	-20	58	16	27	8	34	8	15	20	22	20	7,5	27,5	9	26		
120	140	0	-25	68	18	32	11	39	11	18	25	25	25	9	34	11	32		
140	160	0	-25	68	18	32	11	39	11	18	25	25	25	9	34	11	32		
160	180	0	-25	68	18	32	11	39	11	18	25	25	25	9	34	11	32		
180	200	0	-30	79	20	35	15	44	15	20	30	29	30	10	40	13	37		
200	225	0	-30	79	20	35	15	44	15	20	30	29	30	10	40	13	37		
225	250	0	-30	79	20	35	15	44	15	20	30	29	30	10	40	13	37		
250	280	0	-35	88	21	40	18	49	18	23	35	32	35	11,5	46,5	16	42		
280	315	0	-35	88	21	40	18	49	18	23	35	32	35	11,5	46,5	16	42		
315	355	0	-40	98	22	43	22	54	22	25	40	36	40	12,5	52,5	18	47		
355	400	0	-40	98	22	43	22	54	22	25	40	36	40	12,5	52,5	18	47		
400	450	0	-45	108	23	47	25	60	25	27	45	40	45	13,5	58,5	20	52		
450	500	0	-45	108	23	47	25	60	25	27	45	40	45	13,5	58,5	20	52		

**Observaciones** 1. Los valores de las clases de tolerancia en que el estrés causado por el ajuste del eje y del anillo exterior son excesivos, se han omitido.  
2. Actualmente se recomienda la tolerancia js en lugar de j.

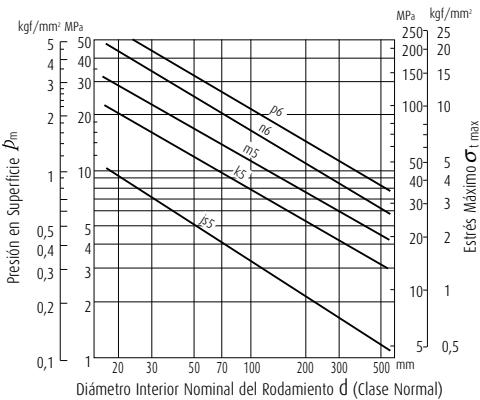


Fig. 15.5 Presión en Superficie  $P_m$  y Estrés Máximo  $\sigma_{t \max}$  para Interferencia de Ajuste Intermedia

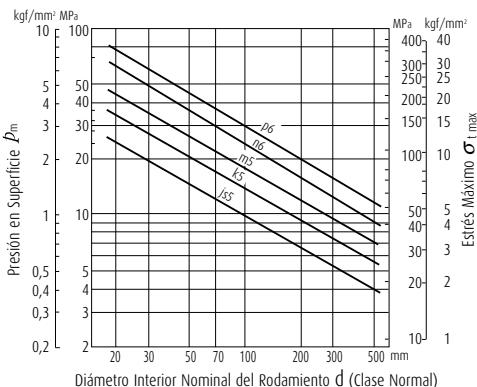


Fig. 15.6 Presión en Superficie  $P_m$  y Estrés Máximo  $\sigma_{t \max}$  para Interferencia de Ajuste Máxima

Unidades :  $\mu\text{m}$

cada Clase de Ajuste										Clasificación de tamaño (mm)
js6		j6		k5	k6	m5	m6	n6	p6	
Juego	Interferencia	Juego	Interferencia							
máx.	máx.	máx.	máx.	mín., máx.	mín., máx.	mín., máx.	mín., máx.	mín., máx.	mín., máx.	más de hasta
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3 6
4,5	12,5	2	15	—	—	—	—	—	—	6 10
5,5	13,5	3	16	—	—	—	—	—	—	10 18
6,5	16,5	4	19	2	21	2	25	—	—	18 30
8	20	5	23	2	25	2	30	9	32	9 30
9,5	24,5	7	27	2	30	2	36	11	39	11 50
9,5	24,5	7	27	2	30	2	36	11	39	20 65
11	31	9	33	3	38	3	45	13	48	13 65
11	31	9	33	3	38	3	45	13	48	13 79
12,5	37,5	11	39	3	46	3	53	15	58	23 100
12,5	37,5	11	39	3	46	3	53	15	58	23 120
12,5	37,5	11	39	3	46	3	53	15	58	23 140
14,5	44,5	13	46	4	54	4	63	17	67	27 160
14,5	44,5	13	46	4	54	4	63	17	67	27 180
14,5	44,5	13	46	4	54	4	63	17	67	31 200
16	51	16	51	4	62	4	71	20	78	31 225
16	51	16	51	4	62	4	71	20	78	31 250
18	58	18	58	4	69	4	80	21	86	34 280
18	58	18	58	4	69	4	80	21	86	34 315
20	65	20	65	5	77	5	90	23	95	37 355
20	65	20	65	5	77	5	90	23	95	40 400

# Datos técnicos

Tabla 15.3 Interferencias o Juegos para Agujeros de Alojamientos y Anillos Exteriores

Clasificación de tamaño (mm)	Desviación Media del Diám. Ext. en un Solo Plano (Normal) $\Delta D_{mp}$	Interferencias o Juegos para													
		G7		H6		H7		H8		J6		JS6		J7	
		Juego		Juego		Juego		Juego		Juego	Interferencia	Juego	Interferencia	Juego	Interferencia
más de hasta	alta baja	máx.	mín.	máx.	mín.	máx.	mín.	máx.	mín.	máx.	máx.	máx.	máx.	máx.	máx.
6 10	0 -8	28	5	17	0	23	0	30	0	13	4	12,5	4,5	16	7
10 18	0 -8	32	6	19	0	26	0	35	0	14	5	13,5	5,5	18	8
18 30	0 -9	37	7	22	0	30	0	42	0	17	5	15,5	6,5	21	9
30 50	0 -11	45	9	27	0	36	0	50	0	21	6	19	8	25	11
50 80	0 -13	53	10	32	0	43	0	59	0	26	6	22,5	9,5	31	12
80 120	0 -15	62	12	37	0	50	0	69	0	31	6	26	11	37	13
120 150	0 -18	72	14	43	0	58	0	81	0	36	7	30,5	12,5	44	14
150 180	0 -25	79	14	50	0	65	0	88	0	43	7	37,5	12,5	51	14
180 250	0 -30	91	15	59	0	76	0	102	0	52	7	44,5	14,5	60	16
250 315	0 -35	104	17	67	0	87	0	116	0	60	7	51	16	71	16
315 400	0 -40	115	18	76	0	97	0	129	0	69	7	58	18	79	18
400 500	0 -45	128	20	85	0	108	0	142	0	78	7	65	20	88	20
500 630	0 -50	142	22	94	0	120	0	160	0	-	-	72	22	-	-
630 800	0 -75	179	24	125	0	155	0	200	0	-	-	100	25	-	-
800 1 000	0 -100	216	26	156	0	190	0	240	0	-	-	128	28	-	-

Nota (\*) Indica la interferencia mínima

Observaciones Actualmente se recomienda el intervalo de tolerancia JS en lugar de J.

## 15.3 Juegos Internos Radiales y Axiales

### (1) Juego Interno Radial $\Delta_r$ y Juego Interno Axial $\Delta_a$ en Rodamientos de Bolas de Ranura Profunda de Una Sola Hilera

(Fig. 15.7)

$$\Delta_a = K \Delta_r^{1/2} \quad (\text{mm})$$

donde

$$K = 2 \left( r_e + r_i - D_w \right)^{-1/2}$$

### (2) Juego Interno Radial $\Delta_r$ y Juego Interno Axial $\Delta_a$ en Rodamientos de Bolas de Contacto Angular de Hilera Doble

(Fig. 15.8)

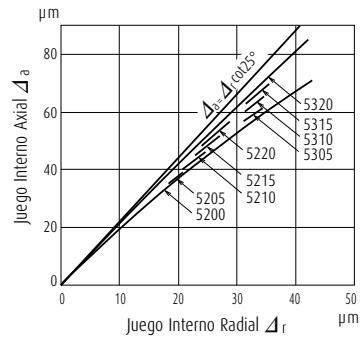
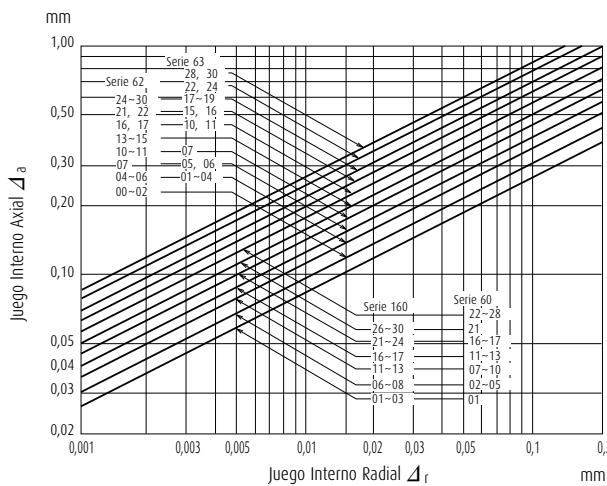
$$\Delta_a = 2 \sqrt{m_0^2 - (m_0 \cos \alpha_R - \frac{\Delta_r}{2})^2} - 2m_0 \sin \alpha_R \quad (\text{mm})$$

Tabla 15.4 Constante K

Código de Diámetro Interior	Valores de K			
	160XX	60XX	62XX	63XX
00	-	-	0,93	1,14
01	0,80	0,80	0,93	1,06
02	0,80	0,93	0,93	1,06
03	0,80	0,93	0,99	1,11
04	0,90	0,96	1,06	1,07
05	0,90	0,96	1,06	1,20
06	0,96	1,01	1,07	1,19
07	0,96	1,06	1,25	1,37
08	0,96	1,06	1,29	1,45
09	1,01	1,11	1,29	1,57
10	1,01	1,11	1,33	1,64
11	1,06	1,20	1,40	1,70
12	1,06	1,20	1,50	2,09
13	1,06	1,20	1,54	1,82
14	1,16	1,29	1,57	1,88
15	1,16	1,29	1,57	1,95
16	1,20	1,37	1,64	2,01
17	1,20	1,37	1,70	2,06
18	1,29	1,44	1,76	2,11
19	1,29	1,44	1,82	2,16
20	1,29	1,44	1,88	2,25
21	1,37	1,54	1,95	2,32
22	1,40	1,64	2,01	2,40
24	1,40	1,64	2,06	2,40
26	1,54	1,70	2,11	2,49
28	1,54	1,70	2,11	2,59
30	1,57	1,76	2,11	2,59

Unidades :  $\mu\text{m}$ 

cada Clase de Ajuste																Clasificación de tamaño (mm)			
JS7		K6		K7		M6		M7		N6		N7		P6		P7			
Juego	Interferencia	Juego	Interferencia	Juego	Interferencia	Juego	Interferencia	Juego	Interferencia	Juego	Interferencia	Juego	Interferencia	Interferencia	Interferencia				
máx.	máx.	máx.	máx.	máx.	máx.	máx.	máx.	máx.	máx.	máx.	máx.	máx.	máx.	máx.	máx.	mín.	máx.		
15	7	10	7	13	10	5	12	8	15	1	16	4	19	4	21	1	24	6	10
17	9	10	9	14	12	4	15	8	18	1*	20	3	23	7	26	3	29	10	18
19	10	11	11	15	15	5	17	9	21	2*	24	2	28	9	31	5	35	18	30
23	12	14	13	18	18	7	20	11	25	1*	28	3	33	10	37	6	42	30	50
28	15	17	15	22	21	8	24	13	30	1*	33	4	39	13	45	8	51	50	80
32	17	19	18	25	25	9	28	15	35	1*	38	5	45	15	52	9	59	80	120
38	20	22	21	30	28	10	33	18	40	2*	45	6	52	18	61	10	68	120	150
45	20	29	21	37	28	17	33	25	40	5	45	13	52	11	61	3	68	150	180
53	23	35	24	43	33	22	37	30	46	8	51	16	60	11	70	3	79	180	250
61	26	40	27	51	36	26	41	35	52	10	57	21	66	12	79	1	88	250	315
68	28	47	29	57	40	30	46	40	57	14	62	24	73	11	87	1	98	315	400
76	31	53	32	63	45	35	50	45	63	18	67	28	80	10	95	0	108	400	500
85	35	50	44	50	70	24	70	24	96	6	88	6	114	28	122	28	148	500	630
115	40	75	50	75	80	45	80	45	110	25	100	25	130	13	138	13	168	630	800
145	45	100	56	100	90	66	90	66	124	44	112	44	146	0	156	0	190	800	1 000



# Datos técnicos

## 15.4 Precarga y Par Inicial

### (1) Carga axial $F_a$ Par Inicial M de los Rodamientos de Rodillos Cónicos

(Figs. 15.9 y 15.10)

$$M = e \mu_e F_a \cos \beta \quad (\text{N}\cdot\text{mm}), \{\text{kgf}\cdot\text{mm}\}$$

donde

$$\mu_e : 0,20$$

Cuando los rodamientos con la misma referencia se usan en oposición, el par M provocado por la precarga es igual a  $2M$ .

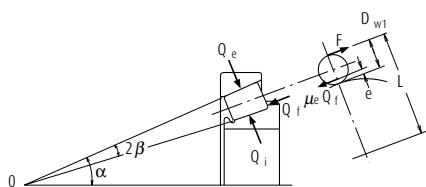


Fig. 15.9 Relación entre e y  $\beta$

### (2) La Precarga $F_a$ y el par inicial M de Rodamientos de Bolas de Contacto Angular y Rodamientos de Bolas de Empuje de Contacto Angular de Doble Dirección

(Figs. 15.11 y 15.12)

$$M = M_s Z \sin \alpha \quad (\text{N}\cdot\text{mm}), \{\text{kgf}\cdot\text{mm}\}$$

donde  $M_s$  es la fricción de giro

$$M_s = \frac{3}{8} \mu_s Q a E(k) \quad (\text{N}\cdot\text{mm}), \{\text{kgf}\cdot\text{mm}\}$$

donde

$$\mu_s = 0,15$$

Cuando los rodamientos con la misma referencia se usan en oposición, el par M provocado por la precarga es igual a  $2M$ .

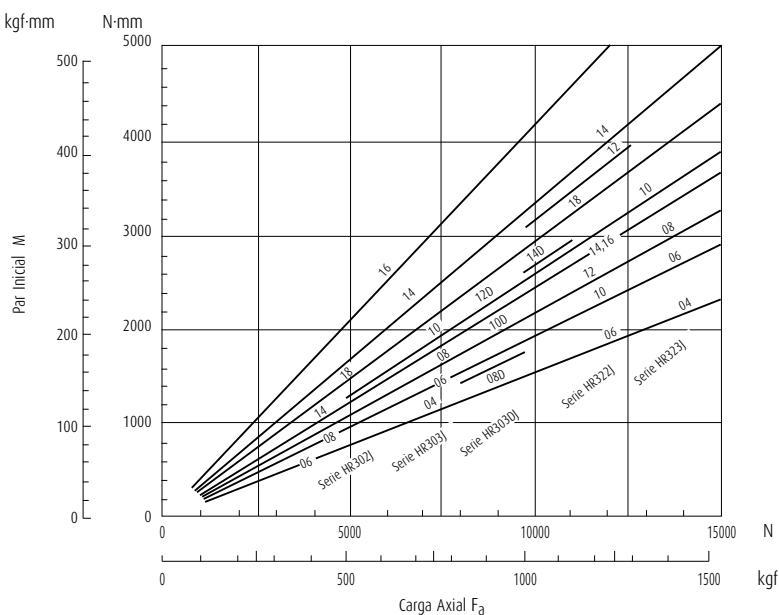


Fig. 15.10 Relación entre Carga Axial y Par Inicial de Rodamientos de Rodillos Cónicos

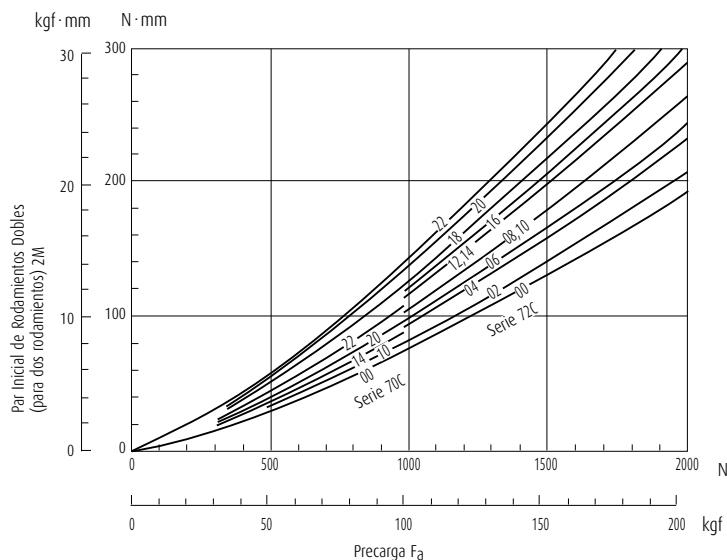


Fig. 15.11 Precarga y Par Inicial para Disposiciones Cara a Cara o Espalda contra Espalda de Rodamientos de Bolas de Contacto Angular ( $\alpha=15^\circ$ )

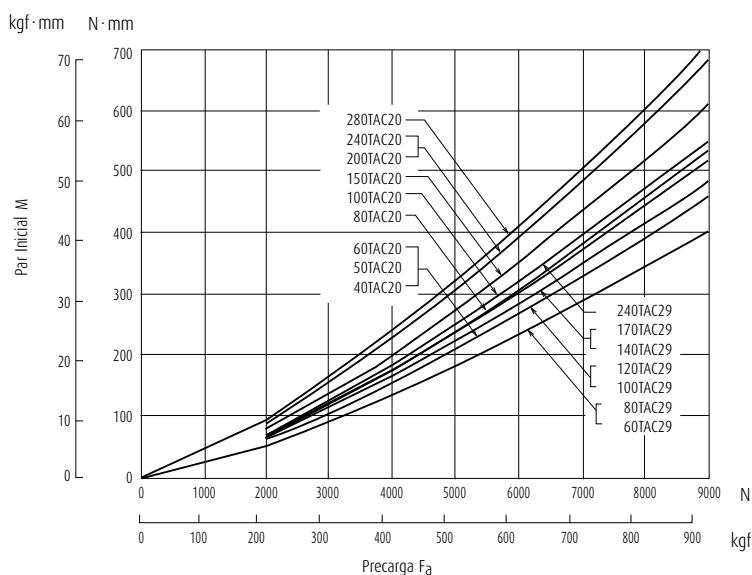


Fig. 15.12 Precarga y Par Inicial de Rodamientos de Bolas de Empuje de Contacto Angular de Doble Dirección

# Datos técnicos

## 15.5 Coeficientes de Fricción Dinámica y Otros Datos Relativos a los Rodamientos

### (1) Tipos de Rodamientos y sus Coeficientes de Fricción Dinámica $\mu$

$$\mu = \frac{M}{P \cdot \frac{d}{2}}$$

Tabla 15.5 Coeficientes de Fricción Dinámica

Tipos de Rodamiento	Valores aproximados de $\mu$
Rodamientos de Bolas de Ranura Profunda	0,0013
Rodamientos de Bolas de Contacto Angular	0,0015
Rodamientos de Bolas Autoalineantes	0,0010
Rodamientos de Bolas de Empuje	0,0011
Rodamientos de Rodillos Cilíndricos	0,0010
Rodamientos de Rodillos Cónicos	0,0022
Rodamientos de Rodillos Esféricos	0,0028
Rodamientos de Agujas con Jaulas	0,0015
Rodamientos de Agujas de Complemento Total	0,0025
Rodamientos de Rodillos Esféricos de Empuje	0,0028

### (2) Velocidades Perimétricas de los Elementos

Rodantes sobre sus Centros y sobre el Centro del Rodamiento

Tabla 15.6 Velocidades Perimétricas de los Elementos Rodantes sobre sus Centros y sobre el Centro del Rodamiento

Elementos	Anillo interior giratorio, anillo exterior fijo	Anillo exterior giratorio, anillo interior fijo
Velocidad de rotación de las bolas $n_a$ (rpm)	$-\left(\frac{D_{pw}}{D_w} - \frac{\cos^2 \alpha}{D_{pw}/D_w}\right) \frac{n_i}{2}$	$+\left(\frac{D_{pw}}{D_w} - \frac{\cos^2 \alpha}{D_{pw}/D_w}\right) \frac{n_e}{2}$
Velocidad perimetral alrededor del centro de la bola del rodamiento $v_a$ (m/sec)	$-\frac{\pi \cdot D_w}{60 \times 10^3} \left(\frac{D_{pw}}{D_w} - \frac{\cos^2 \alpha}{D_{pw}/D_w}\right) \frac{n_i}{2}$	$+\frac{\pi \cdot D_w}{60 \times 10^3} \left(\frac{D_{pw}}{D_w} - \frac{\cos^2 \alpha}{D_{pw}/D_w}\right) \frac{n_e}{2}$
Velocidad de revolución alrededor del centro del rodamiento $n_c$ (rpm)	$+ \left(1 - \frac{\cos \alpha}{D_{pw}/D_w}\right) \frac{n_i}{2}$	$+ \left(1 - \frac{\cos \alpha}{D_{pw}/D_w}\right) \frac{n_e}{2}$
Velocidad perimetral alrededor del centro del rodamiento $v_c$ (m/sec)	$-\frac{\pi \cdot D_{pw}}{60 \times 10^3} \left(1 - \frac{\cos \alpha}{D_{pw}/D_w}\right) \frac{n_i}{2}$	$+\frac{\pi \cdot D_{pw}}{60 \times 10^3} \left(1 - \frac{\cos \alpha}{D_{pw}/D_w}\right) \frac{n_e}{2}$

**Observaciones** 1. El signo + indica rotación a la derecha, y el signo – rotación a la izquierda

2. La velocidad de revolución y la velocidad perimetral de los elementos rodantes son las mismas que las de la jaula.

## (3) Juego Interno Radial $\Delta_r$ y Vida de Fatiga L

(Fig. 15.13)

Para el juego interno radial  $\Delta_r$  y la función  $f(\epsilon)$  del factor de carga, las siguientes ecuaciones son válidas:

Para Rodamientos de Bolas de Ranura Profunda

$$f(\epsilon) = \frac{\Delta_r \cdot D_w^{-\frac{1}{3}}}{0,00044 \left(\frac{F_r}{Z}\right)^{\frac{2}{3}}} \quad (\text{N})$$

$$f(\epsilon) = \frac{\Delta_r \cdot D_w^{-\frac{1}{3}}}{0,002 \left(\frac{F_r}{Z}\right)^{\frac{2}{3}}} \quad (\text{kgf})$$

Para Rodamientos de Rodillos Cilíndricos

$$f(\epsilon) = \frac{\Delta_r \cdot L_{we}^{0,8}}{0,000077 \left(\frac{F_r}{Z}\right)^{0,9}} \quad (\text{N})$$

$$f(\epsilon) = \frac{\Delta_r \cdot L_{we}^{0,8}}{0,0006 \left(\frac{F_r}{Z}\right)^{0,9}} \quad (\text{kgf})$$

La relación entre el factor de carga  $\epsilon$  y  $f(\epsilon)$  es  $L_\epsilon/L$ , cuando el juego interno radial es  $\Delta_r$  es la mostrada en la Tabla 15.7.

De las anteriores ecuaciones, obtenga primero  $f(\epsilon)$  y luego puede obtener  $\epsilon$  y  $L_\epsilon/L$ .

**Tabla 15.7  $\varepsilon$  y  $f(\varepsilon)$ ,  $L_e/L$**

$\varepsilon$	Rodamientos de Bolas de Ranura Profunda		Rodamientos de Rodillos Cilíndricos	
	$f(\varepsilon)$	$\frac{L_e}{L}$	$f(\varepsilon)$	$\frac{L_e}{L}$
0,1	33,713	0,294	51,315	0,220
0,2	10,221	0,546	14,500	0,469
0,3	4,045	0,737	5,539	0,691
0,4	1,408	0,889	1,887	0,870
0,5	0	1,0	0	1,0
0,6	- 0,859	1,069	- 1,133	1,075
0,7	- 1,438	1,098	- 1,897	1,096
0,8	- 1,862	1,094	- 2,455	1,065
0,9	- 2,195	1,041	- 2,929	0,968
1,0	- 2,489	0,948	- 3,453	0,805
1,25	- 3,207	0,605	- 4,934	0,378
1,5	- 3,877	0,371	- 6,387	0,196
1,67	- 4,283	0,276	- 7,335	0,133
1,8	- 4,596	0,221	- 8,082	0,100
2,0	- 5,052	0,159	- 9,187	0,067
2,5	- 6,114	0,078	- 11,904	0,029
3	- 7,092	0,043	- 14,570	0,015
4	- 8,874	0,017	- 19,721	0,005
5	- 10,489	0,008	- 24,903	0,002
10	- 17,148	0,001	- 48,395	0,0002

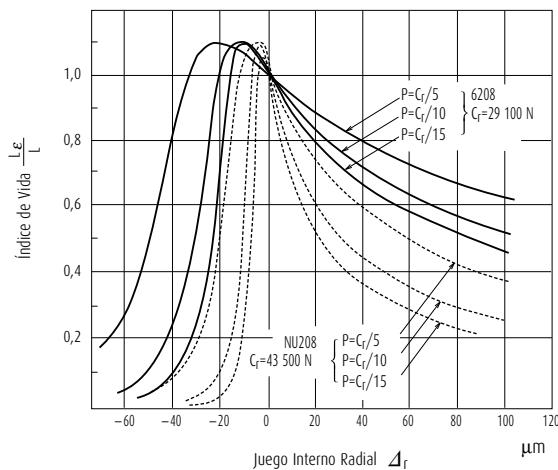


Fig. 15.13 Juego Interno Radial e Índice de Vida

# Datos técnicos

## 15.6 MARCAS Y PROPIEDADES DE GRASAS LUBRICANTES

Tabla 15.8 Marcas de Grasas Lubricantes y Comparación de Propiedades

Marcas	Espesantes	Aceites Base
ADLEX	Litio	Aceite mineral
APOLOIL AUTOLEX A	Litio	Aceite mineral
ARAPEN RB 300	Litio/Calcio	Aceite mineral
EA2 GRASA	Urea	Aceite Poli- $\alpha$ -olefino
EA3 GRASA	Urea	Aceite Poli- $\alpha$ -olefino
EA5 GRASA	Urea	Aceite Poli- $\alpha$ -olefino
EA7 GRASA	Urea	Aceite Poli- $\alpha$ -olefino
ENC GRASA	Urea	Aceite éster poliol + Aceite mineral
ENS GRASA	Urea	Aceite éster poliol
ECZ GRASA	Litio + Carbón Negro	Aceite Poli- $\alpha$ -olefino
ISOFLEX NBU 15	Complejo de Bario	Aceite de Ester+ Aceite mineral+ Hidrocarburo sintético
ISOFLEX SUPER LDS 18	Litio	Aceite de Ester + Aceite mineral
ISOFLEX TOPAS NB 52	Complejo de Bario	Aceite Poli- $\alpha$ -olefino
AERO SHELL GRASA 7	Micro Gel	Aceite Diéster
SH 33 L GRASA	Litio	Aceite de Silicona
SH 44 M GRASA	Litio	Aceite de Silicona
NS HI-LUBE	Litio	Aceite éster poliol + Aceite Diéster
NSA GRASA	Litio	Aceite Poli- $\alpha$ -olefino + Ester oil
NSC GRASA	Litio	Alkyldiphenyl ether oil + Aceite éster poliol
NSK CLEAN GREASE LG2	Litio	Aceite Poli- $\alpha$ -olefino + Aceite mineral
EMALUBE 8030	Urea	Aceite mineral
MA8 GRASA	Urea	Alkyldiphenyl ether oil + Aceite Poli- $\alpha$ -olefino
KRYTOX GPL-524	PTFE	Perfluoropolyether oil
KP1 GRASA	PTFE	Perfluoropolyether oil
COSMO WIDE GRASA WR No.3N	Teraftalmalato de Sodio	Aceite éster poliol + Aceite mineral
G-40M	Litio	Aceite de Silicona
SHELL ALVANIA EP GRASA	Litio	Aceite mineral
SHELL ALVANIA GRASA S1	Litio	Aceite mineral
SHELL ALVANIA GRASA S2	Litio	Aceite mineral
SHELL ALVANIA GRASA S3	Litio	Aceite mineral
SHELL CASSIDA GRASA RLS 2	Complejo de Aluminio	Aceite Poli- $\alpha$ -olefino
SHELL SUNLIGHT GRASA 2	Litio	Aceite mineral
WPH GRASA	Urea	Aceite Poli- $\alpha$ -olefino
DEMNUM GRASA L-200	PTFE	Aceite de Perfluoropolíster

- Notas**
- (1) Si la grasa se va a usar en los límites superior o inferior del rango de temperatura o en un entorno especial como en el vacío, es aconsejable que consulte con NSK.
  - (2) En funcionamiento a corto plazo o en refrigeración, la grasa puede ser usada a velocidades que sobrepasen los límites anteriores siempre que el suministro de grasa sea el adecuado.
  - (3) Grasas con base de urea pueden degradar materiales fluorados.
  - (4) Grasas con base de éster pueden deformar materiales de caucho acrílico.
  - (5) Grasas con base de silicona, pueden deformar materiales con base de silicona.

Punto de Goteo (°C)	Consistencia	Rango de Temperatura de Trabajo( <sup>i</sup> ) (°C)	Resistencia a la Presión	Límite Utilizable Comparado con la Velocidad Límite Indicada( <sup>j</sup> ) (%)
198	300	0 a +110	Buena	70
198	280	-10 a +110	Aceptable	60
177	294	-10 a + 80	Aceptable	70
≥ 260	243	-40 a +150	Aceptable	100
≥ 260	230	-40 a +150	Aceptable	100
≥ 260	251	-40 a +160	Buena	60
≥ 260	243	-40 a +160	Aceptable	100
≥ 260	262	-40 a +160	Aceptable	70
≥ 260	264	-40 a +160	Aceptable	100
≥ 260	243	-10 a +120	Aceptable	100
≥ 260	280	-30 a +120	Pobre	100
195	280	-50 a +110	Pobre	100
≥ 260	280	-40 a +130	Pobre	90
≥ 260	288	-55 a +100	Pobre	100
210	310	-60 a +120	Pobre	60
210	260	-30 a +130	Pobre	60
192	250	-40 a +130	Aceptable	100
201	311	-40 a +130	Aceptable	70
192	235	-30 a +140	Aceptable	70
201	199	-40 a +130	Pobre	100
≥ 260	280	0 a +130	Buena	60
≥ 260	283	-30 a +160	Aceptable	70
≥ 260	265	0 a +200	Aceptable	70
≥ 260	280	-30 a +200	Aceptable	60
≥ 230	227	-40 a +130	Pobre	100
223	252	-30 a +130	Pobre	60
187	276	0 a + 80	Buena	60
182	323	-10 a +110	Aceptable	70
185	275	-10 a +110	Aceptable	70
185	242	-10 a +110	Aceptable	70
≥ 260	280	0 a +120	Aceptable	70
200	274	-10 a +110	Aceptable	70
259	240	-40 a +150	Aceptable	70
≥ 260	280	-30 a +200	Aceptable	60

(continúa en la página siguiente)

## Datos técnicos

Marcas	Espesantes	Aceites Base
<b>NIGACE WR-S</b>	Urea	Mezcla de Aceites
<b>NIGLUB RSH</b>	Complejo de Sodio	Aceite de Glicol de Polialquieno
<b>PYRONOC UNIVERSAL N6B</b>	Urea	Aceite mineral
<b>PALMAX RBG</b>	Complejo de Litio	Aceite mineral
<b>BEACON 325</b>	Litio	Aceite Diéster
<b>MULTEMP PS No.2</b>	Litio	Aceite Diéster + Hidrocarburo sintético
<b>MOLYKOTE FS-3451 Grease</b>	PTFE	Aceite de Fluorosilicona
<b>UME GRASA</b>	Urea	Aceite mineral
<b>RAREMAX AF-1</b>	Urea	Aceite mineral

- Notas**
- (1) Si la grasa se va a usar en los límites superior o inferior del rango de temperatura o en un entorno especial como en el vacío, es aconsejable que consulte con NSK.
  - (2) En funcionamiento a corto plazo o en refrigeración, la grasa puede ser usada a velocidades que sobrepasan los límites anteriores siempre que el suministro de grasa sea el adecuado.
  - (3) Grasas con base de urea pueden degradar materiales fluorados.
  - (4) Grasas con base de éster pueden deformar materiales de caucho acrílico.
  - (5) Grasas con base de silicona, pueden deformar materiales con base de silicona.

	Punto de Goteo (°C)	Consistencia	Rango de Temperatura de Trabajo( <sup>1</sup> ) (°C)	Resistencia a la Presión	Límite Utilizable Comparado con la Velocidad Límite Indicada( <sup>2</sup> ) (%)
	≥260	230	-30 a +150	Pobre	70
	≥260	270	-20 a +120	Aceptable	60
	238	290	0 a +130	Aceptable	70
	216	300	-10 a +130	Buena	70
	190	274	-50 a +110	Pobre	100
	190	275	-50 a +110	Pobre	100
	≥260	285	0 a +180	Aceptable	70
	≥260	268	-10 a +130	Aceptable	70
	≥260	300	-10 a +130	Aceptable	70





## TABLAS DE RODAMIENTOS

# Contenido de las tablas de rodamientos

	Página
<b>RODAMIENTOS DE BOLAS DE RANURA PROFUNDA</b>	<b>B 4</b>
Rodamientos de bolas de ranura profunda de una sola hilera	Diámetro interior
Rodamientos de bolas de tipo máximo	10 - 800 mm .....
Rodamientos para magnetos	25 - 110 mm .....
Rodamientos de bolas extra pequeños y miniaturas	4 - 20 mm .....
Diseño Métrico	..... .....
Diseño en Pulgadas	1 - 9 mm .....
	1,016 - 9,525 mm.....
<b>RODAMIENTOS DE BOLAS DE CONTACTO ANGULAR</b>	<b>B 52</b>
Rodamientos de bolas de contacto angular de una sola hilera	Diámetro interior
Rodamientos de bolas de contacto angular emparejados	10 - 200 mm .....
Rodamientos de bolas de contacto angular de doble hilera	10 - 200 mm.....
Rodamientos de bolas de cuatro puntos de contacto	10 - 85 mm .....
	30 - 200 mm.....
<b>RODAMIENTOS DE BOLAS AUTOALINEANTES</b>	<b>B 86</b>
Rodamientos de bolas autoalineantes	Diámetro interior
	5 - 110 mm.....
<b>RODAMIENTOS DE RODILLOS CILÍNDRICOS</b>	<b>B106</b>
Rodamientos de rodillos cilíndricos de una sola hilera	Diámetro interior
Collarines de empuje en "l" para rodamientos de rodillos cilíndricos	20 - 500 mm .....
Rodamientos de rodillos cilíndricos de doble hilera	20 - 320 mm .....
	25 - 360 mm .....
<b>RODAMIENTOS DE RODILLOS CÓNICOS</b>	<b>B136</b>
Rodamientos de rodillos cónicos de diseño métrico	Diámetro interior
Rodamientos de rodillos cónicos de diseño en pulgadas	15 - 440 mm .....
Rodamientos de rodillos cónicos de doble hilera	12,000 - 206,375 mm .....
	40 - 260 mm .....
<b>RODAMIENTOS DE RODILLOS ESFÉRICOS</b>	<b>B208</b>
Rodamientos de rodillos esféricos	Diámetro interior
	20 - 1400 mm.....
<b>RODAMIENTOS DE EMPUJE</b>	<b>B238</b>
Rodamientos de bolas de empuje de una sola dirección	Diámetro interior
Rodamientos de bolas de empuje de doble dirección	10 - 360 mm .....
Rodamientos de empuje de rodillos cilíndricos	10 - 190 mm .....
Rodamientos de rodillos esféricos de empuje	35 - 320 mm .....
Rodamientos de bolas de empuje de contacto angular	60 - 500 mm .....
Rodamientos de Bolas de Empuje de Contacto Angular de Doble Dirección	..... .....
Rodamientos de Bolas de Empuje de Contacto Angular para Tornillos de Bolas	35 - 280 mm .....
	15 - 60 mm .....

**SOPORTES CON RODAMIENTOS**

Tipo de tornillo de ajuste

Soporte Tipo Silla

UCP2

Soporte Tipo Brida

UCF2

UCFL2

## Diámetro del Eje

12 - 90 mm..... B282

12 - 90 mm..... B288

12 - 90 mm..... B294

**SOPORTES PARTIDOS DE FUNDICIÓN**

Soportes Partidos Series SNN 500 - 600

Soportes Partidos Serie SD 3100

Diámetro del Eje

20 - 380 mm..... B308

150 - 380 mm ..... B312

**RODAMIENTOS DE RODILLOS CILÍNDRICOS PARA ROLDANAS**

Tipo Abierto

Tipo Prelubricado

## Diámetro interior

50 - 560 mm..... B316

40 - 400 mm ..... B320

**RODAMIENTOS DE LAMINACIÓN**

Rodamientos de rodillos cónicos de cuatro hileras

Rodamientos de rodillos cilíndricos de cuatro hileras

## Diámetro interior

100 - 939,800 mm ..... B326

100 - 920 mm..... B328

**RODAMIENTOS PARA EJES FERROVIARIOS****ELEMENTOS DE RODADURA**

Bolas de acero para rodamientos de bolas

Rodillos cilíndricos para rodamientos de rodillos

Rodillos cilíndricos largos para rodamientos

Rodillos de agujas para rodamientos

## Diámetro Básico

0,3 - 114,3 mm..... B336

3 - 80 mm ..... B338

5,5 - 15 mm ..... B340

1 - 5 mm ..... B342

**ACCESORIOS PARA RODAMIENTOS**

## Diámetro del Eje

Manguitos de montaje para rodamientos de rodillos 17 - 470 mm..... B346

Manguitos de desmontaje para rodamientos de rodillos 35 - 480 mm..... B354

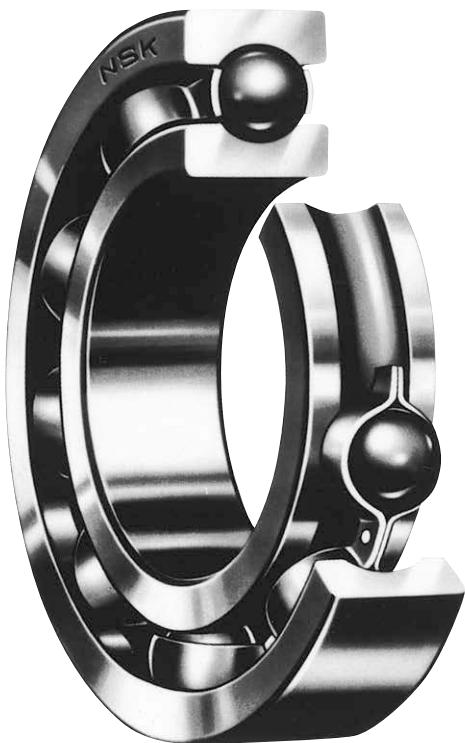
Tuercas para rodamientos de rodillos ..... B360

Topes para rodamientos de rodillos ..... B365

Arandelas para rodamientos de rodillos ..... B366

## Rodamientos de bolas de ranura profunda

---





## RODAMIENTOS DE BOLAS DE RANURA PROFUNDA DE UNA SOLA HILERA

Tipo Abierto, Tipo Blindado, Tipo Sellado	Diámetro Interior 10 - 240 mm.....	Página B8
Tipo Abierto	260 - 800 mm.....	B24

## RODAMIENTOS DE BOLAS DE TIPO MÁXIMO

Diámetro Interior 25 - 110 mm.....	Página B32
---------------------------------------	---------------

## RODAMIENTOS PARA MAGNETOS

Diámetro Interior 4 - 20 mm .....	Página B34
--------------------------------------	---------------

Los Rodamientos de Bolas Extra Pequeños y Miniaturas se describen en las Páginas B36 a B51.

## DISEÑO, TIPOS Y CARACTERÍSTICAS

### RODAMIENTOS DE BOLAS DE RANURA PROFUNDA DE UNA SOLA HILERA

Los Rodamientos de Bolas de Ranura Profunda de Una Sola Hilera se clasifican en los tipos mostrados a continuación.

Los rodamientos de bolas blindados y sellados contienen la cantidad adecuada de grasa de buena calidad. En la Tabla 1 se muestra una comparación de las características de cada tipo.

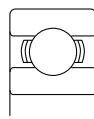
**Tabla 1 Características de los Rodamientos de Bolas Sellados**

Tipo	Tipo Blindado (Tipo ZZ)	Tipo Sellado sin Contacto (Tipo VV)	Tipo Sellado con Contacto (Tipo DDU)
<b>Par</b>	Bajo	Bajo	Superior a ZZ y VV debidos al sellado de contacto
<b>Capacidad de velocidad</b>	Buena	Buena	Limitado por el Sellado de Contacto
<b>Efectividad del retén de grasa</b>	Buena	Mejor que el tipo ZZ	Un poco mejor que el tipo VV
<b>Resistencia al polvo</b>	Buena	Mejor que el tipo ZZ type (utilizable en ambientes moderadamente polvorrientos)	El Mejor (utilizable incluso en ambientes muy polvorrientos)
<b>Resistencia al agua</b>	No aconsejable	No aconsejable	Buena (utilizable incluso si un fluido salpica el rodamiento)
<b>Temperatura de funcionamiento (¹)</b>	-10 a +110°C	-10 a +110°C	-10 a +100°C

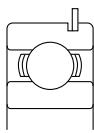
**Nota**

(¹) El intervalo de temperatura anterior se aplica a los rodamientos estándar.

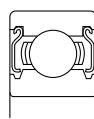
Si utiliza grasa resistente al frío o al calor y cambia el tipo de goma, puede aumentar el intervalo de temperatura de funcionamiento. Para estas aplicaciones, consulte con NSK.



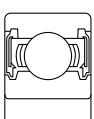
Tipo Abierto



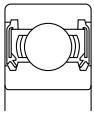
Con Anillo de Fijación



Tipo Blindado (Tipo ZZ)



Tipo Sellado de Goma Sin Contacto (Tipo VV)



Tipo Sellado con Goma de Contacto (Tipo DDU)

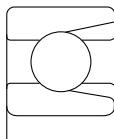
# Rodamientos de bolas de ranura profunda

Para los rodamientos de bolas de ranura profunda, normalmente se utilizan jaulas prensadas. Para rodamientos de gran tamaño, se utilizan jaulas de bronce mecanizado. (Consulte la Tabla 2)

Las jaulas mecanizadas también se utilizan para aplicaciones de alta velocidad.

**Tabla 2 Jaulas Estándar para Rodamientos de Bolas de Ranura Profunda**

Series	Jaulas de Acero Prensado	Jaulas de Bronce Mecanizado
68	6800 - 6838	6840 - 68/800
69	6900 - 6936	6938 - 69/800
160	16001 - 16026	16028 - 16064
60	6000 - 6040	6044 - 60/670
62	6200 - 6240	6244 - 6272
63	6300 - 6332	6334 - 6356



## RODAMIENTOS DE BOLAS DE TIPO MÁXIMO

Los Rodamientos de Bolas del Tipo Máximo contienen un mayor número de bolas que los rodamientos de bolas de ranura profunda, siendo esto posible por el diseño específico de las ranuras de llenado de los anillos interiores y exteriores. Debido a las ranuras de llenado, no resultan adecuados para aplicaciones con cargas axiales elevadas.

Los tipos de rodamientos BL2 y BL3 tienen unas dimensiones globales iguales a las de los rodamientos de bolas de ranura profunda de una sola hilera de las Series 62 y 63, respectivamente. Además de los rodamientos de tipo abierto, también están disponibles los de tipo ZZ.

Cuando utilice estos rodamientos, es importante que la ranura de relleno del anillo exterior quede lo más alejada posible de la zona cargada.

Sus jaulas son de acero prensado.



## RODAMIENTOS PARA MAGNETOS

La ranura del anillo interior es ligeramente menos profunda que la de los rodamientos de bolas de ranura profunda, y una cara del anillo exterior está rebajada.

En consecuencia el anillo exterior es separable, lo cual resulta muy útil para el montaje.

Las jaulas prensadas son estándar, pero para aplicaciones de alta velocidad se utilizan jaulas de resina sintética mecanizada.

## PRECAUCIONES PARA EL USO DE RODAMIENTOS DE BOLAS DE RANURA PROFUNDA

Para rodamientos de bolas de ranura profunda, si la carga del rodamiento es demasiado pequeña durante el funcionamiento se produce un deslizamiento entre las bolas y los caminos de rodadura, lo cual puede provocar daños. Cuanto mayor sea el peso de las bolas y la jaula mayor será esta tendencia, especialmente en los rodamientos de gran tamaño. Si se presupone que las cargas de los rodamientos serán muy pequeñas, consulte con NSK para seleccionar un rodamiento adecuado.



## TOLERANCIAS Y PRECISIÓN DE FUNCIONAMIENTO

- Rodamientos de bolas de ranura profunda de una sola hilera  
Rodamientos de bolas del tipo máximo  
Rodamientos para magnetos

Tabla	Páginas
8.2 .....	A62 a A65
8.2 .....	A62 a A65
8.5 .....	A72 y A73

## AJUSTES RECOMENDADOS

- Rodamientos de bolas de ranura profunda de una sola hilera  
Rodamientos de bolas del tipo máximo  
Rodamientos para magnetos

Tabla	Página
9.2 .....	A86
9.4 .....	A87
9.2 .....	A86
9.4 .....	A87
9.2 .....	A86
9.4 .....	A87

## JUEGOS INTERNOS

- Rodamientos de bolas de ranura profunda de una sola hilera  
Rodamientos de bolas del tipo máximo  
Rodamientos para magnetos

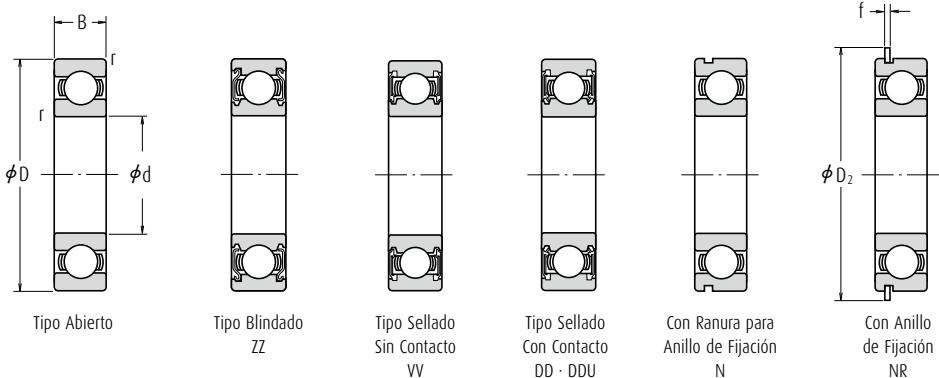
Tabla	Página
9.9 .....	A91
9.9 .....	A91
9.11 .....	A91

## VELOCIDADES LÍMITE

Las velocidades límite mostradas en las tablas de rodamientos deberán ajustarse según las condiciones de carga de los rodamientos. También se puede incrementar la velocidad realizando cambios en el método de lubricación, diseño de la jaula, etc. Consulte la Página A39 para información más detallada.

# Rodamientos de bolas de ranura profunda de una sola hilera

## Diámetro interior 10 – 17 mm



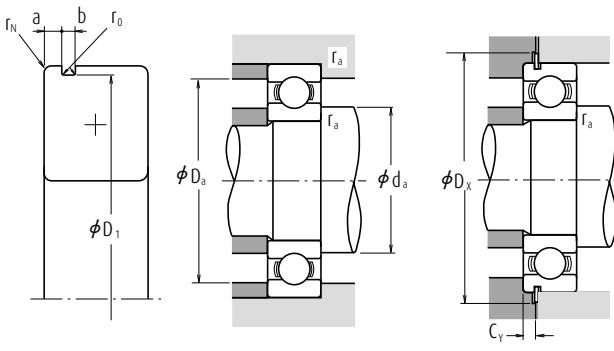
Dimensiones (mm)				Índices de Carga Básica (N) (kgf)				Factor $f_0$	Velocidad Límite (rpm)				Números de Rodamiento		
d	D	B	r mín.	C <sub>r</sub>	C <sub>or</sub>	C <sub>r</sub>	C <sub>or</sub>		Abierto Z · ZZ V · VV	Grasa DU DDU	Aceite Z	Abierto	Blindado	Sellado	
10	19	5	0,3	1 720	840	175	86	14,8	34 000	24 000	40 000	6800	ZZ	VV	DD
	22	6	0,3	2 700	1 270	275	129	14,0	32 000	22 000	38 000	6900	ZZ	VV	DD
26	8	0,3	4 550	1 970	465	201	12,4	30 000	22 000	36 000	6000	ZZ	VV	DDU	
30	9	0,6	5 100	2 390	520	244	13,2	24 000	18 000	30 000	6200	ZZ	VV	DDU	
30	9	0,6	5 350	2 390	—	—	13,2	28 000	18 000	34 000	6200*	ZZ	VV	DDU	
35	11	0,6	8 100	3 450	825	350	11,2	22 000	17 000	26 000	6300	ZZ	VV	DDU	
35	11	0,6	8 500	3 450	—	—	11,2	26 000	17 000	30 000	6300*	ZZ	VV	DDU	
12	21	5	0,3	1 920	1 040	195	106	15,3	32 000	20 000	38 000	6801	ZZ	VV	DD
	24	6	0,3	2 890	1 460	295	149	14,5	30 000	20 000	36 000	6901	ZZ	VV	DD
28	7	0,3	5 100	2 370	520	241	13,0	28 000	—	32 000	16001	—	—	—	
28	8	0,3	5 100	2 370	520	241	13,0	28 000	18 000	32 000	6001	ZZ	VV	DDU	
28	8	0,3	5 350	2 370	—	—	13,0	32 000	18 000	38 000	6001*	ZZ	VV	DDU	
32	10	0,6	6 800	3 050	695	310	12,3	22 000	17 000	28 000	6201	ZZ	VV	DDU	
32	10	0,6	7 150	3 050	—	—	12,3	26 000	17 000	32 000	6201*	ZZ	VV	DDU	
37	12	1	9 700	4 200	990	425	11,1	20 000	16 000	24 000	6301	ZZ	VV	DDU	
37	12	1,0	10 200	4 200	—	—	11,1	24 000	16 000	28 000	6301*	ZZ	VV	DDU	
15	24	5	0,3	2 070	1 260	212	128	15,8	28 000	17 000	34 000	6802	ZZ	VV	DD
	28	7	0,3	4 350	2 260	440	230	14,3	26 000	17 000	30 000	6902	ZZ	VV	DD
32	8	0,3	5 600	2 830	570	289	13,9	24 000	—	28 000	16002	—	—	—	
32	9	0,3	5 600	2 830	570	289	13,9	24 000	15 000	28 000	6002	ZZ	VV	DDU	
32	9	0,3	5 850	2 830	—	—	13,9	26 000	15 000	32 000	6002*	ZZ	VV	DDU	
35	11	0,6	7 650	3 750	780	380	13,2	20 000	14 000	24 000	6202	ZZ	VV	DDU	
35	11	0,6	8 000	3 750	—	—	13,2	22 000	14 000	28 000	6202*	ZZ	VV	DDU	
42	13	1	11 400	5 450	1 170	555	12,3	17 000	13 000	20 000	6302	ZZ	VV	DDU	
42	13	1,0	12 000	5 450	—	—	12,3	20 000	13 000	24 000	6302*	ZZ	VV	DDU	
17	26	5	0,3	2 630	1 570	268	160	15,7	26 000	15 000	30 000	6803	ZZ	VV	DD
	30	7	0,3	4 600	2 550	470	260	14,7	24 000	15 000	28 000	6903	ZZ	VV	DDU
35	8	0,3	6 000	3 250	610	330	14,4	22 000	—	26 000	16003	—	—	—	
35	10	0,3	6 000	3 250	610	330	14,4	22 000	13 000	26 000	6003	ZZ	VV	DDU	
35	10	0,3	6 300	3 250	—	—	14,4	24 000	13 000	28 000	6003*	ZZ	VV	DDU	
40	12	0,6	9 550	4 800	975	490	13,2	17 000	12 000	20 000	6203	ZZ	VV	DDU	
40	12	0,6	10 100	4 800	—	—	13,2	20 000	12 000	24 000	6203*	ZZ	VV	DDU	
47	14	1	13 600	6 650	1 390	675	12,4	15 000	11 000	18 000	6303	ZZ	VV	DDU	
	47	14	1,0	14 300	6 650	—	—	12,4	18 000	11 000	20 000	6303*	ZZ	VV	DDU

### Notas

(1) Para tolerancias dimensionales de las ranuras y de los anillos de fijación, consulte las Páginas A52 a A55.

(2) Cuando se aplican cargas axiales pesadas, aumente  $d_a$  y disminuya  $D_a$  respecto a los valores indicados.

(3) Los tipos de anillo N y NR sólo son aplicables a los rodamientos de tipo abierto.



Carga Dinámica Equivalente  $P = X F_r + Y F_a$

$\frac{f_a F_a}{C_{or}}$	e	$\frac{F_a}{F_r} \leq e$		$\frac{F_a}{F_r} > e$	
		X	Y	X	Y
0,172	0,19	1	0	0,56	2,30
0,345	0,22	1	0	0,56	1,99
0,689	0,26	1	0	0,56	1,71
1,03	0,28	1	0	0,56	1,55
1,38	0,30	1	0	0,56	1,45
2,07	0,34	1	0	0,56	1,31
3,45	0,38	1	0	0,56	1,15
5,17	0,42	1	0	0,56	1,04
6,89	0,44	1	0	0,56	1,00

Carga Estática Equivalente

$$\begin{aligned} F_a > 0,8, P_0 &= 0,6F_r + 0,5F_a \\ F_r & \\ F_a \leq 0,8, P_0 &= F_r \end{aligned}$$

Con Ranura para Anillo	Con Anillo de Fijación	Dimensiones de la Ranura del Anillo (1) (mm)					D <sub>2</sub> máx.	f máx.	Dimensiones de Tope y Chaflán (mm)						Masa (kg) aprox.
		a máx.	b mín.	D <sub>1</sub> máx.	r <sub>o</sub> máx.	r <sub>N</sub> mín.			d <sub>a(2)</sub> máx.	D <sub>3(2)</sub> máx.	r <sub>a</sub> máx.	D <sub>x</sub> mín.	C <sub>y</sub> máx.		
—	—	—	—	—	—	—	—	—	12	12	17	0,3	—	—	0,005
N(2)	NR(3)	1,05	0,80	20,80	0,20	0,2	24,8	0,70	12	12,5	20	0,3	25,5	1,5	0,009
N(4)	NR(4)	1,35	0,87	24,50	0,20	0,3	28,7	0,84	12	13	24	0,3	29,4	1,9	0,018
N	NR	2,06	1,35	28,17	0,40	0,5	34,7	1,12	14	16	26	0,6	35,5	2,9	0,032
N	NR	2,06	1,35	28,17	0,40	0,5	34,7	1,12	14	16	26	0,6	35,5	2,9	0,032
N	NR	2,06	1,35	33,17	0,40	0,5	39,7	1,12	14	16,5	31	0,6	40,5	2,9	0,052
N	NR	2,06	1,35	33,17	0,40	0,5	39,7	1,12	14	16,5	31	0,6	40,5	2,9	0,052
—	—	—	—	—	—	—	—	—	14	14	19	0,3	—	—	0,006
N	NR	1,05	0,80	22,80	0,20	0,2	26,8	0,70	14	14,5	22	0,3	27,5	1,5	0,010
—	—	—	—	—	—	—	—	—	14	—	26	0,3	—	—	0,019
N(4)	NR(4)	1,35	0,87	26,50	0,20	0,3	30,7	0,84	14	15,5	26	0,3	31,4	1,9	0,022
N(4)	NR(4)	1,35	0,87	26,50	0,20	0,3	30,7	0,84	14	15,5	26	0,3	31,4	1,9	0,022
N	NR	2,06	1,35	30,15	0,40	0,5	36,7	1,12	16	17	28	0,6	37,5	2,9	0,037
N	NR	2,06	1,35	30,15	0,40	0,5	36,7	1,12	16	17	28	0,6	37,5	2,9	0,037
N	NR	2,06	1,35	34,77	0,40	0,5	41,3	1,12	17	18	32	1	42	2,9	0,060
N	NR	2,06	1,35	34,77	0,40	0,5	41,3	1,12	17	18	32	1	42	2,9	0,060
—	—	—	—	—	—	—	—	—	17	17	22	0,3	—	—	0,007
N	NR	1,30	0,95	26,70	0,25	0,3	30,8	0,85	17	17	26	0,3	31,5	1,8	0,015
—	—	—	—	—	—	—	—	—	17	—	30	0,3	—	—	0,027
N	NR	2,06	1,35	30,15	0,40	0,3	36,7	1,12	17	19	30	0,3	37,5	2,9	0,031
N	NR	2,06	1,35	30,15	0,40	0,3	36,7	1,12	17	19	30	0,3	37,5	2,9	0,031
N	NR	2,06	1,35	33,17	0,40	0,5	39,7	1,12	19	20,5	31	0,6	40,5	2,9	0,045
N	NR	2,06	1,35	33,17	0,40	0,5	39,7	1,12	19	20,5	31	0,6	40,5	2,9	0,045
N	NR	2,06	1,35	39,75	0,40	0,5	46,3	1,12	20	22,5	37	1	47	2,9	0,083
N	NR	2,06	1,35	39,75	0,40	0,5	46,3	1,12	20	22,5	37	1	47	2,9	0,083
—	—	—	—	—	—	—	—	—	19	19	24	0,3	—	—	0,007
N	NR	1,30	0,95	28,70	0,25	0,3	32,8	0,85	19	19,5	28	0,3	33,5	1,8	0,017
—	—	—	—	—	—	—	—	—	19	—	33	0,3	—	—	0,033
N	NR	2,06	1,35	33,17	0,40	0,3	39,7	1,12	19	21,5	33	0,3	40,5	2,9	0,041
N	NR	2,06	1,35	33,17	0,40	0,3	39,7	1,12	19	21,5	33	0,3	40,5	2,9	0,041
N	NR	2,06	1,35	38,10	0,40	0,5	44,6	1,12	21	23,5	36	0,6	45,5	2,9	0,067
N	NR	2,06	1,35	38,10	0,40	0,5	44,6	1,12	21	23,5	36	0,6	45,5	2,9	0,067
N	NR	2,46	1,35	44,60	0,40	0,5	52,7	1,12	22	25,5	42	1	53,5	3,3	0,113

**Notas** (4) Las dimensiones de las ranuras y los anillos de fijación no cumplen la normativa ISO15.

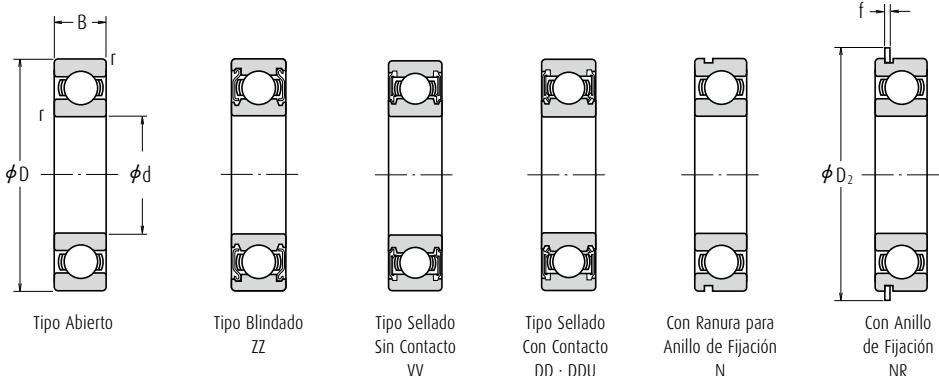
**Observaciones** 1. Los rodamientos marcados con asterisco (\*) son rodamientos NSKHP5.

2. La serie dimensional 7 (rodamientos de sección extra fina) también están disponibles, contacte a NSK.

3. Cuando use rodamientos con anillos exteriores rotatorios, contacte a NSK si son sellados, blindados, o si tiene anillos de fijación.

# Rodamientos de bolas de ranura profunda de una sola hilera

## Diámetro Interior 20 – 32 mm

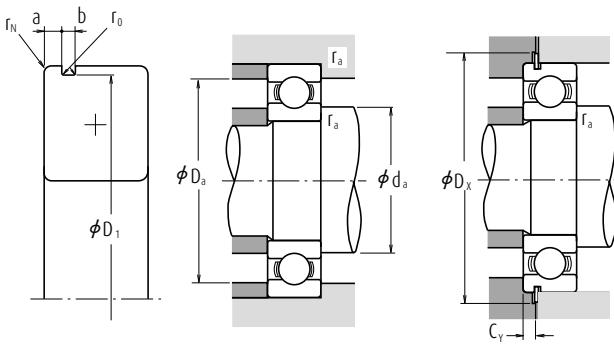


Dimensiones (mm)				Índices de Carga Básica (N)				Factor	Velocidad Límite (rpm)				Números de Rodamiento			
d	D	B	r mín.	C <sub>t</sub>	C <sub>or</sub>	C <sub>r</sub>	C <sub>or</sub>		Grasa Abierto Z · ZZ	V · VV	DU	ACEITE	Abierto	Blindado	Sellado	
20	32	7	0,3	4 000	2 470	410	252	15,5	22 000	13 000	26 000	—	6804	ZZ	VV	DD
	37	9	0,3	6 400	3 700	650	375	14,7	19 000	12 000	22 000	—	6904	ZZ	VV	DDU
42	8	0,3	7 900	4 450	810	455	—	14,5	18 000	—	20 000	—	16004	—	—	—
42	12	0,6	9 400	5 000	955	510	—	13,8	18 000	11 000	20 000	—	6004	ZZ	VV	DDU
42	12	0,6	9 850	5 000	—	—	—	13,8	20 000	11 000	24 000	—	6004*	ZZ	VV	DDU
47	14	1	12 800	6 600	1 300	670	—	13,1	15 000	11 000	18 000	—	6204	ZZ	VV	DDU
47	14	1,0	13 400	6 600	—	—	—	13,1	17 000	11 000	20 000	—	6204*	ZZ	VV	DDU
52	15	1,1	15 900	7 900	1 620	805	—	12,4	14 000	10 000	17 000	—	6304	ZZ	VV	DDU
52	15	1,1	16 700	7 900	—	—	—	12,4	16 000	10 000	19 000	—	6304*	ZZ	VV	DDU
22	44	12	0,6	9 400	5 050	960	515	14,0	17 000	11 000	20 000	—	60/22	ZZ	VV	DDU
	50	14	1	12 900	6 800	1 320	695	13,5	14 000	9 500	16 000	—	62/22	ZZ	VV	DDU
	56	16	1,1	18 400	9 250	1 870	940	12,4	13 000	9 500	16 000	—	63/22	ZZ	VV	DDU
25	37	7	0,3	4 500	3 150	455	320	16,1	18 000	10 000	22 000	—	6805	ZZ	VV	DD
	42	9	0,3	7 050	4 550	715	460	15,4	16 000	10 000	19 000	—	6905	ZZ	VV	DDU
47	8	0,3	8 850	5 600	905	570	—	15,1	15 000	—	18 000	—	16005	—	—	—
47	12	0,6	10 100	5 850	1 030	595	—	14,5	15 000	9 500	18 000	—	6005	ZZ	VV	DDU
47	12	0,6	10 600	5 850	—	—	—	14,5	18 000	9 500	22 000	—	6005*	ZZ	VV	DDU
52	15	1	14 000	7 850	1 430	800	—	13,9	13 000	9 000	15 000	—	6205	ZZ	VV	DDU
52	15	1,0	14 700	7 850	—	—	—	13,9	15 000	9 000	18 000	—	6205*	ZZ	VV	DDU
62	17	1,1	20 600	11 200	2 100	1 150	13,2	11 000	8 000	13 000	—	6305	ZZ	VV	DDU	
62	17	1,1	21 600	11 200	—	—	—	13,2	13 000	8 000	16 000	—	6305*	ZZ	VV	DDU
28	52	12	0,6	12 500	7 400	1 270	755	14,5	14 000	8 500	16 000	—	60/28	ZZ	VV	DDU
	58	16	1	16 600	9 500	1 700	970	13,9	12 000	8 000	14 000	—	62/28	ZZ	VV	DDU
	68	18	1,1	26 700	14 000	2 730	1 430	12,4	10 000	7 500	13 000	—	63/28	ZZ	VV	DDU
30	42	7	0,3	4 700	3 650	480	370	16,4	15 000	9 000	18 000	—	6806	ZZ	VV	DD
	47	9	0,3	7 250	5 000	740	510	15,8	14 000	8 500	17 000	—	6906	ZZ	VV	DDU
55	9	0,3	11 200	7 350	1 150	750	—	15,2	13 000	—	15 000	—	16006	—	—	—
55	13	1	13 200	8 300	1 350	845	—	14,7	13 000	8 000	15 000	—	6006	ZZ	VV	DDU
55	13	1,0	13 900	8 300	—	—	—	14,7	15 000	8 000	18 000	—	6006*	ZZ	VV	DDU
62	16	1	19 500	11 300	1 980	1 150	13,8	11 000	7 500	13 000	—	6206	ZZ	VV	DDU	
62	16	1,0	20 400	11 300	—	—	—	13,8	12 000	7 500	15 000	—	6206*	ZZ	VV	DDU
72	19	1,1	26 700	15 000	2 720	1 530	13,3	9 500	6 700	12 000	—	6306	ZZ	VV	DDU	
72	19	1,1	28 000	15 000	—	—	—	13,3	11 000	6 700	13 000	—	6306*	ZZ	VV	DDU
32	58	13	1	15 100	9 150	1 530	935	14,5	12 000	7 500	14 000	—	60/32	ZZ	VV	DDU
	65	17	1	20 700	11 600	2 120	1 190	13,6	10 000	7 100	12 000	—	62/32	ZZ	VV	DDU
	75	20	1,1	29 900	17 000	3 050	1 730	13,2	9 000	6 300	11 000	—	63/32	ZZ	VV	DDU

### Notes

(1) Para tolerancias dimensionales de las ranuras y de los anillos de fijación, consulte las Páginas A52 a A55.

(2) Cuando se aplican cargas axiales pesadas, aumente  $d_a$  y disminuya  $D_a$  respecto a los valores indicados.



Carga Dinámica Equivalente  $P = X F_r + Y F_a$

$\frac{F_a}{F_r} \frac{C_a}{C_{or}}$	e	$\frac{F_a}{F_r} \leq e$		$\frac{F_a}{F_r} > e$	
		X	Y	X	Y
0,172	0,19	1	0	0,56	2,30
0,345	0,22	1	0	0,56	1,99
0,689	0,26	1	0	0,56	1,71
1,03	0,28	1	0	0,56	1,55
1,38	0,30	1	0	0,56	1,45
2,07	0,34	1	0	0,56	1,31
3,45	0,38	1	0	0,56	1,15
5,17	0,42	1	0	0,56	1,04
6,89	0,44	1	0	0,56	1,00

Carga Estática Equivalente

$$\frac{F_a}{F_r} > 0,8, P_0 = 0,6F_r + 0,5F_a$$

$$\frac{F_a}{F_r} \leq 0,8, P_0 = F_r$$

Con Ranura	Con Anillo de Fijación	Dimensiones de la Ranura del Anillo (t) (mm)					Dimensiones (t) del Anillo (mm)	Dimensiones de Tope y Chaflán (mm)						Masa (kg) aprox.	
		a máx.	b mín.	D <sub>1</sub> máx.	r <sub>0</sub> máx.	r <sub>N</sub> mín.		D <sub>2</sub> máx.	f máx.	mín.	d <sub>a</sub> (2) máx.	D <sub>3</sub> (2) máx.	r <sub>a</sub> máx.	D <sub>x</sub> mín.	C <sub>y</sub> máx.
N	NR	1,30	0,95	30,70	0,25	0,3	34,8	0,85	22	22	30	0,3	35,5	1,8	0,017
N	NR	1,70	0,95	35,70	0,25	0,3	39,8	0,85	22	24	35	0,3	40,5	2,3	0,037
—	—	—	—	—	—	—	—	—	22	—	40	0,3	—	—	0,048
N	NR	2,06	1,35	39,75	0,40	0,5	46,3	1,12	24	25,5	38	0,6	47	2,9	0,068
N	NR	2,06	1,35	39,75	0,40	0,5	46,3	1,12	24	25,5	38	0,6	47	2,9	0,068
N	NR	2,46	1,35	44,60	0,40	0,5	52,7	1,12	25	26,5	42	1	53,5	3,3	0,107
N	NR	2,46	1,35	44,60	0,40	0,5	52,7	1,12	25	26,5	42	1	53,5	3,3	0,107
N	NR	2,46	1,35	49,73	0,40	0,5	57,9	1,12	26,5	28	45,5	1	58,5	3,3	0,145
N	NR	2,46	1,35	49,73	0,40	0,5	57,9	1,12	26,5	28	45,5	1	58,5	3,3	0,145
N	NR	2,06	1,35	41,75	0,40	0,5	48,3	1,12	26	26,5	40	0,6	49	2,9	0,074
N	NR	2,46	1,35	47,60	0,40	0,5	55,7	1,12	27	29,5	45	1	56,5	3,3	0,119
N	NR	2,46	1,35	53,60	0,40	0,5	61,7	1,12	28,5	30,5	49,5	1	62,5	3,3	0,179
N	NR	1,30	0,95	35,70	0,25	0,3	39,8	0,85	27	27	35	0,3	40,5	1,8	0,021
N	NR	1,70	0,95	40,70	0,25	0,3	44,8	0,85	27	28,5	40	0,3	45,5	2,3	0,042
—	—	—	—	—	—	—	—	—	27	—	45	0,3	—	—	0,059
N	NR	2,06	1,35	44,60	0,40	0,5	52,7	1,12	29	30	43	0,6	53,5	2,9	0,079
N	NR	2,06	1,35	44,60	0,40	0,5	52,7	1,12	29	30	43	0,6	53,5	2,9	0,079
N	NR	2,46	1,35	49,73	0,40	0,5	57,9	1,12	30	32	47	1	58,5	3,3	0,129
N	NR	2,46	1,35	49,73	0,40	0,5	57,9	1,12	30	32	47	1	58,5	3,3	0,129
N	NR	3,28	1,90	59,61	0,60	0,5	67,7	1,70	31,5	36	55,5	1	68,5	4,6	0,235
N	NR	3,28	1,90	59,61	0,60	0,5	67,7	1,70	31,5	36	55,5	1	68,5	4,6	0,235
N	NR	2,06	1,35	49,73	0,40	0,5	57,9	1,12	32	34	48	0,6	58,5	2,9	0,096
N	NR	2,46	1,35	55,60	0,40	0,5	63,7	1,12	33	35,5	53	1	64,5	3,3	0,175
N	NR	3,28	1,90	64,82	0,60	0,5	74,6	1,70	34,5	38	61,5	1	76	4,6	0,287
N	NR	1,30	0,95	40,70	0,25	0,3	44,8	0,85	32	32	40	0,3	45,5	1,8	0,024
N	NR	1,70	0,95	45,70	0,25	0,3	49,8	0,85	32	34	45	0,3	50,5	2,3	0,052
—	—	—	—	—	—	—	—	—	32	—	53	0,3	—	—	0,087
N	NR	2,08	1,35	52,60	0,40	0,5	60,7	1,12	35	36,5	50	1	61,5	2,9	0,116
N	NR	2,08	1,35	52,60	0,40	0,5	60,7	1,12	35	36,5	50	1	61,5	2,9	0,116
N	NR	3,28	1,90	59,61	0,60	0,5	67,7	1,70	35	38,5	57	1	68,5	4,6	0,199
N	NR	3,28	1,90	59,61	0,60	0,5	67,7	1,70	35	38,5	57	1	68,5	4,6	0,199
N	NR	3,28	1,90	68,81	0,60	0,5	78,6	1,70	36,5	42,5	65,5	1	80	4,6	0,345
N	NR	3,28	1,90	68,81	0,60	0,5	78,6	1,70	36,5	42,5	65,5	1	80	4,6	0,345
N	NR	2,08	1,35	55,60	0,40	0,5	63,7	1,12	37	38,5	53	1	64,5	2,9	0,122
N	NR	3,28	1,90	62,60	0,60	0,5	70,7	1,70	37	40	60	1	71,5	4,6	0,225
N	NR	3,28	1,90	71,83	0,60	0,5	81,6	1,70	38,5	44,5	68,5	1	83	4,6	0,389

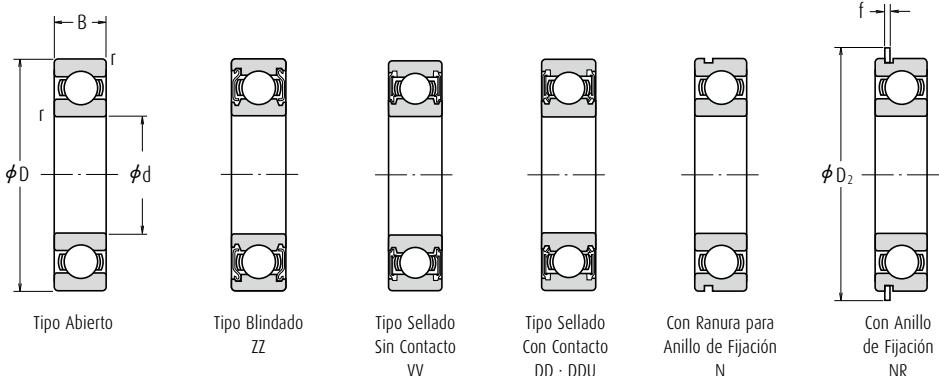
**Observaciones** 1. Los rodamientos marcados con asterisco (\*) son rodamientos NSKHP5.

2. La serie dimensional 7 (rodamientos de sección extra fina) también están disponibles, contacte a NSK.

3. Cuando use rodamientos con anillos exteriores rotatorios, contacte con NSK si son sellados, blindados, o si tiene anillos de fijación.

# Rodamientos de bolas de ranura profunda de una sola hilera

## Diámetro Interior 35 – 50 mm

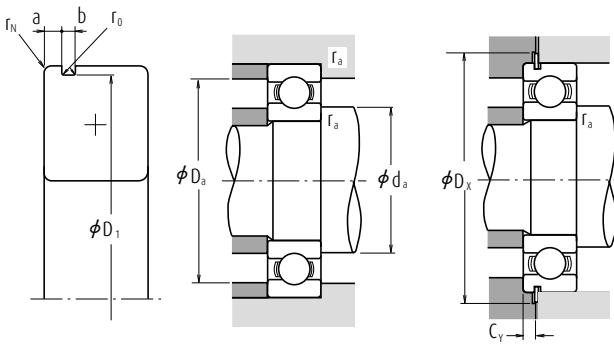


Dimensiones (mm)				Índices de Carga Básica (N) (kgf)				Factor $f_0$	Velocidad Límite (rpm)				Números de Rodamiento		
d	D	B	r mín.	C <sub>r</sub>	C <sub>or</sub>	C <sub>r</sub>	C <sub>or</sub>		Abierto	Z Z · ZZ V · VV DU DDU	Aceite Abierto	Abierto	Blindado	Sellado	
<b>35</b>	47	7	0,3	4 900	4 100	500	420	16,7	14 000	7 500	16 000	6807	ZZ	VV	DD
	55	10	0,6	10 600	7 250	1 080	740	15,5	12 000	7 500	15 000	6907	ZZ	VV	DDU
	62	9	0,3	11 700	8 200	1 190	835	15,6	11 000	—	13 000	16007	—	—	—
	62	14	1	16 000	10 300	1 630	1 050	14,8	11 000	6 700	13 000	6007	ZZ	VV	DDU
	62	14	1,0	16 800	10 300	—	—	14,8	13 000	6 700	15 000	6007*	ZZ	VV	DDU
	72	17	1,1	25 700	15 300	2 620	1 560	13,8	9 500	6 300	11 000	6207	ZZ	VV	DDU
	72	17	1,1	27 000	15 300	—	—	13,8	11 000	6 300	13 000	6207*	ZZ	VV	DDU
	80	21	1,5	33 500	19 200	3 400	1 960	13,2	8 500	6 000	10 000	6307	ZZ	VV	DDU
	80	21	1,5	35 000	19 200	—	—	13,2	10 000	6 000	12 000	6307*	ZZ	VV	DDU
<b>40</b>	52	7	0,3	6 350	5 550	650	565	17,0	12 000	6 700	14 000	6808	ZZ	VV	DD
	62	12	0,6	13 700	10 000	1 390	1 020	15,7	11 000	6 300	13 000	6908	ZZ	VV	DDU
	68	9	0,3	12 600	9 650	1 290	985	16,0	10 000	—	12 000	16008	—	—	—
	68	15	1	16 800	11 500	1 710	1 180	15,3	10 000	6 000	12 000	6008	ZZ	VV	DDU
	68	15	1,0	17 600	11 500	—	—	15,3	12 000	6 000	14 000	6008*	ZZ	VV	DDU
	80	18	1,1	29 100	17 900	2 970	1 820	14,0	8 500	5 600	10 000	6208	ZZ	VV	DDU
	80	18	1,1	30 500	17 900	—	—	14,0	9 500	5 600	12 000	6208*	ZZ	VV	DDU
	90	23	1,5	40 500	24 000	4 150	2 450	13,2	7 500	5 300	9 000	6308	ZZ	VV	DDU
	90	23	1,5	43 000	24 000	—	—	13,2	9 000	5 300	11 000	6308*	ZZ	VV	DDU
<b>45</b>	58	7	0,3	6 600	6 150	670	625	17,2	11 000	6 000	13 000	6809	ZZ	VV	DD
	68	12	0,6	14 100	10 900	1 440	1 110	15,9	9 500	5 600	12 000	6909	ZZ	VV	DDU
	75	10	0,6	14 900	11 400	1 520	1 160	15,9	9 000	—	11 000	16009	—	—	—
	75	16	1	20 900	15 200	2 140	1 550	15,3	9 000	5 300	11 000	6009	ZZ	VV	DDU
	75	16	1,0	22 000	15 200	—	—	15,3	10 000	5 300	12 000	6009*	ZZ	VV	DDU
	85	19	1,1	31 500	20 400	3 200	2 080	14,4	7 500	5 300	9 000	6209	ZZ	VV	DDU
	85	19	1,1	33 000	20 400	—	—	14,4	9 000	5 300	11 000	6209*	ZZ	VV	DDU
	100	25	1,5	53 000	32 000	5 400	3 250	13,1	6 700	4 800	8 000	6309	ZZ	VV	DDU
	100	25	1,5	55 500	32 000	—	—	13,1	8 000	4 800	9 500	6309*	ZZ	VV	DDU
<b>50</b>	65	7	0,3	6 400	6 200	655	635	17,2	9 500	5 300	11 000	6810	ZZ	VV	DDU
	72	12	0,6	14 500	11 700	1 480	1 200	16,1	9 000	5 300	11 000	6910	ZZ	VV	DDU
	80	10	0,6	15 400	12 400	1 570	1 260	16,1	8 500	—	10 000	16010	—	—	—
	80	16	1	21 800	16 600	2 220	1 700	15,6	8 500	4 800	10 000	6010	ZZ	VV	DDU
	80	16	1,0	22 900	16 600	—	—	15,6	9 500	4 800	11 000	6010*	ZZ	VV	DDU
	90	20	1,1	35 000	23 200	3 600	2 370	14,4	7 100	4 800	8 500	6210	ZZ	VV	DDU
	90	20	1,1	37 000	23 200	—	—	14,4	8 500	4 800	10 000	6210*	ZZ	VV	DDU
	110	27	2	62 000	38 500	6 300	3 900	13,2	6 000	4 300	7 500	6310	ZZ	VV	DDU
	110	27	2,0	65 000	38 500	—	—	13,2	7 100	4 300	8 500	6310*	ZZ	VV	DDU

### Notas

(1) Para tolerancias dimensionales de las ranuras y de los anillos de fijación, consulte las Páginas A52 a A55.

(2) Cuando se aplican cargas axiales pesadas, aumente  $d_a$  y disminuya  $D_a$  respecto a los valores indicados.



Carga Dinámica Equivalente  $P=XF_f+YF_a$

$\frac{f_a F_a}{C_{or}}$	e	$\frac{F_a}{F_r} \leq e$		$\frac{F_a}{F_r} > e$	
		X	Y	X	Y
0,172	0,19	1	0	0,56	2,30
0,345	0,22	1	0	0,56	1,99
0,689	0,26	1	0	0,56	1,71
1,03	0,28	1	0	0,56	1,55
1,38	0,30	1	0	0,56	1,45
2,07	0,34	1	0	0,56	1,31
3,45	0,38	1	0	0,56	1,15
5,17	0,42	1	0	0,56	1,04
6,89	0,44	1	0	0,56	1,00

Carga Estática Equivalente

$$\frac{F_a}{F_r} > 0,8, P_0 = 0,6F_r + 0,5F_a$$

$$\frac{F_a}{F_r} \leq 0,8, P_0 = F_r$$

Con Ranura	Con Anillo de Fijación	Dimensiones de la Ranura del Anillo (*) (mm)					$D_2$ máx.	f máx.	Dimensiones de Tope y Chaflán (mm)						Masa (kg) aprox.
		a máx.	b mín.	$D_1$ máx.	$r_o$ máx.	$r_N$ mín.			d <sub>a</sub> (2) máx.	D <sub>a</sub> (2) máx.	$r_a$ máx.	D <sub>x</sub> mín.	C <sub>y</sub> máx.		
N	NR	1,30	0,95	45,70	0,25	0,3	49,8	0,85	37	37	45	0,3	50,5	1,8	0,027
N	NR	1,70	0,95	53,70	0,25	0,5	57,8	0,85	39	39	51	0,6	58,5	2,3	0,075
—	—	—	—	—	—	—	—	—	37	—	60	0,3	—	—	0,107
N	NR	2,08	1,90	59,61	0,60	0,5	67,7	1,70	40	41,5	57	1	68,5	3,4	0,151
N	NR	2,08	1,90	59,61	0,60	0,5	67,7	1,70	40	41,5	57	1	68,5	3,4	0,151
N	NR	3,28	1,90	68,81	0,60	0,5	78,6	1,70	41,5	44,5	65,5	1	80	4,6	0,284
N	NR	3,28	1,90	68,81	0,60	0,5	78,6	1,70	41,5	44,5	65,5	1	80	4,6	0,284
N	NR	3,28	1,90	76,81	0,60	0,5	86,6	1,70	43	47	72	1,5	88	4,6	0,464
N	NR	3,28	1,90	76,81	0,60	0,5	86,6	1,70	43	47	72	1,5	88	4,6	0,464
N	NR	1,30	0,95	50,70	0,25	0,3	54,8	0,85	42	42	50	0,3	55,5	1,8	0,031
N	NR	1,70	0,95	60,70	0,25	0,5	64,8	0,85	44	46	58	0,6	65,5	2,3	0,112
—	—	—	—	—	—	—	—	—	42	—	66	0,3	—	—	0,13
N	NR	2,49	1,90	64,82	0,60	0,5	74,6	1,70	45	47,5	63	1	76	3,8	0,19
N	NR	2,49	1,90	64,82	0,60	0,5	74,6	1,70	45	47,5	63	1	76	3,8	0,19
N	NR	3,28	1,90	76,81	0,60	0,5	86,6	1,70	46,5	50,5	73,5	1	88	4,6	0,366
N	NR	3,28	1,90	76,81	0,60	0,5	86,6	1,70	46,5	50,5	73,5	1	88	4,6	0,366
N	NR	3,28	2,70	86,79	0,60	0,5	96,5	2,46	48	53	82	1,5	98	5,4	0,636
N	NR	3,28	2,70	86,79	0,60	0,5	96,5	2,46	48	53	82	1,5	98	5,4	0,636
N	NR	1,30	0,95	56,70	0,25	0,3	60,8	0,85	47	47,5	56	0,3	61,5	1,8	0,038
N	NR	1,70	0,95	66,70	0,25	0,5	70,8	0,85	49	50	64	0,6	72	2,3	0,126
—	—	—	—	—	—	—	—	—	49	—	71	0,6	—	—	0,167
N	NR	2,49	1,90	71,83	0,60	0,5	81,6	1,70	50	53,5	70	1	83	3,8	0,241
N	NR	2,49	1,90	71,83	0,60	0,5	81,6	1,70	50	53,5	70	1	83	3,8	0,241
N	NR	3,28	1,90	81,81	0,60	0,5	91,6	1,70	51,5	55,5	78,5	1	93	4,6	0,42
N	NR	3,28	1,90	81,81	0,60	0,5	91,6	1,70	51,5	55,5	78,5	1	93	4,6	0,42
N	NR	3,28	2,70	96,80	0,60	0,5	106,50	2,46	53	61,5	92	1,5	108	5,4	0,829
N	NR	3,28	2,70	96,80	0,60	0,5	106,50	2,46	53	61,5	92	1,5	108	5,4	0,829
N	NR	1,30	0,95	63,7	0,25	0,3	67,8	0,85	52	52,5	63	0,3	68,5	1,8	0,050
N	NR	1,70	0,95	70,7	0,25	0,5	74,8	0,85	54	55	68	0,6	76	2,3	0,135
—	—	—	—	—	—	—	—	—	54	—	76	0,6	—	—	0,175
N	NR	2,49	1,90	76,81	0,60	0,5	86,6	1,70	55	58,5	75	1	88	3,8	0,261
N	NR	2,49	1,90	76,81	0,60	0,5	86,6	1,70	55	58,5	75	1	88	3,8	0,261
N	NR	3,28	2,70	86,79	0,60	0,5	96,5	2,46	56,5	60	83,5	1	98	5,4	0,459
N	NR	3,28	2,70	86,79	0,60	0,5	96,5	2,46	56,5	60	83,5	1	98	5,4	0,459
N	NR	3,28	2,70	106,81	0,60	0,5	116,6	2,46	59	68	101	2	118	5,4	1,06
N	NR	3,28	2,70	106,81	0,60	0,5	116,6	2,46	59	68	101	2	118	5,4	1,06

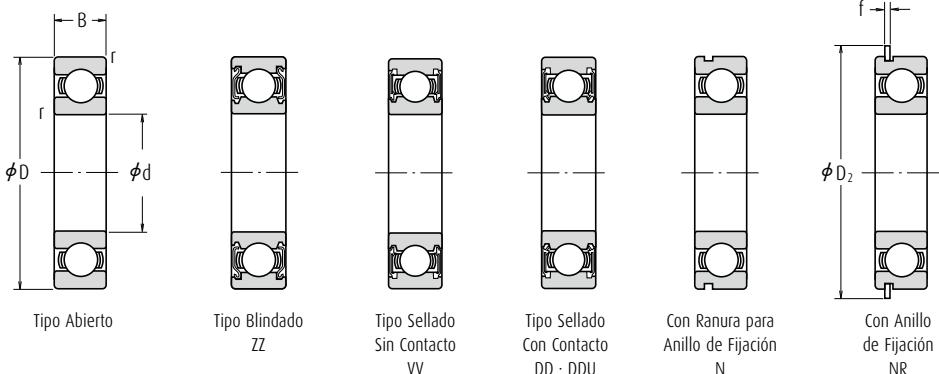
**Observaciones** 1. Los rodamientos marcados con asterisco (\*) son rodamientos NSKHP5.

2. La serie dimensional 7 (rodamientos de sección extra fina) también están disponibles, contacte a NSK.

3. Cuando use rodamientos con anillos exteriores rotatorios, contacte con NSK si son sellados, blindados, o si tiene anillos de fijación.

# Rodamientos de bolas de ranura profunda de una sola hilera

## Diámetro Interior 55 – 70 mm

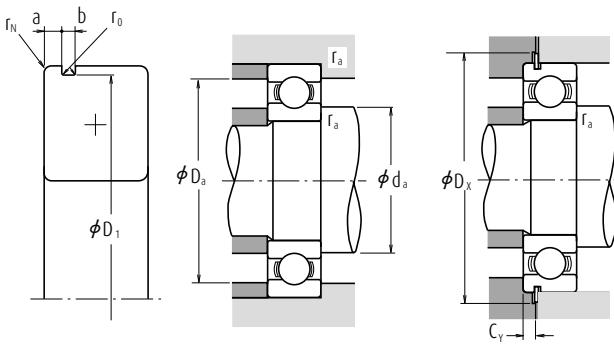


Dimensiones (mm)				Índices de Carga Básica (N) (kgf)				Factor $f_0$	Velocidad Límite (rpm)				Números de Rodamiento			
d	D	B	f min.	C <sub>r</sub>	C <sub>or</sub>	C <sub>t</sub>	C <sub>or</sub>		Abierto	Z	Grasa ZZ	V · VV	DU DDU	Aceite Z	Abierto	Blindado
55	72	9	0,3	8 800	8 500	900	865	17,0	8 500	4 800	10 000	6811	ZZ	VV	DDU	
	80	13	1	16 000	13 300	1 630	1 350	16,2	8 000	4 500	9 500	6911	ZZ	VV	DDU	
90	11	0,6	19 400	16 300	1 980	1 660	16,2	7 500	—	9 000	16011	—	—	—	—	
90	18	1,1	28 300	21 200	2 880	2 170	15,3	7 500	4 500	9 000	6011	ZZ	VV	DDU		
90	18	1,1	29 700	21 200	—	—	15,3	8 500	4 500	10 000	6011*	ZZ	VV	DDU		
100	21	1,5	43 500	29 300	4 450	2 980	14,3	6 300	4 300	7 500	6211	ZZ	VV	DDU		
100	21	1,5	45 500	29 300	—	—	14,3	7 500	4 300	9 000	6211*	ZZ	VV	DDU		
120	29	2	71 500	44 500	7 300	4 550	13,1	5 600	4 000	6 700	6311	ZZ	VV	DDU		
120	29	2,0	75 000	44 500	—	—	13,1	6 700	4 000	8 000	6311*	ZZ	VV	DDU		
60	78	10	0,3	11 500	10 900	1 170	1 120	16,9	8 000	4 500	9 500	6812	ZZ	VV	DD	
	85	13	1	19 400	16 300	1 980	1 660	16,2	7 500	4 300	9 000	6912	ZZ	VV	DDU	
95	11	0,6	20 000	17 500	2 040	1 780	16,3	7 100	—	8 500	16012	—	—	—	—	
95	18	1,1	29 500	23 200	3 000	2 370	15,6	7 100	4 000	8 500	6012	ZZ	VV	DDU		
95	18	1,1	31 000	23 200	—	—	15,6	8 000	4 000	9 500	6012*	ZZ	VV	DDU		
110	22	1,5	52 500	36 000	5 350	3 700	14,3	5 600	3 800	7 100	6212	ZZ	VV	DDU		
110	22	1,5	55 000	36 000	—	—	14,3	6 700	3 800	8 000	6212*	ZZ	VV	DDU		
130	31	2,1	82 000	52 000	8 350	5 300	13,1	5 300	3 600	6 300	6312	ZZ	VV	DDU		
130	31	2,1	86 000	52 000	—	—	13,1	6 000	3 600	7 100	6312*	ZZ	VV	DDU		
65	85	10	0,6	11 900	12 100	1 220	1 230	17,0	7 500	4 000	8 500	6813	ZZ	VV	DD	
	90	13	1	17 400	16 100	1 770	1 640	16,6	7 100	4 000	8 500	6913	ZZ	VV	DDU	
100	11	0,6	20 500	18 700	2 090	1 910	16,5	6 700	—	8 000	16013	—	—	—	—	
100	18	1,1	30 500	25 200	3 100	2 570	15,8	6 700	4 000	8 000	6013	ZZ	VV	DDU		
100	18	1,1	32 000	25 200	—	—	15,8	7 500	4 000	9 000	6013*	ZZ	VV	DDU		
120	23	1,5	57 500	40 000	5 850	4 100	14,4	5 300	3 600	6 300	6213	ZZ	VV	DDU		
120	23	1,5	60 000	40 000	—	—	14,4	6 300	3 600	7 500	6213*	ZZ	VV	DDU		
140	33	2,1	92 500	60 000	9 450	6 100	13,2	4 800	3 400	6 000	6313	ZZ	VV	DDU		
140	33	2,1	97 500	60 000	—	—	13,2	5 600	3 400	6 700	6313*	ZZ	VV	DDU		
70	90	10	0,6	12 100	12 700	1 230	1 300	17,2	6 700	3 800	8 000	6814	ZZ	VV	DD	
	100	16	1	23 700	21 200	2 420	2 160	16,3	6 300	3 600	7 500	6914	ZZ	VV	DDU	
110	13	0,6	26 800	23 600	2 730	2 410	16,3	6 000	—	7 100	16014	—	—	—	—	
110	20	1,1	38 000	31 000	3 900	3 150	15,6	6 000	3 600	7 100	6014	ZZ	VV	DDU		
110	20	1,1	40 000	31 000	—	—	15,6	7 100	3 600	8 500	6014*	ZZ	VV	DDU		
125	24	1,5	62 000	44 000	6 350	4 500	14,5	5 000	3 400	6 300	6214	ZZ	VV	DDU		
125	24	1,5	65 500	44 000	—	—	14,5	6 000	3 400	7 100	6214*	ZZ	VV	DDU		
150	35	2,1	104 000	68 000	10 600	6 950	13,2	4 500	3 200	5 300	6314	ZZ	VV	DDU		
150	35	2,1	109 000	68 000	—	—	13,2	5 300	3 200	6 300	6314*	ZZ	VV	DDU		

### Notas

(1) Para tolerancias dimensionales de las ranuras y de los anillos de fijación, consulte las Páginas A52 a A55.

(2) Cuando se aplican cargas axiales pesadas, aumente  $d_a$  y disminuya  $D_a$  respecto a los valores indicados.



Carga Dinámica Equivalente  $P = X F_r + Y F_a$

$\frac{F_a}{F_r} \cdot \frac{C_{or}}{C_0}$	e	$\frac{F_a}{F_r} \leq e$		$\frac{F_a}{F_r} > e$	
		X	Y	X	Y
0,172	0,19	1	0	0,56	2,30
0,345	0,22	1	0	0,56	1,99
0,689	0,26	1	0	0,56	1,71
1,03	0,28	1	0	0,56	1,55
1,38	0,30	1	0	0,56	1,45
2,07	0,34	1	0	0,56	1,31
3,45	0,38	1	0	0,56	1,15
5,17	0,42	1	0	0,56	1,04
6,89	0,44	1	0	0,56	1,00

Carga Estática Equivalente

$$\frac{F_a}{F_r} > 0,8, P_0 = 0,6F_r + 0,5F_a$$

$$\frac{F_a}{F_r} \leq 0,8, P_0 = F_r$$

Con Ranura	Con Anillo de Fijación	Dimensiones de la Ranura del Anillo (*) (mm)					$\frac{D_2}{máx.}$	$\frac{f}{máx.}$	Dimensiones de Tope y Chaflán (mm)					Masa (kg) aprox.	
		$a$	$b$	$D_1$ máx.	$r_0$ máx.	$r_N$ mín.			$d_2(2)$ máx.	$D_3(2)$ máx.	$r_a$ máx.	$D_x$ mín.	$C_y$ máx.		
N	NR	1,70	0,95	70,7	0,25	0,3	74,8	0,85	57	59	70	0,3	76	2,3	0,081
N	NR	2,10	1,30	77,9	0,40	0,5	84,4	1,12	60	61,5	75	1	86	2,9	0,189
—	—	—	—	—	—	—	—	—	59	—	86	0,6	—	—	0,257
N	NR	2,87	2,70	86,79	0,60	0,5	96,5	2,46	61,5	64	83,5	1	98	5,0	0,381
N	NR	2,87	2,70	86,79	0,60	0,5	96,5	2,46	61,5	64	83,5	1	98	5,0	0,381
N	NR	3,28	2,70	96,8	0,60	0,5	106,5	2,46	63	66,5	92	1,5	108	5,4	0,619
N	NR	3,28	2,70	96,8	0,60	0,5	106,5	2,46	63	66,5	92	1,5	108	5,4	0,619
N	NR	4,06	3,10	115,21	0,60	0,5	129,7	2,82	64	72,5	111	2	131,5	6,5	1,37
N	NR	4,06	3,10	115,21	0,60	0,5	129,7	2,82	64	72,5	111	2	131,5	6,5	1,37
N	NR	1,70	1,30	76,2	0,40	0,3	82,7	1,12	62	64	76	0,3	84	2,5	0,103
N	NR	2,10	1,30	82,9	0,40	0,5	89,4	1,12	65	66	80	1	91	2,9	0,192
—	—	—	—	—	—	—	—	—	64	—	91	0,6	—	—	0,281
N	NR	2,87	2,70	91,82	0,60	0,5	101,6	2,46	66,5	69	88,5	1	103	5,0	0,412
N	NR	2,87	2,70	91,82	0,60	0,5	101,6	2,46	66,5	69	88,5	1	103	5,0	0,412
N	NR	3,28	2,70	106,81	0,60	0,5	116,6	2,46	68	74,5	102	1,5	118	5,4	0,783
N	NR	3,28	2,70	106,81	0,60	0,5	116,6	2,46	68	74,5	102	1,5	118	5,4	0,783
N	NR	4,06	3,10	125,22	0,60	0,5	139,7	2,82	71	79	119	2	141,5	6,5	1,72
N	NR	4,06	3,10	125,22	0,60	0,5	139,7	2,82	71	79	119	2	141,5	6,5	1,72
N	NR	1,70	1,30	82,9	0,40	0,5	89,4	1,12	69	69	81	0,6	91	2,5	0,128
N	NR	2,10	1,30	87,9	0,40	0,5	94,4	1,12	70	71,5	85	1	96	2,9	0,218
—	—	—	—	—	—	—	—	—	69	—	96	0,6	—	—	0,30
N	NR	2,87	2,70	96,8	0,60	0,5	106,5	2,46	71,5	73	93,5	1	108	5,0	0,439
N	NR	2,87	2,70	96,8	0,60	0,5	106,5	2,46	71,5	73	93,5	1	108	5,0	0,439
N	NR	4,06	3,10	115,21	0,60	0,5	129,7	2,82	73	80	112	1,5	131,5	6,5	1,0
N	NR	4,06	3,10	115,21	0,60	0,5	129,7	2,82	73	80	112	1,5	131,5	6,5	1,0
N	NR	4,90	3,10	135,23	0,60	0,5	149,7	2,82	76	85,5	129	2	152	7,3	2,11
N	NR	4,90	3,10	135,23	0,60	0,5	149,7	2,82	76	85,5	129	2	152	7,3	2,11
N	NR	1,70	1,30	87,9	0,40	0,5	94,4	1,12	74	74,5	86	0,6	96	2,5	0,134
N	NR	2,50	1,30	97,9	0,40	0,5	104,4	1,12	75	77,5	95	1	106	3,3	0,349
—	—	—	—	—	—	—	—	—	74	—	106	0,6	—	—	0,441
N	NR	2,87	2,70	106,81	0,60	0,5	116,6	2,46	76,5	80,5	103,5	1	118	5,0	0,608
N	NR	2,87	2,70	106,81	0,60	0,5	116,6	2,46	76,5	80,5	103,5	1	118	5,0	0,608
N	NR	4,06	3,10	120,22	0,60	0,5	134,7	2,82	78	84	117	1,5	136,5	6,5	1,09
N	NR	4,06	3,10	120,22	0,60	0,5	134,7	2,82	78	84	117	1,5	136,5	6,5	1,09
N	NR	4,90	3,10	145,24	0,60	0,5	159,7	2,82	81	92	139	2	162	7,3	2,57
N	NR	4,90	3,10	145,24	0,60	0,5	159,7	2,82	81	92	139	2	162	7,3	2,57

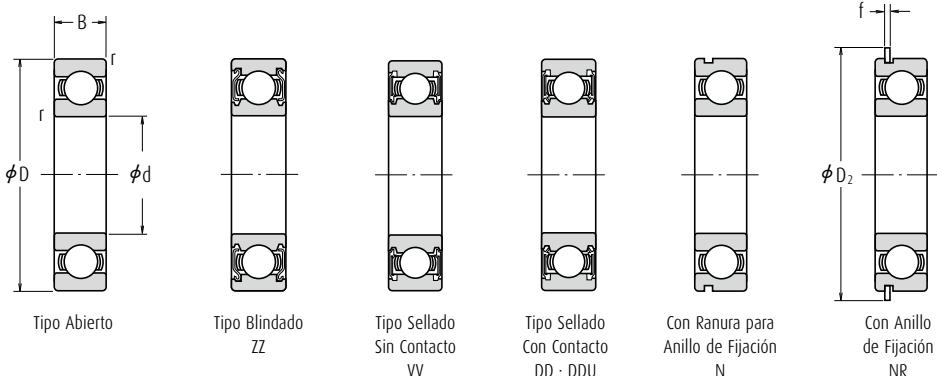
**Observaciones** 1. Los rodamientos marcados con asterisco (\*) son rodamientos NSKHP5.

2. La serie dimensional 7 (rodamientos de sección extra fina) también están disponibles, contacte a NSK.

3. Cuando use rodamientos con anillos exteriores rotatorios, contacte con NSK si son sellados, blindados, o si tiene anillos de fijación.

# Rodamientos de bolas de ranura profunda de una sola hilera

## Diámetro Interior 75 – 90 mm

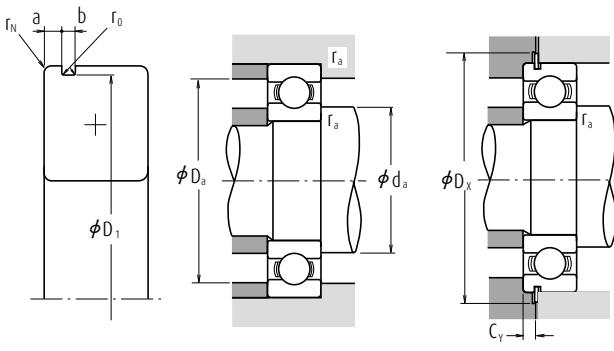


Dimensiones (mm)				Índices de Carga Básica (N) (kgf)				Factor $f_0$	Velocidad Límite (rpm)				Números de Rodamiento		
d	D	B	r mín.	C <sub>r</sub>	C <sub>or</sub>	C <sub>t</sub>	C <sub>or</sub>		Abierto	Z Grasa Z · ZZ V · VV	DU DDU	Aceite Abierto Z	Abierto	Blindado	Sellado
75	95	10	0,6	12 500	13 900	1 280	1 410	17,3	6 300	3 600	7 500	6815	ZZ	VV	DDU
	105	16	1	24 400	22 600	2 480	2 300	16,5	6 000	3 400	7 100	6915	ZZ	VV	DDU
	115	13	0,6	27 600	25 300	2 820	2 580	16,4	5 600	—	6 700	16015	—	—	—
	115	20	1,1	39 500	33 500	4 050	3 400	15,8	5 600	3 400	6 700	6015	ZZ	VV	DDU
	115	20	1,1	41 500	33 500	—	—	15,8	6 700	3 400	8 000	6015*	ZZ	VV	DDU
	130	25	1,5	66 000	49 500	6 750	5 050	14,7	4 800	3 200	5 600	6215	ZZ	VV	DDU
	130	25	1,5	69 500	49 500	—	—	14,7	5 600	3 200	6 700	6215*	ZZ	VV	DDU
	160	37	2,1	113 000	77 000	11 600	7 850	13,2	4 300	2 800	5 000	6315	ZZ	VV	DDU
	160	37	2,1	119 000	77 000	—	—	13,2	5 000	2 800	6 000	6315*	ZZ	VV	DDU
80	100	10	0,6	12 700	14 500	1 290	1 470	17,4	6 000	3 400	7 100	6816	ZZ	VV	DDU
	110	16	1	25 000	24 000	2 540	2 450	16,6	5 600	3 200	6 700	6916	ZZ	VV	DDU
	125	14	0,6	32 000	29 600	3 250	3 000	16,4	5 300	—	6 300	16016	—	—	—
	125	22	1,1	47 500	40 000	4 850	4 050	15,6	5 300	3 200	6 300	6016	ZZ	VV	DDU
	125	22	1,1	50 000	40 000	—	—	15,6	6 000	3 200	7 500	6016*	ZZ	VV	DDU
	140	26	2	72 500	53 000	7 400	5 400	14,6	4 500	3 000	5 300	6216	ZZ	VV	DDU
	140	26	2,0	76 500	53 000	—	—	14,6	5 300	3 000	6 300	6216*	ZZ	VV	DDU
	170	39	2,1	123 000	86 500	12 500	8 850	13,3	4 000	2 800	4 800	6316	ZZ	VV	DDU
	170	39	2,1	129 000	86 500	—	—	13,3	4 500	2 800	5 600	6316*	ZZ	VV	DDU
85	110	13	1	18 700	20 000	1 910	2 040	17,1	5 600	3 200	6 700	6817	ZZ	VV	DDU
	120	18	1,1	32 000	29 600	3 250	3 000	16,4	5 300	3 000	6 300	6917	ZZ	VV	DDU
	130	14	0,6	33 000	31 500	3 350	3 200	16,5	5 000	—	6 000	16017	—	—	—
	130	22	1,1	49 500	43 000	5 050	4 400	15,8	5 000	3 000	6 000	6017	ZZ	VV	DDU
	130	22	1,1	52 000	43 000	—	—	15,8	6 000	3 000	7 100	6017*	ZZ	VV	DDU
	150	28	2	84 000	62 000	8 550	6 300	14,5	4 300	2 800	5 000	6217	ZZ	VV	DDU
	150	28	2,0	88 000	62 000	—	—	14,5	5 000	2 800	6 000	6217*	ZZ	VV	DDU
	180	41	3	133 000	97 000	13 500	9 850	13,3	3 800	2 600	4 500	6317	ZZ	VV	DDU
	180	41	3,0	139 000	97 000	—	—	13,3	4 300	2 600	5 000	6317*	ZZ	VV	DDU
90	115	13	1	19 000	21 000	1 940	2 140	17,2	5 300	3 000	6 300	6818	ZZ	VV	DDU
	125	18	1,1	33 000	31 500	3 350	3 200	16,5	5 000	2 800	6 000	6918	ZZ	VV	DDU
	140	16	1	41 500	39 500	4 250	4 000	16,3	4 800	—	5 600	16018	—	—	—
	140	24	1,5	58 000	50 000	5 950	5 050	15,6	4 800	2 800	5 600	6018	ZZ	VV	DDU
	140	24	1,5	61 000	50 000	—	—	15,6	5 300	2 800	6 300	6018*	ZZ	VV	DDU
	160	30	2	96 000	71 500	9 800	7 300	14,5	4 000	2 600	4 800	6218	ZZ	VV	DDU
	160	30	2,0	101 000	71 500	—	—	14,5	4 500	2 600	5 600	6218*	ZZ	VV	DDU
	190	43	3	143 000	107 000	14 500	11 000	13,3	3 600	2 400	4 300	6318	ZZ	VV	DDU
	190	43	3,0	150 000	107 000	—	—	13,3	4 000	2 400	4 800	6318*	ZZ	VV	DDU

### Notas

(1) Para tolerancias dimensionales de las ranuras y de los anillos de fijación, consulte las Páginas A52 a A55.

(2) Cuando se aplican cargas axiales pesadas, aumente da y disminuya Da respecto a los valores indicados.



Carga Dinámica Equivalente  $P = X F_r + Y F_a$

$\frac{F_a F_d}{C_{or}}$	e	$\frac{F_a}{F_r} \leq e$		$\frac{F_a}{F_r} > e$	
		X	Y	X	Y
0,172	0,19	1	0	0,56	2,30
0,345	0,22	1	0	0,56	1,99
0,689	0,26	1	0	0,56	1,71
1,03	0,28	1	0	0,56	1,55
1,38	0,30	1	0	0,56	1,45
2,07	0,34	1	0	0,56	1,31
3,45	0,38	1	0	0,56	1,15
5,17	0,42	1	0	0,56	1,04
6,89	0,44	1	0	0,56	1,00

Carga Estática Equivalente

$$\frac{F_a}{F_r} > 0,8, P_0 = 0,6F_r + 0,5F_a$$

$$\frac{F_a}{F_r} \leq 0,8, P_0 = F_r$$

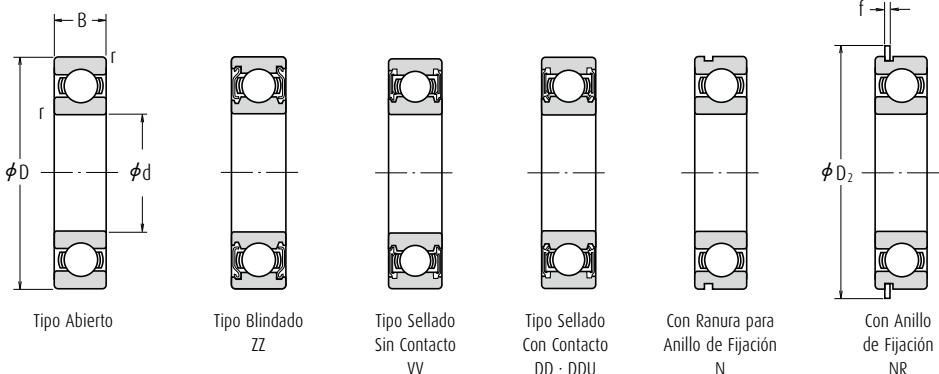
Con Ranura para Anillo	Con Anillo de Fijación	Dimensiones de la Ranura del Anillo (t) (mm)					D <sub>2</sub> máx.	f máx.	Dimensiones de Tope y Chaflán (mm)						Masa (kg) aprox.
		a máx.	b mín.	D <sub>1</sub> máx.	r <sub>o</sub> máx.	r <sub>N</sub> mín.			d <sub>a(2)</sub> máx.	D <sub>3(2)</sub> máx.	r <sub>a</sub> máx.	D <sub>x</sub> mín.	C <sub>y</sub> máx.		
N	NR	1,70	1,30	92,9	0,40	0,5	99,4	1,12	79	79,5	91	0,6	101	2,5	0,149
N	NR	2,50	1,30	102,60	0,40	0,5	110,7	1,12	80	82	100	1	112	3,3	0,364
—	—	—	—	—	—	—	—	—	79	—	111	0,6	—	—	0,463
N	NR	2,87	2,70	111,81	0,60	0,5	121,6	2,46	81,5	85,5	108,5	1	123	5,0	0,649
N	NR	2,87	2,70	111,81	0,60	0,5	121,6	2,46	81,5	85,5	108,5	1	123	5,0	0,649
N	NR	4,06	3,10	125,22	0,60	0,5	139,7	2,82	83	90	122	1,5	141,5	6,5	1,19
N	NR	4,06	3,10	125,22	0,60	0,5	139,7	2,82	83	90	122	1,5	141,5	6,5	1,19
N	NR	4,90	3,10	155,22	0,60	0,5	169,7	2,82	86	98,5	149	2	172	7,3	3,08
N	NR	4,90	3,10	155,22	0,60	0,5	169,7	2,82	86	98,5	149	2	172	7,3	3,08
N	NR	1,70	1,3	97,9	0,4	0,5	104,4	1,12	84	84,5	96	0,6	106	2,5	0,151
N	NR	2,50	1,3	107,60	0,4	0,5	115,7	1,12	85	87,5	105	1	117	3,3	0,391
—	—	—	—	—	—	—	—	—	84	—	121	0,6	—	—	0,621
N	NR	2,87	3,1	120,22	0,6	0,5	134,7	2,82	86,5	91	118,5	1	136,5	5,3	0,872
N	NR	2,87	3,1	120,22	0,6	0,5	134,7	2,82	86,5	91	118,5	1	136,5	5,3	0,872
N	NR	4,90	3,1	135,23	0,6	0,5	149,7	2,82	89	95,5	131	2	152	7,3	1,42
N	NR	4,90	3,1	135,23	0,6	0,5	149,7	2,82	89	95,5	131	2	152	7,3	1,42
N	NR	5,69	3,5	163,65	0,6	0,5	182,9	3,10	91	104,5	159	2	185	8,4	3,67
N	NR	5,69	3,5	163,65	0,6	0,5	182,9	3,10	91	104,5	159	2	185	8,4	3,67
N	NR	2,10	1,3	107,60	0,4	0,5	115,7	1,12	90	90,5	105	1	117	2,9	0,263
N	NR	3,30	1,3	117,60	0,4	0,5	125,7	1,12	91,5	94,5	113,5	1	127	4,1	0,55
—	—	—	—	—	—	—	—	—	89	—	126	0,6	—	—	0,652
N	NR	2,87	3,1	125,22	0,6	0,5	139,7	2,82	91,5	96	123,5	1	141,5	5,3	0,918
N	NR	2,87	3,1	125,22	0,6	0,5	139,7	2,82	91,5	96	123,5	1	141,5	5,3	0,918
N	NR	4,90	3,1	145,24	0,6	0,5	159,7	2,82	94	102	141	2	162	7,3	1,76
N	NR	4,90	3,1	145,24	0,6	0,5	159,7	2,82	94	102	141	2	162	7,3	1,76
N	NR	5,69	3,5	173,66	0,6	0,5	192,9	3,10	98	110,5	167	2,5	195	8,4	4,28
N	NR	5,69	3,5	173,66	0,6	0,5	192,9	3,10	98	110,5	167	2,5	195	8,4	4,28
N	NR	2,10	1,3	112,60	0,4	0,5	120,7	1,12	95	95,5	110	1	122	2,9	0,276
N	NR	3,30	1,3	122,60	0,4	0,5	130,7	1,12	96,5	98,5	118,5	1	132	4,1	0,585
—	—	—	—	—	—	—	—	—	95	—	135	1	—	—	0,873
N	NR	3,71	3,1	135,23	0,6	0,5	149,7	2,82	98	103	132	1,5	152	6,1	1,19
N	NR	3,71	3,1	135,23	0,6	0,5	149,7	2,82	98	103	132	1,5	152	6,1	1,19
N	NR	4,90	3,1	155,22	0,6	0,5	169,7	2,82	99	107,5	151	2	172	7,3	2,18
N	NR	4,90	3,1	155,22	0,6	0,5	169,7	2,82	99	107,5	151	2	172	7,3	2,18
N	NR	5,69	3,5	183,64	0,6	0,5	202,9	3,10	103	117	177	2,5	205	8,4	4,98
N	NR	5,69	3,5	183,64	0,6	0,5	202,9	3,10	103	117	177	2,5	205	8,4	4,98

**Observaciones** 1. Los rodamientos marcados con asterisco (\*) son rodamientos NSKHS.

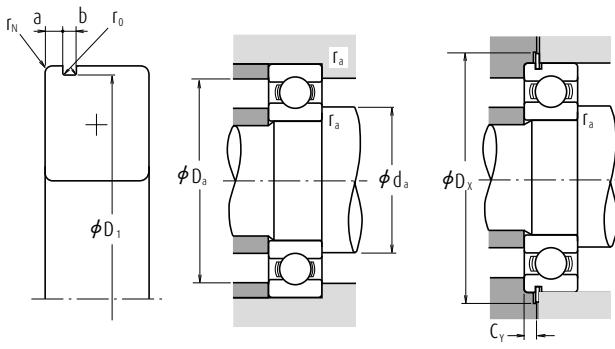
2. Cuando use rodamientos con anillos exteriores rotatorios, contacte con NSK si son sellados, blindados, o si tiene de fijación.

# Rodamientos de bolas de ranura profunda de una sola hilera

## Diámetro Interior 95 – 110 mm



Dimensiones (mm)				Índices de Carga Básica (N)				Factor	Velocidad Límite (rpm)				Números de Rodamiento		
d	D	B	r mín.	C <sub>r</sub>	C <sub>or</sub>	C <sub>t</sub>	C <sub>or</sub>		Grasa Abierto Z · ZZ	V · VV	DU	Aceite Abierto Z	Abierto	Blindado	Sellado
95	120	13	1	19 300	22 000	1 970	2 240	17,2	5 000	2 800	6 000	6819	ZZ	VV	DD
	130	18	1,1	33 500	33 500	3 450	3 400	16,6	4 800	2 800	5 600	6919	ZZ	VV	DDU
145	16	1	43 000	42 000	4 350	4 250	16,4	4 500	—	5 300	—	16019	—	—	—
145	24	1,5	60 500	54 000	6 150	5 500	15,8	4 500	2 600	5 300	—	6019	ZZ	VV	DDU
145	24	1,5	63 500	54 000	—	—	15,8	5 000	2 600	6 000	—	6019*	ZZ	VV	DDU
170	32	2,1	109 000	82 000	11 100	8 350	14,4	3 800	2 600	4 500	6219	ZZ	VV	DDU	
170	32	2,1	114 000	82 000	—	—	14,4	4 300	2 600	5 000	—	6219*	ZZ	VV	DDU
200	45	3	153 000	119 000	15 600	12 100	13,3	3 000	2 400	3 600	6319	ZZ	VV	DDU	
200	45	3,0	160 000	119 000	—	—	13,3	3 400	2 400	4 300	6319*	ZZ	VV	DDU	
100	125	13	1	19 600	23 000	2 000	2 340	17,3	4 800	2 800	5 600	6820	ZZ	VV	DD
	140	20	1,1	43 000	42 000	4 350	4 250	16,4	4 500	2 600	5 300	6920	ZZ	VV	DDU
150	16	1	42 500	42 000	4 300	4 300	16,5	4 300	—	5 300	—	16020	—	—	—
150	24	1,5	60 000	54 000	6 150	5 550	15,9	4 300	2 600	5 300	—	6020	ZZ	VV	DDU
150	24	1,5	63 000	54 000	—	—	15,9	5 000	2 600	6 000	—	6020*	ZZ	VV	DDU
180	34	2,1	122 000	93 000	12 500	9 500	14,4	3 600	2 400	4 300	6220	ZZ	VV	DDU	
180	34	2,1	128 000	93 000	—	—	14,4	4 000	2 400	4 800	6220*	ZZ	VV	DDU	
215	47	3	173 000	141 000	17 700	14 400	13,2	2 800	2 200	3 400	6320	ZZ	VV	DDU	
105	130	13	1	19 800	23 900	2 020	2 440	17,4	4 800	2 600	5 600	6821	ZZ	VV	DDU
	145	20	1,1	42 500	42 000	4 300	4 300	16,5	4 300	—	5 300	6921	ZZ	VV	—
160	18	1	52 000	50 500	5 300	5 150	16,3	4 000	—	4 800	—	16021	—	—	—
160	26	2	72 500	66 000	7 400	6 700	15,8	4 000	2 400	4 800	6021	ZZ	VV	DDU	
160	26	2,0	76 000	66 000	—	—	15,8	4 500	2 400	5 600	6021*	ZZ	VV	DDU	
190	36	2,1	133 000	105 000	13 600	10 700	14,4	3 400	2 200	4 000	6221	ZZ	VV	DDU	
190	36	2,1	140 000	105 000	—	—	14,4	3 800	2 200	4 500	6221*	ZZ	VV	DDU	
225	49	3	184 000	154 000	18 700	15 700	13,2	2 600	2 000	3 200	6321	ZZ	—	DDU	
110	140	16	1	28 100	32 500	2 860	3 350	17,1	4 300	2 400	5 300	6822	ZZ	VV	DDU
	150	20	1,1	43 500	44 500	4 450	4 550	16,6	4 300	2 400	5 000	6922	ZZ	VV	DDU
170	19	1	57 500	56 500	5 850	5 800	16,3	3 800	—	4 500	—	16022	—	—	—
170	28	2	85 000	73 000	8 650	7 450	15,5	3 800	2 200	4 500	6022	ZZ	VV	DDU	
170	28	2,0	89 000	73 000	—	—	15,5	4 500	2 200	5 300	6022*	ZZ	VV	DDU	
200	38	2,1	144 000	117 000	14 700	11 900	14,3	2 800	2 200	3 400	6222	ZZ	VV	DDU	
240	50	3	205 000	179 000	20 900	18 300	13,2	2 400	—	3 000	6322	ZZ	—	—	



Carga Dinámica Equivalente  $P = X F_r + Y F_a$

$\frac{F_a F_d}{C_{or}}$	e	$\frac{F_a}{F_r} \leq e$		$\frac{F_a}{F_r} > e$	
		X	Y	X	Y
0,172	0,19	1	0	0,56	2,30
0,345	0,22	1	0	0,56	1,99
0,689	0,26	1	0	0,56	1,71
1,03	0,28	1	0	0,56	1,55
1,38	0,30	1	0	0,56	1,45
2,07	0,34	1	0	0,56	1,31
3,45	0,38	1	0	0,56	1,15
5,17	0,42	1	0	0,56	1,04
6,89	0,44	1	0	0,56	1,00

Carga Estática Equivalente

$$\frac{F_a}{F_r} > 0,8, P_0 = 0,6F_r + 0,5F_a$$

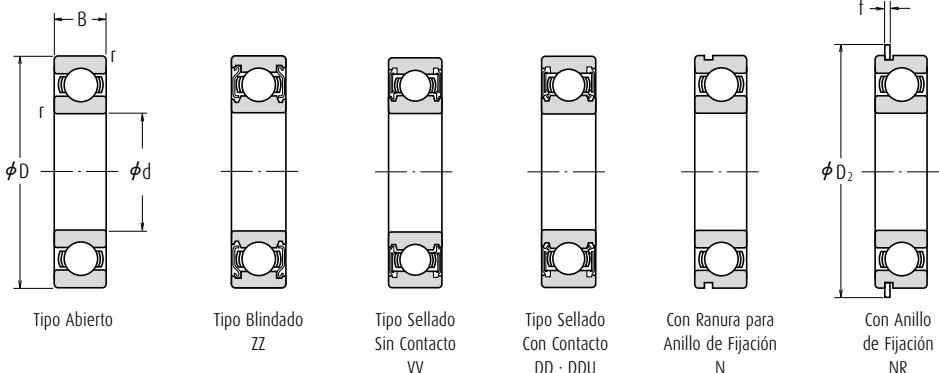
$$\frac{F_a}{F_r} \leq 0,8, P_0 = F_r$$

Con Ranura	Con Anillo de Fijación	Dimensiones de la Ranura del Anillo (1) (mm)					$D_2$ máx.	f máx.	Dimensiones de Tope y Chaflán (mm)						Masa (kg) aprox.
		a máx.	b mín.	$D_1$ máx.	r <sub>o</sub> máx.	r <sub>N</sub> mín.			d <sub>a(2)</sub> máx.	D <sub>a(2)</sub> máx.	r <sub>a</sub> máx.	D <sub>x</sub> mín.	C <sub>y</sub> máx.		
N	NR	2,10	1,3	117,60	0,4	0,5	125,7	1,12	100	101,5	115	1	127	2,9	0,297
N	NR	3,30	1,3	127,60	0,4	0,5	135,7	1,12	101,5	103,5	123,5	1	137	4,1	0,601
—	—	—	—	—	—	—	—	—	100	—	140	1	—	—	0,904
N	NR	3,71	3,1	140,23	0,6	0,5	154,7	2,82	103	108,5	137	1,5	157	6,1	1,23
N	NR	3,71	3,1	140,23	0,6	0,5	154,7	2,82	103	108,5	137	1,5	157	6,1	1,23
N	NR	5,69	3,5	163,65	0,6	0,5	182,9	3,10	106	114	159	2	185	8,4	2,64
N	NR	5,69	3,5	163,65	0,6	0,5	182,9	3,10	106	114	159	2	185	8,4	2,64
N	NR	5,69	3,5	193,65	0,6	0,5	212,9	3,10	108	123,5	187	2,5	215	8,4	5,76
N	NR	5,69	3,5	193,65	0,6	0,5	212,9	3,10	108	123,5	187	2,5	215	8,4	5,76
N	NR	2,10	1,3	122,60	0,4	0,5	130,7	1,12	105	105,5	120	1	132	2,9	0,31
N	NR	3,30	1,9	137,60	0,6	0,5	145,7	1,70	106,5	111	133,5	1	147	4,7	0,828
—	—	—	—	—	—	—	—	—	105	—	145	1	—	—	0,945
N	NR	3,71	3,1	145,24	0,6	0,5	159,7	2,82	108	112,5	142	1,5	162	6,1	1,29
N	NR	3,71	3,1	145,24	0,6	0,5	159,7	2,82	108	112,5	142	1,5	162	6,1	1,29
N	NR	5,69	3,5	173,66	0,6	0,5	192,9	3,10	111	121,5	169	2	195	8,4	3,17
N	NR	5,69	3,5	173,66	0,6	0,5	192,9	3,10	111	121,5	169	2	195	8,4	3,17
—	—	—	—	—	—	—	—	—	113	133	202	2,5	—	—	7,04
N	NR	2,10	1,3	127,60	0,4	0,5	135,7	1,12	110	110,5	125	1	137	2,9	0,324
N	NR	3,30	1,9	142,60	0,6	0,5	150,7	1,70	111,5	116	138,5	1	152	4,7	0,856
—	—	—	—	—	—	—	—	—	110	—	155	1	—	—	1,24
N	NR	3,71	3,1	155,22	0,6	0,5	169,7	2,82	114	120	151	2	172	6,1	1,58
N	NR	3,71	3,1	155,22	0,6	0,5	169,7	2,82	114	120	151	2	172	6,1	1,58
N	NR	5,69	3,5	183,64	0,6	0,5	202,9	3,10	116	127,5	179	2	205	8,4	3,79
N	NR	5,69	3,5	183,64	0,6	0,5	202,9	3,10	116	127,5	179	2	205	8,4	3,79
—	—	—	—	—	—	—	—	—	118	138	212	2,5	—	—	8,09
N	NR	2,50	1,9	137,60	0,6	0,5	145,7	1,7	115	117	135	1	147	3,9	0,497
N	NR	3,30	1,9	147,60	0,6	0,5	155,7	1,7	116,5	121	143,5	1	157	4,7	0,893
—	—	—	—	—	—	—	—	—	115	—	165	1	—	—	1,51
N	NR	3,71	3,5	163,65	0,6	0,5	182,9	3,1	119	124,5	161	2	185	6,4	1,94
N	NR	3,71	3,5	163,65	0,6	0,5	182,9	3,1	119	124,5	161	2	185	6,4	1,94
N	NR	5,69	3,5	193,65	0,6	0,5	212,9	3,1	121	134	189	2	215	8,4	4,45
—	—	—	—	—	—	—	—	—	123	147	227	2,5	—	—	9,51

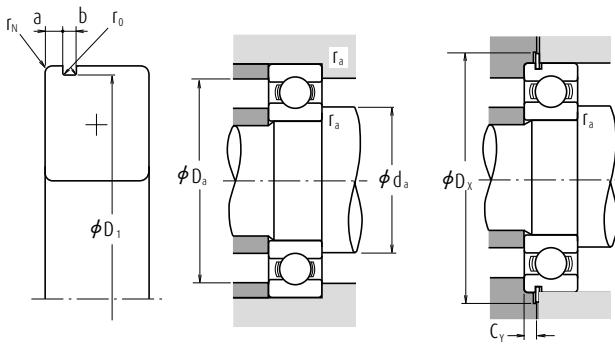
Observaciones 1. Los rodamientos marcados con asterisco (\*) son rodamientos NSKHP5.

# Rodamientos de bolas de ranura profunda de una sola hilera

## Diámetro Interior 120 - 160 mm



Dimensiones (mm)				Índices de Carga Básica (N)				Factor	Velocidad Límite (rpm)				Números de Rodamiento		
d	D	B	r mín.	C <sub>r</sub>	C <sub>or</sub>	C <sub>t</sub>	C <sub>or</sub>		Grasa Abierto Z · ZZ	V · VV	DU	Aceite Abierto Z	Abierto	Blindado	Sellado
<b>120</b>	150	16	1	28 900	35 500	2 950	3 650	17,3	4 000	2 200	4 800	6824	ZZ	VV	DD
	165	22	1,1	53 000	54 000	5 400	5 500	16,5	3 800	—	4 500	6924	ZZ	—	—
	180	19	1	56 500	57 500	5 800	5 850	16,5	3 600	—	4 300	16024	—	—	—
	180	28	2	88 000	80 000	9 000	8 150	15,7	3 600	2 200	4 300	6024	ZZ	VV	DDU
	180	28	2,0	92 500	80 000	—	—	15,7	4 000	2 200	5 000	6024*	ZZ	VV	DDU
	215	40	2,1	155 000	131 000	15 800	13 400	14,4	2 600	2 000	3 200	6224	ZZ	VV	DDU
	260	55	3	207 000	185 000	21 100	18 800	13,5	2 200	1 800	2 800	6324	ZZS	—	DDU
<b>130</b>	165	18	1,1	37 000	44 000	3 750	4 450	17,1	3 600	2 000	4 300	6826	ZZS	VV	DD
	180	24	1,5	65 000	67 500	6 650	6 850	16,5	3 400	—	4 000	6926	ZZ	—	—
	200	22	1,1	75 500	77 500	7 700	7 900	16,4	3 000	—	3 600	16026	—	—	—
	200	33	2	106 000	101 000	10 800	10 300	15,8	3 000	1 900	3 600	6026	ZZ	—	DDU
	230	40	3	167 000	146 000	17 000	14 900	14,5	2 400	—	3 000	6226	ZZ	—	—
	280	58	4	229 000	214 000	23 400	21 800	13,6	2 200	—	2 600	6326	ZZS	—	—
<b>140</b>	175	18	1,1	38 500	48 000	3 900	4 850	17,3	3 400	1 900	4 000	6828	ZZ	VV	DDU
	190	24	1,5	66 500	72 000	6 800	7 300	16,6	3 200	—	3 800	6928	ZZS	VV	—
	210	22	1,1	77 500	82 500	7 900	8 400	16,5	2 800	—	3 400	16028	—	—	—
	210	33	2	110 000	109 000	11 200	11 100	16,0	2 800	1 800	3 400	6028	ZZ	—	DDU
	250	42	3	166 000	150 000	17 000	15 300	14,9	2 200	1 700	2 800	6228	ZZS	—	DDU
	300	62	4	253 000	246 000	25 800	25 100	13,6	2 000	—	2 400	6328	ZZS	—	—
<b>150</b>	190	20	1,1	47 500	58 500	4 850	5 950	17,1	3 200	1 800	3 800	6830	ZZ	VV	DDU
	210	28	2	85 000	90 500	8 650	9 200	16,5	2 600	1 700	3 200	6930	ZZS	—	DDU
	225	24	1,1	84 000	91 000	8 550	9 250	16,6	2 600	—	3 000	16030	—	—	—
	225	35	2,1	126 000	126 000	12 800	12 800	15,9	2 600	1 700	3 000	6030	ZZ	VV	DDU
	270	45	3	176 000	168 000	18 000	17 100	15,1	2 000	—	2 600	6230	ZZS	—	—
	320	65	4	274 000	284 000	28 000	28 900	13,9	1 800	—	2 200	6330	ZZS	—	—
<b>160</b>	200	20	1,1	48 500	61 000	4 950	6 250	17,2	2 600	1 700	3 200	6832	ZZS	VV	DDU
	220	28	2	87 000	96 000	8 850	9 800	16,6	2 600	1 600	3 000	6932	ZZS	—	DDU
	240	25	1,5	99 000	108 000	10 100	11 000	16,5	2 400	—	2 800	16032	—	—	—
	240	38	2,1	137 000	135 000	13 900	13 800	15,9	2 400	1 600	2 800	6032	ZZ	—	DDU
	290	48	3	185 000	186 000	18 900	19 000	15,4	1 900	—	2 400	6232	ZZS	—	—
	340	68	4	278 000	287 000	28 300	29 200	13,9	1 700	—	2 000	6332	ZZS	—	—



Carga Dinámica Equivalente  $P = X F_r + Y F_a$

$\frac{F_a F_d}{C_{or}}$	e	$\frac{F_a}{F_r} \leq e$		$\frac{F_a}{F_r} > e$	
		X	Y	X	Y
0,172	0,19	1	0	0,56	2,30
0,345	0,22	1	0	0,56	1,99
0,689	0,26	1	0	0,56	1,71
1,03	0,28	1	0	0,56	1,55
1,38	0,30	1	0	0,56	1,45
2,07	0,34	1	0	0,56	1,31
3,45	0,38	1	0	0,56	1,15
5,17	0,42	1	0	0,56	1,04
6,89	0,44	1	0	0,56	1,00

Carga Estática Equivalente

$$\frac{F_a}{F_r} > 0,8, P_0 = 0,6F_r + 0,5F_a$$

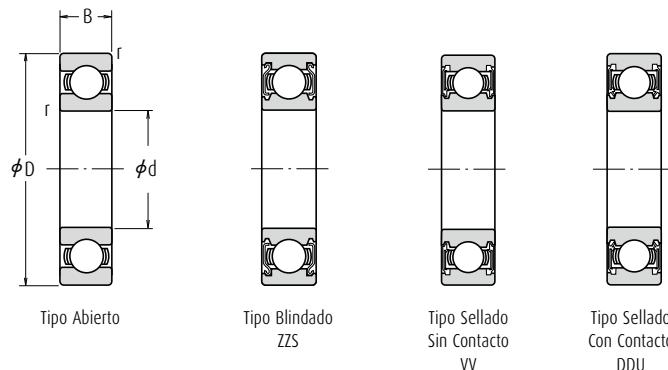
$$\frac{F_a}{F_r} \leq 0,8, P_0 = F_r$$

Con Ranura	Con Anillo de Fijación	Dimensiones de la Ranura del Anillo (t) (mm)					D <sub>2</sub> máx.	f máx.	Dimensiones de Tope y Chaflán (mm)						Masa (kg) aprox.
		a máx.	b mín.	D <sub>1</sub> máx.	r <sub>o</sub> máx.	r <sub>N</sub> mín.			d <sub>a(2)</sub> máx.	D <sub>3(2)</sub> máx.	r <sub>a</sub> máx.	D <sub>x</sub> mín.	C <sub>y</sub> máx.		
N	NR	2,50	1,9	147,60	0,6	0,5	155,7	1,7	125	127	145	1	157	3,9	0,537
N	NR	3,70	1,9	161,80	0,6	0,5	171,5	1,7	126,5	132	158,5	1	173	5,1	1,21
—	—	—	—	—	—	—	—	—	125	—	175	1	—	—	1,6
N	NR	3,71	3,5	173,66	0,6	0,5	192,9	3,1	129	134,5	171	2	195	6,4	2,08
N	NR	3,71	3,5	173,66	0,6	0,5	192,9	3,1	129	134,5	171	2	195	6,4	2,08
—	—	—	—	—	—	—	—	—	131	146	204	2	—	—	5,29
—	—	—	—	—	—	—	—	—	133	161	247	2,5	—	—	12,5
N	NR	3,30	1,9	161,80	0,6	0,5	171,5	1,7	136,5	138	158,5	1	173	4,7	0,758
N	NR	3,70	1,9	176,80	0,6	0,5	186,5	1,7	138	144	172	1,5	188	5,1	1,57
—	—	—	—	—	—	—	—	—	136,5	—	193,5	1	—	—	2,4
N	NR	5,69	3,5	193,65	0,6	0,5	212,9	3,1	139	148,5	191	2	215	8,4	3,26
—	—	—	—	—	—	—	—	—	143	157	217	2,5	—	—	5,96
—	—	—	—	—	—	—	—	—	146	175	264	3	—	—	15,2
N	NR	3,30	1,9	171,80	0,6	0,5	181,5	1,7	146,5	148,5	168,5	1	183	4,7	0,832
N	NR	3,70	1,9	186,80	0,6	0,5	196,5	1,7	148	153,5	182	1,5	198	5,1	1,67
—	—	—	—	—	—	—	—	—	146,5	—	203,5	1	—	—	2,84
—	—	—	—	—	—	—	—	—	149	158,5	201	2	—	—	3,48
—	—	—	—	—	—	—	—	—	153	171,5	237	2,5	—	—	7,68
—	—	—	—	—	—	—	—	—	156	187	284	3	—	—	18,5
N	NR	3,30	1,9	186,80	0,6	0,5	196,5	1,7	156,5	160	183,5	1	198	4,7	1,15
—	—	—	—	—	—	—	—	—	159	166	201	2	—	—	3,01
—	—	—	—	—	—	—	—	—	156,5	—	218,5	1	—	—	3,62
—	—	—	—	—	—	—	—	—	161	170	214	2	—	—	4,24
—	—	—	—	—	—	—	—	—	163	186	257	2,5	—	—	10
—	—	—	—	—	—	—	—	—	166	203	304	3	—	—	22,7
N	NR	3,30	1,9	196,80	0,6	0,5	206,5	1,7	166,5	170,5	193,5	1	208	4,7	1,23
—	—	—	—	—	—	—	—	—	169	176	211	2	—	—	2,71
—	—	—	—	—	—	—	—	—	168	—	232	1,5	—	—	4,2
—	—	—	—	—	—	—	—	—	171	181,5	229	2	—	—	5,15
—	—	—	—	—	—	—	—	—	173	202	277	2,5	—	—	12,8
—	—	—	—	—	—	—	—	—	176	215,5	324	3	—	—	26,2

**Observaciones** 1. Los rodamientos marcados con asterisco (\*) son rodamientos NSKHP5.

# Rodamientos de bolas de ranura profunda de una sola hilera

## Diámetro Interior 170 – 240 mm



Dimensiones (mm)				Índices de Carga Básica (N) (kgf)				Factor f <sub>0</sub>	Velocidad Límite (rpm)				Números de Rodamiento				
d	D	B	r min.	C <sub>t</sub>	C <sub>0t</sub>	C <sub>r</sub>	C <sub>0r</sub>		Abierto	Z	Grasa ZZ	V · VV	DU	ACEITE	Abierto	Blindado	Sellado
<b>170</b>	215	22	1,1	60 000	75 000	6 100	7 650	17,1	2 600	1 600	3 000	—	—	6834	ZZS	VV	DDU
	230	28	2	86 000	97 000	8 750	9 850	16,7	2 400	—	2 800	—	—	6934	ZZS	—	—
	260	28	1,5	114 000	126 000	11 700	12 900	16,5	2 200	—	2 600	—	—	16034	—	—	—
	260	42	2,1	161 000	161 000	16 400	16 400	15,8	2 200	—	2 600	—	—	6034	ZZS	VV	—
	310	52	4	212 000	224 000	21 700	22 800	15,3	1 800	—	2 200	—	—	6234	ZZS	—	—
	360	72	4	325 000	355 000	33 500	36 000	13,6	1 600	—	2 000	—	—	6334	—	—	—
<b>180</b>	225	22	1,1	60 500	78 500	6 200	8 000	17,2	2 400	—	2 800	—	—	6836	—	VV	—
	250	33	2	119 000	128 000	12 100	13 100	16,4	2 200	—	2 600	—	—	6936	ZZS	—	—
	280	31	2	145 000	157 000	14 700	16 000	16,3	2 000	—	2 400	—	—	16036	—	—	—
	280	46	2,1	180 000	185 000	18 400	18 800	15,6	2 000	—	2 400	—	—	6036	ZZS	VV	—
	320	52	4	227 000	241 000	23 200	24 600	15,1	1 700	—	2 000	—	—	6236	ZZS	—	—
	380	75	4	355 000	405 000	36 000	41 500	13,9	1 500	—	1 800	—	—	6336	—	—	—
<b>190</b>	240	24	1,5	73 000	93 500	7 450	9 550	17,1	2 200	—	2 600	—	—	6838	—	VV	—
	260	33	2	113 000	127 000	11 500	13 000	16,6	2 200	—	2 600	—	—	6938	—	—	—
	290	31	2	149 000	168 000	15 200	17 100	16,4	2 000	—	2 400	—	—	16038	—	—	—
	290	46	2,1	188 000	201 000	19 200	20 500	15,8	2 000	—	2 400	—	—	6038	ZZS	—	—
	340	55	4	255 000	282 000	26 000	28 700	15,0	1 600	—	2 000	—	—	6238	ZZS	—	—
	400	78	5	355 000	415 000	36 000	42 500	14,1	1 400	—	1 700	—	—	6338	—	—	—
<b>200</b>	250	24	1,5	74 000	98 000	7 550	10 000	17,2	2 200	—	2 600	—	—	6840	—	—	—
	280	38	2,1	143 000	158 000	14 600	16 100	16,4	2 000	—	2 400	—	—	6940	ZZS	—	—
	310	34	2	161 000	180 000	16 400	18 300	16,4	1 900	—	2 200	—	—	16040	—	—	—
	310	51	2,1	207 000	226 000	21 100	23 000	15,6	1 900	—	2 200	—	—	6040	ZZS	—	—
	360	58	4	269 000	310 000	27 400	31 500	15,2	1 500	—	1 800	—	—	6240	ZZS	—	—
	420	80	5	380 000	445 000	38 500	45 500	13,8	1 300	—	1 600	—	—	6340	—	—	—
<b>220</b>	270	24	1,5	76 500	107 000	7 800	10 900	17,4	1 900	—	2 400	—	—	6844	ZZS	—	—
	300	38	2,1	146 000	169 000	14 900	17 300	16,6	1 800	—	2 200	—	—	6944	ZZS	—	—
	340	37	2,1	180 000	217 000	18 400	22 100	16,5	1 600	—	2 000	—	—	16044	—	—	—
	340	56	3	235 000	271 000	24 000	27 600	15,6	1 700	—	2 000	—	—	6044	ZZS	—	—
	400	65	4	310 000	375 000	31 500	38 500	15,1	1 300	—	1 600	—	—	6244	—	—	—
	460	88	5	410 000	520 000	42 000	53 000	14,3	1 200	—	1 500	—	—	6344	—	—	—
<b>240</b>	300	28	2	98 500	137 000	10 000	14 000	17,3	1 700	—	2 000	—	—	6848	—	—	—
	320	38	2,1	154 000	190 000	15 700	19 400	16,8	1 700	—	2 000	—	—	6948	ZZS	—	—
	360	37	2,1	196 000	243 000	19 900	24 700	16,5	1 500	—	1 900	—	—	16048	—	—	—
	360	56	3	244 000	296 000	24 900	30 000	15,9	1 500	—	1 900	—	—	6048	—	—	—
	440	72	4	340 000	430 000	34 500	44 000	15,2	1 200	—	1 500	—	—	6248	—	—	—
	500	95	5	470 000	625 000	48 000	63 500	14,2	1 100	—	1 300	—	—	6348	—	—	—

**Nota**

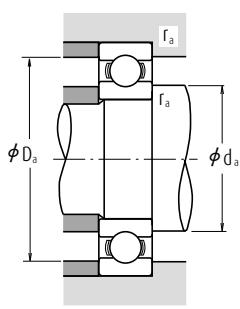
(1) Cuando se aplican cargas axiales pesadas, aumente  $d_a$  y disminuya  $D_d$  respecto a los valores indicados.

**Observaciones**

Cuando use rodamientos con anillos exteriores rotatorios, contacte con NSK si son sellados o blindados.

**Carga Dinámica Equivalente  $P=XF_f+YF_a$**

$\frac{f_a F_a}{C_{or}}$	e	$\frac{F_a}{F_r} \leq e$		$\frac{F_a}{F_r} > e$	
		X	Y	X	Y
0,172	0,19	1	0	0,56	2,30
0,345	0,22	1	0	0,56	1,99
0,689	0,26	1	0	0,56	1,71
1,03	0,28	1	0	0,56	1,55
1,38	0,30	1	0	0,56	1,45
2,07	0,34	1	0	0,56	1,31
3,45	0,38	1	0	0,56	1,15
5,17	0,42	1	0	0,56	1,04
6,89	0,44	1	0	0,56	1,00



**Carga Estática Equivalente**

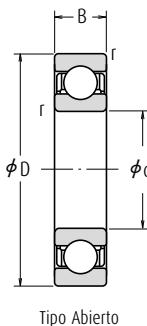
$$\frac{F_a}{F_r} > 0,8, P_0 = 0,6F_r + 0,5F_a$$

$$\frac{F_a}{F_r} \leq 0,8, P_0 = F_r$$

Dimensiones de Tope y Chaflán (mm)				Masa (kg)
mín.	$d_a(\text{l})$ máx.	$D_a(\text{l})$ máx.	$r_a$ máx.	aprox.
176,5	182,0	208,5	1	1,86
179	186,0	221	2	3,34
178	—	252	1,5	5,71
181	194,5	249	2	6,89
186	215,0	294	3	15,8
186	—	344	3	36,6
186,5	192,0	218,5	1	1,98
189	198,5	241	2	4,16
189	—	271	2	7,5
191	208,0	269	2	8,88
196	223,0	304	3	15,9
196	—	364	3	43,1
198	202,5	232	1,5	2,53
199	—	251	2	5,18
199	—	281	2	7,78
201	218,0	279	2	9,39
206	236,0	324	3	22,3
210	—	380	4	49,7
208	—	242	1,5	2,67
211	222,0	269	2	7,28
209	—	301	2	10
211	231,5	299	2	12
216	252,0	344	3	26,7
220	—	400	4	55,3
228	233,5	262	1,5	2,9
231	242,0	289	2	7,88
231	—	329	2	13,1
233	254,5	327	2,5	18,6
236	—	384	3	37,4
240	—	440	4	73,9
249	—	291	2	4,48
251	262,0	309	2	8,49
251	—	349	2	13,9
253	—	347	2,5	19,9
256	—	424	3	50,5
260	—	480	4	94,4

# Rodamientos de bolas de ranura profunda de una sola hilera

## Diámetro Interior 260 – 360 mm



Tipo Abierto

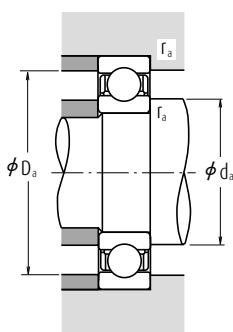
Dimensiones (mm)				Índices de Carga Básica (N)				Factor	Velocidad Límite (rpm)		Números de Rodamiento
	$d$	$D$	$B$	$C_r$	$C_{0r}$	$C_t$	$C_{0t}$	$f_0$	Grasa	Aceite	
260	320	28	2	101 000	148 000	10 300	15 100	17,4	1 600	1 900	6852
	360	46	2,1	204 000	255 000	20 800	26 000	16,5	1 500	1 800	6952
	400	44	3	237 000	310 000	24 100	31 500	16,4	1 400	1 700	16052
	400	65	4	291 000	375 000	29 700	38 500	15,8	1 400	1 700	6052
	480	80	5	400 000	540 000	41 000	55 000	15,1	1 100	1 300	6252
	540	102	6	505 000	710 000	51 500	72 500	14,6	1 000	1 200	6352
	280	350	2	133 000	191 000	13 600	19 500	17,3	1 500	1 700	6856
280	380	46	2,1	209 000	272 000	21 300	27 700	16,6	1 400	1 700	6956
	420	44	3	243 000	330 000	24 700	33 500	16,5	1 300	1 600	16056
	420	65	4	300 000	410 000	31 000	41 500	16,0	1 300	1 600	6056
	500	80	5	400 000	550 000	41 000	56 000	15,2	1 000	1 300	6256
	580	108	6	570 000	840 000	58 000	86 000	14,5	900	1 100	6356
	300	380	38	166 000	233 000	17 000	23 800	17,1	1 300	1 600	6860
	420	56	3	269 000	370 000	27 400	38 000	16,4	1 300	1 500	6960
300	460	50	4	285 000	405 000	29 000	41 000	16,4	1 200	1 400	16060
	460	74	4	355 000	500 000	36 500	51 000	15,8	1 200	1 400	6060
	540	85	5	465 000	670 000	47 500	68 500	15,1	950	1 200	6260
	320	400	38	168 000	244 000	17 200	24 900	17,2	1 300	1 500	6864
	440	56	3	266 000	375 000	27 100	38 000	16,5	1 200	1 400	6964
	480	50	4	293 000	430 000	29 800	44 000	16,5	1 100	1 300	16064
	480	74	4	390 000	570 000	40 000	58 000	15,7	1 100	1 300	6064
340	580	92	5	530 000	805 000	54 500	82 500	15,0	850	1 100	6264
	420	38	2,1	175 000	265 000	17 800	27 100	17,3	1 200	1 400	6868
	460	56	3	273 000	400 000	27 800	40 500	16,6	1 100	1 300	6968
	520	82	5	440 000	660 000	45 000	67 500	15,6	1 000	1 200	6068
	620	92	6	530 000	820 000	54 000	83 500	15,3	800	1 000	6268
	360	440	38	192 000	290 000	19 600	29 600	17,3	1 100	1 300	6872
	480	56	3	280 000	425 000	28 500	43 000	16,7	1 100	1 300	6972
360	540	82	5	460 000	720 000	47 000	73 500	15,7	950	1 200	6072
	650	95	6	555 000	905 000	57 000	92 000	15,4	750	950	6272

**Nota**

(!) Cuando se aplican cargas axiales pesadas, aumente  $d_a$  y disminuya  $D_a$  respecto a los valores indicados.

Carga Dinámica Equivalente  $P = X F_r + Y F_a$

$\frac{f_a F_a}{C_{or}}$	e	$\frac{F_a}{F_r} \leq e$		$\frac{F_a}{F_r} > e$	
		X	Y	X	Y
0,172	0,19	1	0	0,56	2,30
0,345	0,22	1	0	0,56	1,99
0,689	0,26	1	0	0,56	1,71
1,03	0,28	1	0	0,56	1,55
1,38	0,30	1	0	0,56	1,45
2,07	0,34	1	0	0,56	1,31
3,45	0,38	1	0	0,56	1,15
5,17	0,42	1	0	0,56	1,04
6,89	0,44	1	0	0,56	1,00



Carga Estática Equivalente

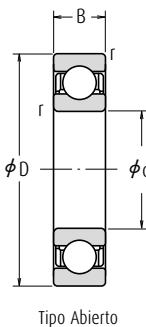
$$\frac{F_a}{F_r} > 0,8, P_0 = 0,6F_r + 0,5F_a$$

$$\frac{F_a}{F_r} \leq 0,8, P_0 = F_r$$

Dimensiones de Tope y Chaflán (mm)			Masa (Kg.)
$d_a(1)$ mín.	$D_a(1)$ máx.	$r_a$ máx.	aprox.
269	311	2	4,84
271	349	2	14
273	387	2,5	21,1
276	384	3	29,4
280	460	4	67
286	514	5	118
289	341	2	7,2
291	369	2	15,1
293	407	2,5	22,7
296	404	3	31,2
300	480	4	70,4
306	554	5	144
311	369	2	10,3
313	407	2,5	23,9
316	444	3	31,5
316	444	3	44,2
320	520	4	87,8
331	389	2	10,8
333	427	2,5	25,3
336	464	3	33,2
336	464	3	46,5
340	560	4	111
351	409	2	11,5
353	447	2,5	26,6
360	500	4	62,3
366	594	5	129
371	429	2	11,8
373	467	2,5	27,9
380	520	4	65,3
386	624	5	145

# Rodamientos de bolas de ranura profunda de una sola hilera

## Diámetro Interior 380 – 600 mm



Tipo Abierto

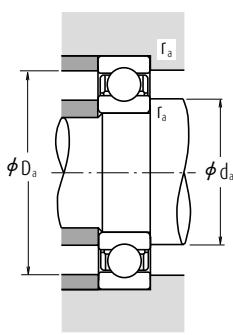
Dimensiones (mm)				Índices de Carga Básica (N)				Factor	Velocidad Límite (rpm)		Números de Rodamiento	
	$d$	$D$	$B$	$r$	$C_r$	$C_{0r}$	$C_t$	$C_{0t}$	$f_0$	Grasa	Aceite	Abierto
<b>380</b>	480	46	2,1	2,1	238 000	375 000	24 200	38 000	17,1	1 000	1 200	6876
	520	65	4	325 000	510 000	33 000	52 000	16,6	950	1 200	6976	
	560	82	5	455 000	725 000	46 500	74 000	15,9	900	1 100	6076	
<b>400</b>	500	46	2,1	241 000	390 000	24 600	40 000	17,2	950	1 200	6880	
	540	65	4	335 000	540 000	34 000	55 000	16,7	900	1 100	6980	
	600	90	5	510 000	825 000	52 000	84 000	15,7	850	1 000	6080	
<b>420</b>	520	46	2,1	245 000	410 000	25 000	41 500	17,3	900	1 100	6884	
	560	65	4	340 000	570 000	35 000	58 500	16,8	900	1 100	6984	
	620	90	5	530 000	895 000	54 000	91 000	15,8	800	1 000	6084	
<b>440</b>	540	46	2,1	248 000	425 000	25 300	43 500	17,4	900	1 100	6888	
	600	74	4	395 000	680 000	40 500	69 000	16,6	800	1 000	6988	
	650	94	6	550 000	965 000	56 000	98 500	16,0	750	900	6088	
<b>460</b>	580	56	3	310 000	550 000	31 500	56 000	17,1	800	1 000	6892	
	620	74	4	405 000	720 000	41 500	73 500	16,7	800	950	6992	
	680	100	6	605 000	1 080 000	62 000	110 000	15,8	710	850	6092	
<b>480</b>	600	56	3	315 000	575 000	32 000	58 500	17,2	800	950	6896	
	650	78	5	450 000	815 000	45 500	83 000	16,6	750	900	6996	
	700	100	6	605 000	1 090 000	61 500	111 000	15,9	710	850	6096	
<b>500</b>	620	56	3	320 000	600 000	33 000	61 000	17,3	750	900	68/500	
	670	78	5	460 000	865 000	47 000	88 000	16,7	710	850	69/500	
	720	100	6	630 000	1 170 000	64 000	120 000	16,0	670	800	60/500	
<b>530</b>	650	56	3	325 000	625 000	33 000	63 500	17,4	710	850	68/530	
	710	82	5	455 000	870 000	46 500	88 500	16,8	670	800	69/530	
	780	112	6	680 000	1 300 000	69 500	133 000	16,0	600	750	60/530	
<b>560</b>	680	56	3	330 000	650 000	33 500	66 500	17,4	670	800	68/560	
	750	85	5	525 000	1 040 000	53 500	106 000	16,7	600	750	69/560	
	820	115	6	735 000	1 500 000	75 000	153 000	16,2	560	670	60/560	
<b>600</b>	730	60	3	355 000	735 000	36 000	75 000	17,5	600	710	68/600	
	800	90	5	550 000	1 160 000	56 500	118 000	16,9	560	670	69/600	
	870	118	6	790 000	1 640 000	80 500	168 000	16,1	530	630	60/600	

**Nota**

(!) Cuando se aplican cargas axiales pesadas, aumente  $d_a$  y disminuya  $D_a$  respecto a los valores indicados.

Carga Dinámica Equivalente  $P = X F_r + Y F_a$

$\frac{f_a F_a}{C_{or}}$	e	$\frac{F_a}{F_r} \leq e$		$\frac{F_a}{F_r} > e$	
		X	Y	X	Y
0,172	0,19	1	0	0,56	2,30
0,345	0,22	1	0	0,56	1,99
0,689	0,26	1	0	0,56	1,71
1,03	0,28	1	0	0,56	1,55
1,38	0,30	1	0	0,56	1,45
2,07	0,34	1	0	0,56	1,31
3,45	0,38	1	0	0,56	1,15
5,17	0,42	1	0	0,56	1,04
6,89	0,44	1	0	0,56	1,00



Carga Estática Equivalente

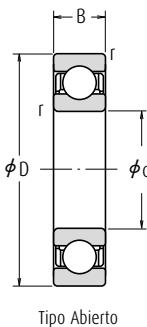
$$\frac{F_a}{F_r} > 0,8, P_0 = 0,6F_r + 0,5F_a$$

$$\frac{F_a}{F_r} \leqq 0,8, P_0 = F_r$$

Dimensiones de Tope y Chaflán (mm)			Masa (Kg.)
$d_a(1)$ mín.	$D_a(1)$ máx.	$r_a$ máx.	aprox.
391	469	2	19,5
396	504	3	40
400	540	4	68
411	489	2	20,5
416	524	3	42
420	580	4	88,4
431	509	2	21,4
436	544	3	43,6
440	600	4	92,2
451	529	2	22,3
456	584	3	60,2
466	624	5	106
473	567	2,5	34,3
476	604	3	62,6
486	654	5	123
493	587	2,5	35,4
500	630	4	73,5
506	674	5	127
513	607	2,5	37,2
520	650	4	82
526	694	5	131
543	637	2,5	39,8
550	690	4	89,8
556	754	5	184
573	667	2,5	41,5
580	730	4	105
586	793,5	5	203
613	717	2,5	50,9
620	780	4	120
626	844	5	236

# Rodamientos de bolas de ranura profunda de una sola hilera

## Diámetro Interior 630 – 800 mm

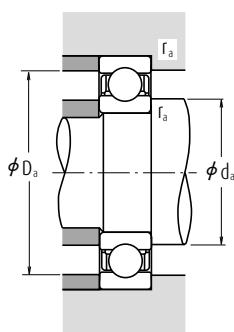


Dimensiones (mm)				Índices de Carga Básica (N)				Factor	Velocidad Límite (rpm)		Números de Rodamiento
d	D	B	r mín.	$C_r$	$C_{0r}$	$C_t$	$C_{0t}$	$f_0$	Grasa	Aceite	
630	780	69	4	420 000	890 000	43 000	90 500	17,3	560	670	68/630
	850	100	6	625 000	1 350 000	64 000	138 000	16,7	530	630	69/630
	920	128	7,5	750 000	1 620 000	76 500	165 000	16,4	480	600	60/630
670	820	69	4	435 000	965 000	44 500	98 000	17,4	500	630	68/670
	900	103	6	675 000	1 460 000	68 500	149 000	16,7	480	560	69/670
	980	136	7,5	765 000	1 730 000	78 000	177 000	16,6	450	530	60/670
710	870	74	4	480 000	1 100 000	49 000	113 000	17,4	480	560	68/710
	950	106	6	715 000	1 640 000	72 500	167 000	16,8	450	530	69/710
750	920	78	5	525 000	1 260 000	53 500	128 000	17,4	430	530	68/750
	1 000	112	6	785 000	1 840 000	80 000	188 000	16,7	400	500	69/750
	800	980	82	5	530 000	1 310 000	54 000	133 000	17,5	400	480
1 060	115	6		825 000	2 050 000	84 500	209 000	16,8	380	450	69/800

**Nota** (1) Cuando se aplican cargas axiales pesadas, aumente  $d_a$  y disminuya  $D_a$  respecto a los valores indicados.

Carga Dinámica Equivalente  $P = X F_r + Y F_a$

$\frac{f_a F_a}{C_{or}}$	e	$\frac{F_a}{F_r} \leq e$		$\frac{F_a}{F_r} > e$	
		X	Y	X	Y
0,172	0,19	1	0	0,56	2,30
0,345	0,22	1	0	0,56	1,99
0,689	0,26	1	0	0,56	1,71
1,03	0,28	1	0	0,56	1,55
1,38	0,30	1	0	0,56	1,45
2,07	0,34	1	0	0,56	1,31
3,45	0,38	1	0	0,56	1,15
5,17	0,42	1	0	0,56	1,04
6,89	0,44	1	0	0,56	1,00



Carga Estática Equivalente

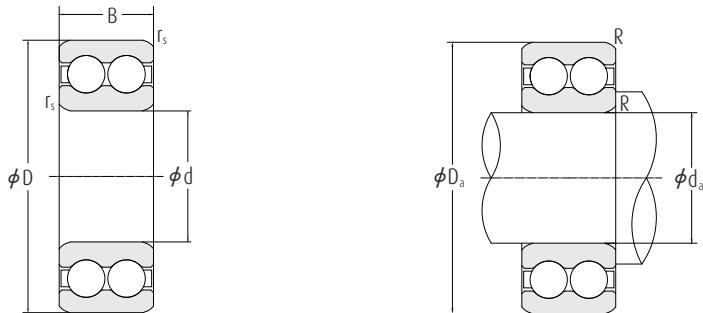
$$\frac{F_a}{F_r} > 0,8, P_0 = 0,6F_r + 0,5F_a$$

$$\frac{F_a}{F_r} \leq 0,8, P_0 = F_r$$

Dimensiones de Tope y Chaflán (mm)			Masa (Kg.)
$d_a(1)$ mín.	$D_a(1)$ máx.	$r_a$ máx.	aprox.
646	764	3	71,3
656	824	5	163
662	888	6	285
686	804	3	75,4
696	874	5	181
702	948	6	351
726	854	3	92,6
736	924	5	208
770	900	4	110
776	974	5	245
820	960	4	132
826	1034	5	275

# Rodamientos de Bolas de Ranura Profunda

Doble Hilera | Diámetro Interior 10 - 90 mm



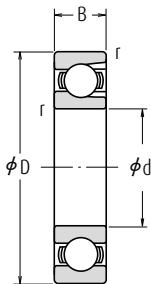
d mm	Dimensiones			Números de Rodamiento	Índices Básicos de Carga	
	D mm	B mm	r <sub>s</sub> min		din. C kN	est. C <sub>0</sub> kN
10	30	14	0,6	4200BTNG	9,15	5,2
12	32	14	0,6	4201BTNG	9,30	5,5
15	35	14	0,6	4202BTNG	10,4	6,7
	42	17	1,0	4302BTNG	14,6	9,2
17	40	16	0,6	4203BTNG	14,6	9,5
	47	19	1,0	4303BTNG	19,6	13,2
20	47	18	1,0	4204BTNG	18,0	12,7
	52	21	1,1	4304BTNG	23,2	16,0
25	52	18	1,0	4205BTNG	19,3	14,6
	62	24	1,1	4305BTNG	31,5	22,4
30	62	20	1,0	4206BTNG	26,0	20,8
	72	27	1,1	4306BTNG	40,0	30,5
35	72	23	1,1	4207BTNG	32,0	26,0
	80	31	1,5	4307BTNG	51,0	38,0
40	80	23	1,1	4208BTNG	34,0	30,0
	90	33	1,5	4308BTNG	63,0	48,0
45	85	23	1,1	4209BTNG	36,0	33,5
	100	36	1,5	4309BTNG	72,0	60,0
50	90	23	1,1	4210BTNG	37,5	36,5
	110	40	2,0	4310BTNG	90,0	75,0
55	100	25	1,5	4211BTNG	43,0	43,0
	120	43	2,0	4311BTNG	104,0	90,0
60	110	28	1,5	4212BTNG	57,0	58,5
	130	46	2,1	4312BTNG	120,0	106,0
65	120	31	1,5	4213BTNG	67,0	67,0
	140	48	2,1	4313BTNG	129,0	98,0
70	125	31	1,5	4214BTNG	69,5	73,5
	150	51	2,1	4314BTNG	146,0	114,0
75	130	31	1,5	4215BTNG	73,5	80,0
	160	55	2,1	4315BTNG	170,0	134,0
80	140	33	2,0	4216BTNG	80,0	90,0
85	150	36	2,0	4217BTNG	93,0	106,0
90	160	40	2,0	4218BTNG	112,0	122,0



Velocidad Límite		Dimensiones de Tope			Peso
Grasa	Aceite	d <sub>a</sub> mín	D <sub>a</sub> máx	R min	kg
18 000	24 000	14,0	26,0	0,6	0,049
16 000	20 000	16,0	28,0	0,6	0,053
14 000	18 000	19,0	31,0	0,6	0,059
13 000	17 000	20,0	37,0	1,0	0,120
13 000	18 000	21,0	36,0	1,0	0,090
11 000	17 000	22,0	42,0	1,0	0,160
10 000	14 000	25,0	42,0	1,0	0,140
9 500	13 000	26,5	45,5	1,0	0,210
9 000	12 000	30,0	47,0	1,0	0,160
8 000	10 000	31,5	55,5	1,0	0,340
7 500	9 500	35,0	57,0	1,0	0,260
6 700	8 500	36,5	65,5	1,0	0,500
6 700	8 500	41,5	65,5	1,0	0,400
6 300	8 000	43,0	72,0	1,5	0,690
6 000	7 500	46,5	73,5	1,0	0,500
5 600	7 000	48,0	82,0	1,5	0,950
5 600	7 000	51,5	78,5	1,0	0,540
4 800	6 000	53,0	92,0	1,5	1,250
5 000	6 300	56,5	83,5	1,0	0,580
4 300	5 300	59,0	101,0	2,0	1,700
4 500	5 600	63,0	92,0	1,5	0,800
4 000	5 000	64,0	111,0	2,0	2,150
4 000	5 000	68,0	102,0	1,5	1,100
3 600	4 500	71,0	119,0	2,0	2,650
3 800	4 800	73,0	112,0	1,5	1,450
3 600	4 500	76,0	129,0	2,0	3,250
3 600	4 500	78,0	117,0	1,5	1,500
3 200	4 000	81,0	139,0	2,0	3,950
3 400	4 300	83,0	122,0	1,5	1,600
3 000	3 800	86,0	149,0	2,0	5,380
3 200	4 000	89,0	131,0	2,0	2,000
3 000	3 800	94,0	141,0	2,0	2,550
2 800	3 600	99,0	151,0	2,0	3,200

# Rodamientos de bolas de tipo máximo

## Diámetro Interior 25 – 110 mm



Tipo Abierto



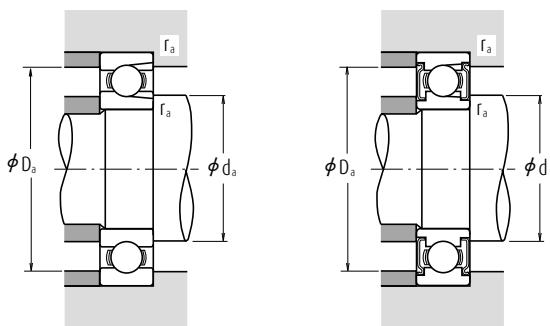
Tipo Blindado  
(Un blindaje) Z



Tipo Blindado  
(Dos blindajes) ZZ

Dimensiones (mm)				Índices de Carga Básica (N)				Velocidad Límite (rpm)				
d	D	B	r mín.	C <sub>r</sub>	C <sub>0r</sub>	C <sub>t</sub>	C <sub>0t</sub>	Grasa	Acíete	Abierto Z - ZZ	Abierto Z	Abierto
25	52	15	1	14 400	10 500	1 470	1 070	12 000	15 000	BL 205		
	62	17	1,1	21 500	15 500	2 200	1 580	11 000	13 000	BL 305		
30	62	16	1	21 000	16 300	2 150	1 660	10 000	12 000	BL 206		
	72	19	1,1	27 900	20 700	2 840	2 110	9 000	11 000	BL 306		
35	72	17	1,1	27 800	22 100	2 830	2 250	9 000	11 000	BL 207		
	80	21	1,5	37 000	29 100	3 800	2 970	8 000	9 500	BL 307		
40	80	18	1,1	35 500	28 800	3 600	2 940	8 000	9 500	BL 208		
	90	23	1,5	46 500	36 000	4 750	3 650	7 500	9 000	BL 308		
45	85	19	1,1	37 000	32 000	3 800	3 250	7 500	9 000	BL 209		
	100	25	1,5	55 500	44 000	5 650	4 500	6 300	8 000	BL 309		
50	90	20	1,1	39 000	35 000	3 950	3 550	6 700	8 500	BL 210		
	110	27	2	65 000	52 500	6 600	5 350	6 000	7 100	BL 310		
55	100	21	1,5	48 000	44 000	4 900	4 500	6 300	7 500	BL 211		
	120	29	2	75 000	61 500	7 650	6 250	5 600	6 700	BL 311		
60	110	22	1,5	58 000	54 000	5 950	5 550	5 600	6 700	BL 212		
	130	31	2,1	85 500	71 500	8 700	7 300	5 000	6 000	BL 312		
65	120	23	1,5	63 500	60 000	6 450	6 150	5 300	6 300	BL 213		
	140	33	2,1	103 000	89 500	10 500	9 150	4 800	5 600	BL 313		
70	125	24	1,5	69 000	66 000	7 050	6 750	5 000	6 000	BL 214		
	150	35	2,1	115 000	102 000	11 800	10 400	4 300	5 300	BL 314		
75	130	25	1,5	72 000	72 000	7 350	7 300	4 500	5 600	BL 215		
	160	37	2,1	126 000	116 000	12 800	11 800	4 000	5 000	BL 315		
80	140	26	2	84 000	85 000	8 600	8 650	4 300	5 300	BL 216		
	170	39	2,1	136 000	130 000	13 900	13 300	3 800	4 500	BL 316		
85	150	28	2	93 000	93 000	9 500	9 450	4 000	5 000	BL 217		
	180	41	3	147 000	145 000	15 000	14 800	3 600	4 300	BL 317		
90	160	30	2	107 000	107 000	10 900	10 900	3 800	4 500	BL 218		
	190	43	3	158 000	161 000	16 100	16 400	3 400	4 000	BL 318		
95	170	32	2,1	121 000	123 000	12 300	12 500	3 600	4 300	BL 219		
	200	45	3	169 000	178 000	17 300	18 100	2 800	3 600	BL 319		
100	180	34	2,1	136 000	140 000	13 800	14 200	3 400	4 000	BL 220		
105	190	36	2,1	148 000	157 000	15 000	16 000	3 200	3 800	BL 221		
110	200	38	2,1	160 000	176 000	16 300	17 900	2 800	3 400	BL 222		

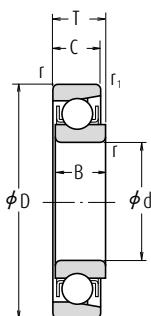
**Observaciones** Cuando use Rodamientos de Bolas del Tipo Máximo, contacte con NSK.



Números de Rodamiento		Dimensiones de Tope y Chaflán (mm)				Masa (kg)
Con Un Blíndaje	Con Dos Blíndajes	$d_a$ mín.	$d_b$ máx.	$D_a$ máx.	$r_a$ máx.	aprox.
BL 205 Z	BL 205 ZZ	30	32	47	1	0,133
BL 305 Z	BL 305 ZZ	31,5	36	55,5	1	0,246
BL 206 Z	BL 206 ZZ	35	38,5	57	1	0,215
BL 306 Z	BL 306 ZZ	36,5	42	65,5	1	0,364
BL 207 Z	BL 207 ZZ	41,5	44,5	65,5	1	0,307
BL 307 Z	BL 307 ZZ	43	44,5	72	1,5	0,486
BL 208 Z	BL 208 ZZ	46,5	50	73,5	1	0,394
BL 308 Z	BL 308 ZZ	48	52,5	82	1,5	0,685
BL 209 Z	BL 209 ZZ	51,5	55,5	78,5	1	0,449
BL 309 Z	BL 309 ZZ	53	61,5	92	1,5	0,883
BL 210 Z	BL 210 ZZ	56,5	60	83,5	1	0,504
BL 310 Z	BL 310 ZZ	59	68	101	2	1,16
BL 211 Z	BL 211 ZZ	63	66,5	92	1,5	0,667
BL 311 Z	BL 311 ZZ	64	72,5	111	2	1,49
BL 212 Z	BL 212 ZZ	68	74,5	102	1,5	0,856
BL 312 Z	BL 312 ZZ	71	79	119	2	1,88
BL 213 Z	BL 213 ZZ	73	80	112	1,5	1,09
BL 313 Z	BL 313 ZZ	76	85,5	129	2	2,36
BL 214 Z	BL 214 ZZ	78	84	117	1,5	1,19
BL 314 Z	BL 314 ZZ	81	92	139	2	2,87
BL 215 Z	BL 215 ZZ	83	90	122	1,5	1,29
BL 315 Z	BL 315 ZZ	86	98,5	149	2	3,43
BL 216 Z	BL 216 ZZ	89	95,5	131	2	1,61
BL 316 Z	BL 316 ZZ	91	104,5	159	2	4,08
BL 217 Z	BL 217 ZZ	94	102	141	2	1,97
BL 317 Z	BL 317 ZZ	98	110,5	167	2,5	4,77
BL 218 Z	BL 218 ZZ	99	107,5	151	2	2,43
BL 318 Z	BL 318 ZZ	103	117	177	2,5	5,45
BL 219 Z	BL 219 ZZ	106	114	159	2	2,95
BL 319 Z	BL 319 ZZ	108	124	187	2,5	6,4
BL 220 Z	BL 220 ZZ	111	121,5	169	2	3,54
BL 221 Z	BL 221 ZZ	116	127,5	179	2	4,23
—	—	121	—	189	2	4,84

# Rodamientos para magnetos

## Diámetro Interior 4 - 20 mm



Tolerancia del Diámetro Exterior (Clase N) Unidades:  $\mu\text{m}$

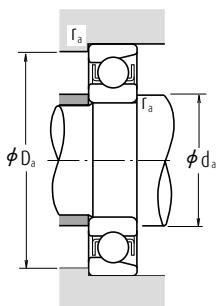
Diámetro Exterior Nominal D (mm)	Desviación Media del Diámetro Exterior en Plano Simple $\Delta d_{mp}$					
	Series E		Series EN			
	Más de	Hasta	Alta	Baja		
—	10		+8	0	0	-8
10	18		+8	0	0	-8
18	30		+9	0	0	-9
30	50		+11	0	0	-11

Dimensiones (mm)				Índices de Carga Básica (N)				Velocidad Límite (rpm)		Números de Rodamiento		
d	D	B,C,T	r mín.	r mín.	C <sub>r</sub>	C <sub>0r</sub>	C <sub>f</sub>	C <sub>0f</sub>	Grasa	Aceite	E Series	EN Series
4	16	5	0,15	0,1	1 650	288	168	29	34 000	40 000	E 4	EN 4
5	16	5	0,15	0,1	1 650	288	168	29	34 000	40 000	E 5	EN 5
6	21	7	0,3	0,15	2 490	445	254	46	30 000	36 000	E 6	EN 6
7	22	7	0,3	0,15	2 490	445	254	46	30 000	36 000	E 7	EN 7
8	24	7	0,3	0,15	3 450	650	350	66	28 000	34 000	E 8	EN 8
9	28	8	0,3	0,15	4 550	880	465	90	24 000	30 000	E 9	EN 9
10	28	8	0,3	0,15	4 550	880	465	90	24 000	30 000	E 10	EN 10
11	32	7	0,3	0,15	4 400	845	450	86	22 000	26 000	E 11	EN 11
12	32	7	0,3	0,15	4 400	845	450	86	22 000	26 000	E 12	EN 12
13	30	7	0,3	0,15	4 400	845	450	86	22 000	26 000	E 13	EN 13
14	35	8	0,3	0,15	5 800	1 150	590	117	19 000	22 000	—	EN 14
15	35	8	0,3	0,15	5 800	1 150	590	117	19 000	22 000	E 15	EN 15
	40	10	0,6	0,3	7 400	1 500	750	153	17 000	20 000	BO 15	—
16	38	10	0,6	0,2	6 900	1 380	705	141	17 000	22 000	—	EN 16
17	40	10	0,6	0,3	7 400	1 500	750	153	17 000	20 000	L 17	—
	44	11	0,6	0,3	7 350	1 500	750	153	16 000	19 000	—	EN 17
	44	11	0,6	0,3	7 350	1 500	750	153	16 000	19 000	BO 17	—
18	40	9	0,6	0,2	5 050	1 030	515	105	17 000	20 000	—	EN 18
19	40	9	0,6	0,2	5 050	1 030	515	105	17 000	20 000	E 19	EN 19
20	47	12	1	0,6	11 000	2 380	1 120	243	14 000	17 000	E 20	EN 20
	47	14	1	0,6	11 000	2 380	1 120	243	14 000	17 000	L 20	—

**Observaciones** 1. Los diámetros exteriores de los Rodamientos de la Serie E para Magnetos siempre tienen tolerancias positivas.  
2. Cuando use Rodamientos para Magnetos distintos del tipo E, contáctese con NSK.

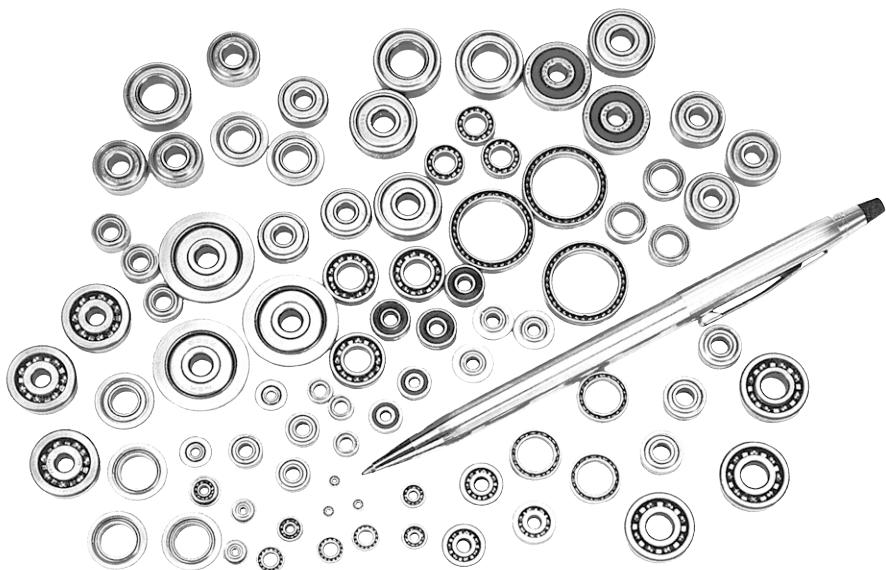
Carga Dinámica Equivalente  $P = XF_f + YF_a$

$F_a/F_r \leq e$		$F_a/F_r > e$		$e$
X	Y	X	Y	
1	0	0,5	2,5	0,2



Dimensiones de Tope y Chaflán (mm)			Masa (kg)
$d_a$ mín.	$D_a$ máx.	$r_a$ máx.	aprox.
5,2	14,8	0,15	0,005
6,2	14,8	0,15	0,004
8	19	0,3	0,011
9	20	0,3	0,013
10	22	0,3	0,014
11	26	0,3	0,022
12	26	0,3	0,021
13	30	0,3	0,029
14	30	0,3	0,028
15	28	0,3	0,021
16	33	0,3	0,035
17	33	0,3	0,034
19	36	0,6	0,055
20	34	0,6	0,049
21	36	0,6	0,051
21	40	0,6	0,080
21	40	0,6	0,080
22	36	0,6	0,051
23	36	0,6	0,049
25	42	1	0,089
25	42	1	0,101

## Rodamientos de bolas extra pequeños y en miniatura



## RODAMIENTOS DE BOLAS EXTRA PEQUEÑOS · RODAMIENTOS DE BOLAS EN MINIATURA

Diseño Métrico	Diámetro Interior	Página
Con Brida	1 - 9 mm .....	B40
Diseño en Pulgadas	1 - 9 mm .....	B44
Con Brida	1,016 - 9,525 mm.....	B48
	1,191 - 9,525 mm.....	B50



### DISEÑO Y TIPOS

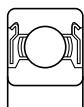
Los rangos de tamaño de los rodamientos extra pequeños y en miniatura se indican en la Tabla 1. El diseño, los tipos y los símbolos de los tipos se indican en la Tabla 2. Estos tipos listados en las tablas de rodamientos se indican con un sombreado En la Tabla 2.

**Tabla 1 Gama de Tamaños de los Rodamientos**

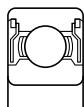
Unidades : mm

Diseño	Rodamientos de Bolas Extra Pequeños	Rodamientos de Bolas en Miniatura
Métrico	Diámetro Exterior $D \geq 9$ Diámetro interior $d < 10$	Diámetro Exterior $D < 9$
Pulgadas	Diámetro Exterior $D \geq 9,525$ Diámetro interior $d < 10$	Diámetro Exterior $D < 9,525$

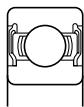
Para más detalles, consulte los Rodamientos de Bolas en Miniatura de NSK (CAT. No. E126).



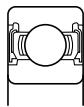
ZZ



ZZS



DD



VV

# Rodamientos de bolas extra pequeños y en miniatura

Tabla 2 Diseño, tipos y Símbolos de Tipo

Diseño - Tipos	Símbolos de Tipo					Observaciones	
	Métrico	Pulgadas	Especial				
			Métrico	Pulgadas			
Rodamientos de Bolas de Ranura Profunda de Una Sola Hilera		6 ○ ○	R	MR	—	Rodamientos Sellados / Blindados Disponibles	
		—	—	SMT	—		
		F6 ○ ○	FR	MF	—	Rodamientos Sellados / Blindados Disponibles	
		—	—	—	RW	Rodamientos Blindados Disponibles.	
		—	—	—	FRW	Rodamientos Blindados Disponibles.	
		—	—	—	SROOXOO	Rodamientos Blindados Disponibles.	
Rodamientos de Bolas Pivote		—	—	BCF	—		
Rodamientos de Bolas de Empuje		—	—	F	—		

**Observaciones** Además de los arriba indicados, hay disponibles rodamientos de bolas de contacto angular de una sola hilera.

## TOLERANCIAS Y PRECISIÓN DE FUNCIONAMIENTO

### RODAMIENTOS DE DISEÑO MÉTRICO

Las tolerancias de la brida para los rodamientos de diseño métrico se listan en la Tabla 3.

#### Tabla 3 Tolerancias de Brida para Rodamientos con Brida de Diseño Métrico

(1) Tolerancias del Diámetro Exterior de la Brida

Unidades :  $\mu\text{m}$

Diámetro Exterior Nominal de la Brida $D_1$ (mm)	Desviación del Diámetro Exterior de la Brida $\Delta_{D_{1S}}$					
	(1)		(2)		alta	baja
más de	hasta	alta	baja	alta	baja	
	10	+220	-36	0	-36	
10	18	+270	-43	0	-43	
18	30	+330	-52	0	-52	

#### Observaciones

(2) se aplica cuando el diámetro exterior de la brida se usa para el posicionamiento.

(2) Tolerancias de Anchura de la Brida y Precisión de Funcionamiento Relacionadas con la Brida

Unidades :  $\mu\text{m}$

Diámetro Exterior Nominal del Rodamiento $D$ (mm)	Desviación de la anchura de la brida $\Delta_{C_{1S}}$	Variación de la Anchura de la Brida $\Delta_{C_{1S}}$ $VC_{1S}$				Variación de la Inclinación de la Generatriz de la Superficie Exterior del Rodamiento con la Cara Posterior de la Brida $S_{D1}$			Salto de la Cara Posterior de la Brida con Pista de Rodadura $S_{e11}$		
		Normal y Clases 6,5,4,2	Normal y Clases 6	Clase 5	Clase 4	Clase 2	Clase 5	Clase 4	Clase 2	Clase 5	Clase 4
más de hasta	alta baja	máx.				máx.			máx.		
2,5(1) 6	Use la tolerancia $\Delta_{B_S}$ para $d$ del mismo rodamiento de la misma clase	Use la tolerancia $\Delta_{B_S}$ para $d$ del mismo rodamiento de la misma clase	5	2,5	1,5	8	4	1,5	11	7	3
6 18			5	2,5	1,5	8	4	1,5	11	7	3
18 30			5	2,5	1,5	8	4	1,5	11	7	3

Nota (1) Se incluyen 2,5 mm

Rodamientos de diseño en pulgadas

Tabla

Las tolerancias de la brida para los rodamientos de diseño en pulgadas se listan en la Tabla 8.8.2 (Páginas A78 y A79).

8.2 .....

Rodamientos de bolas para instrumentos

Tabla

Páginas

A62 a A65

## AJUSTES RECOMENDADOS

Consulte los Rodamientos de Bolas en Miniatura de NSK Miniature (CAT.No.E126).

## JUEGOS INTERNOS

Tabla

Página

9.10 .....

A91

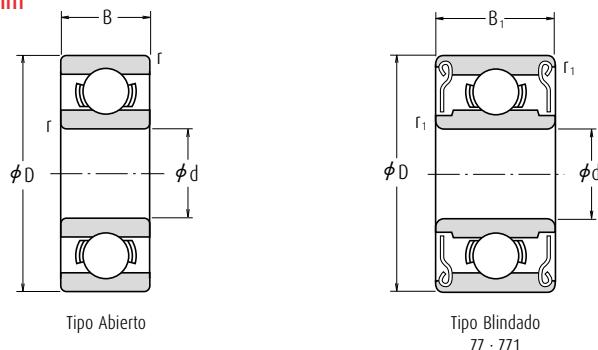
## VELOCIDADES LÍMITE

Las velocidades límite mostradas en las tablas de rodamientos deberían ajustarse según las condiciones de carga de los rodamientos. Igualmente, pueden conseguirse velocidades más altas realizando cambios en el método de lubricación, diseño de la jaula, etc. Consulte la Página A39 para información más detallada.

# Rodamientos de bolas extra pequeños. Rodamientos de bolas en miniatura

## Diseño Métrico

Diámetro Interior 1 – 4 mm



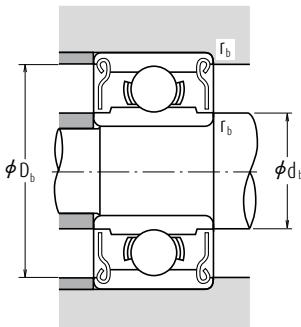
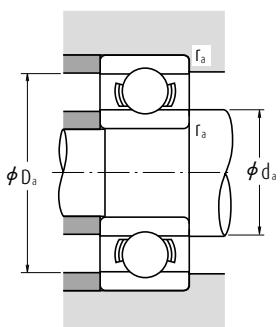
Dimensiones (mm)				Índices Básicos de Carga (N)				Velocidad límite (rpm)				
d	D	B	B <sub>1</sub>	r <sub>1</sub> mín.	r <sub>1</sub> mín.	C <sub>t</sub>	C <sub>0t</sub>	C <sub>t</sub>	C <sub>0t</sub>	Grasa Abierto Z - ZZ	Aceite Abierto Z	Abierto
1	3	1	—	0,05	—	80	23	8	2,5	130 000	150 000	681
	3	1,5	—	0,05	—	80	23	8	2,5	130 000	150 000	MR 31
	4	1,6	—	0,1	—	138	35	14	3,5	100 000	120 000	691
1,2	4	1,8	2,5	0,1	0,1	138	35	14	3,5	110 000	130 000	MR 41 X
1,5	4	1,2	2	0,05	0,05	112	33	11	3,5	100 000	120 000	681 X
	5	2	2,6	0,15	0,15	237	69	24	7	85 000	100 000	691 X
	6	2,5	3	0,15	0,15	330	98	34	10	75 000	90 000	601 X
2	5	1,5	2,3	0,08	0,08	169	50	17	5	85 000	100 000	682
	5	2	2,5	0,1	0,1	187	58	19	6	85 000	100 000	MR 52 B
	6	2,3	3	0,15	0,15	330	98	34	10	75 000	90 000	692
	6	2,5	2,5	0,15	0,15	330	98	34	10	75 000	90 000	MR 62
	7	2,5	3	0,15	0,15	385	127	39	13	63 000	75 000	MR 72
	7	2,8	3,5	0,15	0,15	385	127	39	13	63 000	75 000	602
2,5	6	1,8	2,6	0,08	0,08	208	74	21	7,5	71 000	80 000	682 X
	7	2,5	3,5	0,15	0,15	385	127	39	13	63 000	75 000	692 X
	8	2,5	—	0,2	—	560	179	57	18	60 000	67 000	MR 82 X
	8	2,8	4	0,15	0,15	550	175	56	18	60 000	71 000	602 X
3	6	2	2,5	0,1	0,1	208	74	21	7,5	71 000	80 000	MR 63
	7	2	3	0,1	0,1	390	130	40	13	63 000	75 000	683 A
	8	2,5	—	0,15	—	560	179	57	18	60 000	67 000	MR 83
	8	3	4	0,15	0,15	560	179	57	18	60 000	67 000	693
	9	2,5	4	0,2	0,15	570	187	58	19	56 000	67 000	MR 93
	9	3	5	0,15	0,15	570	187	58	19	56 000	67 000	603
	10	4	4	0,15	0,15	630	218	64	22	50 000	60 000	623
	13	5	5	0,2	0,2	1 300	485	133	49	40 000	48 000	633
4	7	2	—	0,1	—	310	115	32	12	60 000	67 000	MR 74
	7	—	2,5	—	0,1	255	107	26	11	60 000	71 000	—
	8	2	3	0,15	0,1	395	139	40	14	56 000	67 000	MR 84
	9	2,5	4	(0,15)	(0,15)	640	225	65	23	53 000	63 000	684 A
	10	3	4	0,2	0,15	710	270	73	28	50 000	60 000	MR 104 B
	11	4	4	0,15	0,15	960	345	98	35	48 000	56 000	694
	12	4	4	0,2	0,2	960	345	98	35	48 000	56 000	604
	13	5	5	0,2	0,2	1 300	485	133	49	40 000	48 000	624
	16	5	5	0,3	0,3	1 730	670	177	68	36 000	43 000	634

Nota

(1) Los valores entre paréntesis no se basan en ISO 15.

Observación

1. Cuando use rodamientos con anillos exteriores rotatorios, contacte con NSK si son blindados.



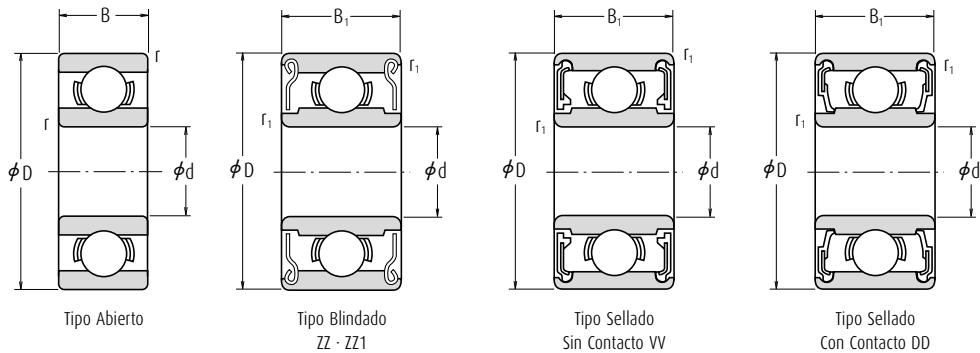
Números de Rodamiento		Dimensiones de Tope y Chaflán (mm)						Masa (g)	
Blindado	Sellado	$d_a$ mín.	$d_b$ máx.	$D_a$ máx.	$D_b$ mín.	$r_a$ máx.	$r_b$ máx.	Aabierto	Blindado
—	—	1,4	—	2,6	—	0,05	—	0,03	—
—	—	1,4	—	2,6	—	0,05	—	0,04	—
—	—	1,8	—	3,2	—	0,1	—	0,09	—
MR 41 XZZ	—	2,0	1,9	3,2	3,5	0,1	0,1	0,10	0,14
681 XZZ	—	1,9	2,1	3,6	3,6	0,05	0,05	0,07	0,11
691 XZZ	—	2,7	2,5	3,8	4,3	0,15	0,15	0,17	0,20
601 XZZ	—	2,7	3,0	4,8	5,4	0,15	0,15	0,33	0,38
682 ZZ	—	2,6	2,7	4,4	4,2	0,08	0,08	0,12	0,17
MR 52 BZZ	—	2,8	2,7	4,2	4,4	0,1	0,1	0,16	0,23
692 ZZ	—	3,2	3,0	4,8	5,4	0,15	0,15	0,28	0,38
MR 62 ZZ	—	3,2	3,0	4,8	5,2	0,15	0,15	0,30	0,29
MR 72 ZZ	—	3,2	3,8	5,8	6,2	0,15	0,15	0,45	0,49
602 ZZ	—	3,2	3,8	5,8	6,2	0,15	0,15	0,51	0,58
682 XZZ	—	3,1	3,7	5,4	5,4	0,08	0,08	0,23	0,29
692 XZZ	—	3,7	3,8	5,8	6,2	0,15	0,15	0,41	0,55
—	—	4,1	—	6,4	—	0,2	—	0,56	—
602 XZZ	—	3,7	4,1	6,8	7,0	0,15	0,15	0,63	0,83
MR 63 ZZ	—	3,8	3,7	5,2	5,4	0,1	0,1	0,20	0,27
683 AZZ	—	3,8	4,0	6,2	6,4	0,1	0,1	0,32	0,45
—	—	4,2	—	6,8	—	0,15	—	0,54	—
693 ZZ	—	4,2	4,3	6,8	7,3	0,15	0,15	0,61	0,83
MR 93 ZZ	—	4,6	4,3	7,4	7,9	0,2	0,15	0,73	1,18
603 ZZ	—	4,2	4,3	7,8	7,9	0,15	0,15	0,87	1,45
623 ZZ	—	4,2	4,3	8,8	8,0	0,15	0,15	1,65	1,66
633 ZZ	—	4,6	6,0	11,4	11,3	0,2	0,2	3,38	3,33
—	—	4,8	—	6,2	—	0,1	—	0,22	—
MR 74 ZZ	—	—	4,8	—	6,3	—	0,1	—	0,29
MR 84 ZZ	—	5,2	5,0	6,8	7,4	0,15	0,1	0,36	0,56
684 AZZ	—	4,8	5,2	8,2	8,1	0,1	0,1	0,63	1,01
MR 104 BZZ	—	5,6	5,9	8,4	8,8	0,2	0,15	1,04	1,42
694 ZZ	—	5,2	5,6	9,8	9,9	0,15	0,15	1,7	1,75
604 ZZ	—	5,6	5,6	10,4	9,9	0,2	0,2	2,25	2,29
624 ZZ	—	5,6	6,0	11,4	11,3	0,2	0,2	3,03	3,04
634 Z1	—	6,0	7,5	14,0	13,8	0,3	0,3	5,24	5,21

# Rodamientos de bolas extra pequeños

## Rodamientos de bolas en miniatura

### Diseño Métrico

Diámetro Interior 5 - 9 mm



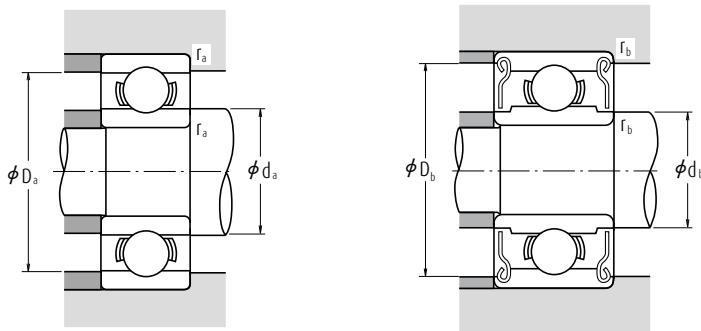
Dimensiones (mm)				Índices Básicos de Carga (N)				Velocidad límite (rpm)							
d	D	B	B <sub>1</sub>	r <sub>1</sub> ( <sub>1</sub> ) min.	r <sub>1</sub> ( <sub>1</sub> ) min.	C <sub>r</sub>	C <sub>0r</sub>	C <sub>r</sub>	C <sub>0r</sub>	Abierto Z · ZZ V · VV	D · DD	Grasa Aceite	Abierto Z	Abierto	
5	8	2	—	0,1	—	310	120	31	12	53 000	—	63 000	MR 85	—	
	8	—	2,5	—	0,1	278	131	28	13	53 000	—	63 000	—	—	
9	2,5	3	0,15	0,15	—	430	168	44	17	50 000	—	60 000	MR 95	—	
10	3	4	0,15	0,15	—	430	168	44	17	50 000	—	60 000	MR 105	—	
11	—	4	—	0,15	—	715	276	73	28	48 000	—	56 000	—	—	
11	3	5	0,15	0,15	—	715	281	73	29	45 000	—	53 000	685	—	
13	4	4	0,2	0,2	—	1 080	430	110	44	43 000	40 000	50 000	695	—	
14	5	5	0,2	0,2	—	1 330	505	135	52	40 000	38 000	50 000	605	—	
16	5	5	0,3	0,3	—	1 730	670	177	68	36 000	32 000	43 000	625	—	
19	6	6	0,3	0,3	—	2 340	885	238	90	32 000	30 000	40 000	635	—	
6	10	2,5	3	0,15	0,1	495	218	51	22	45 000	—	53 000	MR 106	—	
12	3	4	0,2	0,15	—	715	292	73	30	43 000	40 000	50 000	MR 126	—	
13	3,5	5	0,15	0,15	—	1 080	440	110	45	40 000	38 000	50 000	686 A	—	
15	5	5	0,2	0,2	—	1 730	670	177	68	40 000	36 000	45 000	696	—	
17	6	6	0,3	0,3	—	2 260	835	231	85	38 000	34 000	45 000	606	—	
19	6	6	0,3	0,3	—	2 340	885	238	90	32 000	30 000	40 000	626	—	
22	7	7	0,3	0,3	—	3 300	1 370	335	140	30 000	28 000	36 000	636	—	
7	11	2,5	3	0,15	0,1	455	201	47	21	43 000	—	50 000	MR 117	—	
13	3	4	0,2	0,15	—	540	276	55	28	40 000	—	48 000	MR 137	—	
14	3,5	5	0,15	0,15	—	1 170	510	120	52	40 000	34 000	45 000	687	—	
17	5	5	0,3	0,3	—	1 610	710	164	73	36 000	28 000	43 000	697	—	
19	6	6	0,3	0,3	—	2 340	885	238	90	36 000	32 000	43 000	607	—	
22	7	7	0,3	0,3	—	3 300	1 370	335	140	30 000	28 000	36 000	627	—	
26	9	9	0,3	0,3	—	4 550	1 970	465	201	28 000	22 000	34 000	637	—	
8	12	2,5	3,5	0,15	0,1	545	274	56	28	40 000	—	48 000	MR 128	—	
14	3,5	4	0,2	0,15	—	820	385	83	39	38 000	32 000	45 000	MR 148	—	
16	4	5	0,2	0,2	—	1 610	710	164	73	36 000	28 000	43 000	688 A	—	
19	6	6	0,3	0,3	—	2 240	910	228	93	36 000	28 000	43 000	698	—	
22	7	7	0,3	0,3	—	3 300	1 370	335	140	34 000	28 000	40 000	608	—	
24	8	8	0,3	0,3	—	3 350	1 430	340	146	28 000	24 000	34 000	628	—	
28	9	9	0,3	0,3	—	4 550	1 970	465	201	28 000	22 000	34 000	638	—	
9	17	4	5	0,2	0,2	1 330	665	136	68	36 000	24 000	43 000	689	—	
20	6	6	0,3	0,3	—	1 720	840	175	86	34 000	24 000	40 000	699	—	
24	7	7	0,3	0,3	—	3 350	1 430	340	146	32 000	24 000	38 000	609	—	
26	8	8	(0,6)	(0,6)	—	4 550	1 970	465	201	28 000	22 000	34 000	629	—	
30	10	10	0,6	0,6	—	5 100	2 390	520	244	24 000	—	30 000	639	—	

#### Nota

(1) Los valores entre paréntesis no se basan en ISO 15.

#### Observación

1. Cuando use rodamientos con anillos exteriores rotatorios, contacte con NSK si son blindados.
2. También hay disponibles rodamientos con anillos de fijación, contacte con NSK.

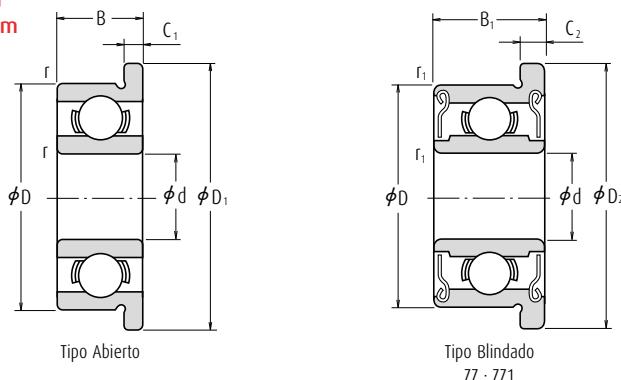


Números de Rodamiento		Dimensiones de Tope y Chaflán (mm)						Masa (g)	
Blindado	Sellado	$d_a$ mín.	$d_b$ máx.	$D_a$ máx.	$D_b$ mín.	$r_a$ máx.	$r_b$ máx.	aprox. Abierto	Blindado
—	—	5,8	—	7,2	—	0,1	—	0,26	—
MR 85 ZZ	—	—	—	5,8	—	7,4	—	—	0,34
MR 95 ZZ1	—	—	6,2	6,0	7,8	8,2	0,15	0,15	0,50
MR 105 ZZ	—	—	6,2	6,0	8,8	8,4	0,15	0,15	0,95
MR 115 ZZ	VV	—	—	6,3	—	9,8	—	0,15	1,49
685 ZZ	—	—	6,2	6,2	9,8	9,9	0,15	0,15	1,2
695 ZZ	VV	DD	6,6	6,6	11,4	11,2	0,2	0,2	2,45
605 ZZ	—	DD	6,6	6,9	12,4	12,2	0,2	0,2	3,54
625 ZZ1	VV	DD	7,0	7,5	14,0	13,8	0,3	0,3	4,95
635 ZZ1	VV	DD	7,0	8,5	17,0	16,5	0,3	0,3	8,56
MR 106 ZZ1	—	—	7,2	7,0	8,8	9,3	0,15	0,1	0,56
MR 126 ZZ	—	DD	7,6	7,2	10,4	10,9	0,2	0,15	1,27
686 AZZ	VV	DD	7,2	7,4	11,8	11,7	0,15	0,15	1,91
696 ZZ1	VV	DD	7,6	7,9	13,4	13,3	0,2	0,2	3,88
606 ZZ	VV	DD	8,0	8,2	15,0	14,8	0,3	0,3	5,97
626 ZZ1	VV	DD	8,0	8,5	17,0	16,5	0,3	0,3	8,15
636 ZZ	VV	DD	8,0	10,5	20,0	19,0	0,3	0,3	14
MR 117 ZZ	—	—	8,2	8,0	9,8	10,5	0,15	0,1	0,62
MR 137 ZZ	—	—	8,6	9,0	11,4	11,6	0,2	0,15	1,58
687 ZZ1	VV	DD	8,2	8,5	12,8	12,7	0,15	0,15	2,13
697 ZZ1	VV	DD	9,0	10,2	15,0	14,8	0,3	0,3	5,26
607 ZZ1	VV	DD	9,0	9,1	17,0	16,5	0,3	0,3	7,67
627 ZZ	VV	DD	9,0	10,5	20,0	19,0	0,3	0,3	12,7
637 ZZ1	VV	DD	9,0	12,8	24,0	22,8	0,3	0,3	24
MR 128 ZZ1	—	—	9,2	9,0	10,8	11,3	0,15	0,1	0,71
MR 148 ZZ	VV	DD	9,6	9,2	12,4	12,8	0,2	0,15	1,86
688 AZ1	VV	DD	9,6	10,2	14,4	14,2	0,2	0,2	3,12
698 ZZ	VV	DD	10,0	10,0	17,0	16,5	0,3	0,3	7,23
608 ZZ	VV	DD	10,0	10,5	20,0	19,0	0,3	0,3	12,1
628 ZZ	VV	DD	10,0	12,0	22,0	20,5	0,3	0,3	17,2
638 ZZ1	VV	DD	10,0	12,8	26,0	22,8	0,3	0,3	28,3
689 ZZ1	VV	DD	10,6	11,5	15,4	15,2	0,2	0,2	3,53
699 ZZ1	VV	DD	11,0	12,0	18,0	17,2	0,3	0,3	8,45
609 ZZ	VV	DD	11,0	12,0	22,8	20,5	0,3	0,3	14,5
629 ZZ	VV	DD	11,0	12,8	24,0	22,8	0,3	0,3	19,5
639 ZZ	VV	—	13,0	16,1	26,0	25,6	0,6	0,6	36,5

# Rodamientos de bolas extra pequeños

## Rodamientos de bolas en miniatura

### Diseño Métrico Con Brida Diámetro Interior 1 - 4 mm



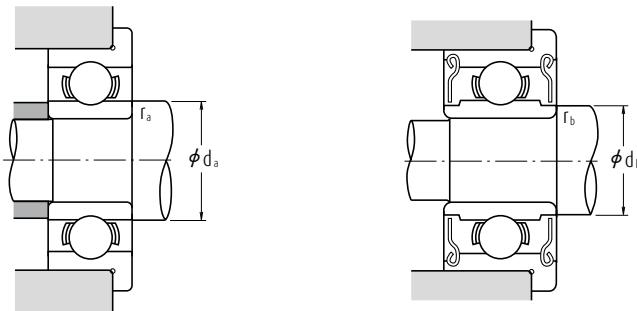
Dimensiones (mm)								Índices Básicos de Carga (N) (kgf)				Velocidad límite (rpm)					
d	D	D <sub>1</sub>	D <sub>2</sub>	B	B <sub>1</sub>	C <sub>1</sub>	C <sub>2</sub>	r(t)	r <sub>1</sub> (t)	mín.	mín.	C <sub>r</sub>	C <sub>0r</sub>	C <sub>r</sub>	C <sub>0r</sub>	Grasa	Aceite
1	3	3,8	—	1	—	0,3	—	0,05	—	80	23	8	2,5	130 000	150 000		
	4	5	—	1,6	—	0,5	—	0,1	—	140	36	14	3,5	100 000	120 000		
1,2	4	4,8	—	1,8	—	0,4	—	0,1	—	138	35	14	3,5	110 000	130 000		
	5	5	5	1,2	2	0,4	0,6	0,05	0,05	112	33	11	3,5	100 000	120 000		
1,5	5	6,5	6,5	2	2,6	0,6	0,8	0,15	0,15	237	69	24	7	85 000	100 000		
	6	7,5	7,5	2,5	3	0,6	0,8	0,15	0,15	330	98	34	10	75 000	90 000		
2	5	6,1	6,1	1,5	2,3	0,5	0,6	0,08	0,08	169	50	17	5	85 000	100 000		
	5	6,2	6,2	2	2,5	0,6	0,6	0,1	0,1	187	58	19	6	85 000	100 000		
2,5	6	7,5	7,5	2,3	3	0,6	0,8	0,15	0,15	330	98	34	10	75 000	90 000		
	6	7,2	—	2,5	—	0,6	—	0,15	—	330	98	34	10	75 000	90 000		
3	7	8,2	8,2	2,5	3	0,6	0,6	0,15	0,15	385	127	39	13	63 000	75 000		
	7	8,5	8,5	2,5	3,5	0,7	0,9	0,15	0,15	385	127	39	13	63 000	75 000		
3,5	6	7,1	7,1	1,8	2,6	0,5	0,8	0,08	0,08	208	74	21	7,5	71 000	80 000		
	7	8,5	8,5	2,5	3,5	0,7	0,9	0,15	0,15	385	127	39	13	63 000	75 000		
4	8	9,2	—	2,5	—	0,6	—	0,2	—	560	179	57	18	60 000	67 000		
	8	9,5	9,5	2,8	4	0,7	0,9	0,15	0,15	550	175	56	18	60 000	71 000		
4,5	6	7,2	7,2	2	2,5	0,6	0,6	0,1	0,1	208	74	21	7,5	71 000	80 000		
	7	8,1	8,1	2	3	0,5	0,8	0,1	0,1	390	130	40	13	63 000	75 000		
5	8	9,2	—	2,5	—	0,6	—	0,15	—	560	179	57	18	60 000	67 000		
	8	9,5	9,5	3	4	0,7	0,9	0,15	0,15	560	179	57	18	60 000	67 000		
5,5	9	10,2	10,6	2,5	4	0,6	0,8	0,2	0,15	570	187	58	19	56 000	67 000		
	9	10,5	10,5	3	5	0,7	1	0,15	0,15	570	187	58	19	56 000	67 000		
6	10	11,5	11,5	4	4	1	1	0,15	0,15	630	218	64	22	50 000	60 000		
	10	11,5	11,5	5	5	1	1	0,2	0,2	1 300	485	133	49	36 000	43 000		
6,5	11	12,5	12,5	4	4	1	1	0,15	0,15	960	345	98	35	48 000	56 000		
	11	13,5	13,5	4	4	1	1	0,2	0,2	960	345	98	35	48 000	56 000		
7	12	15	15	5	5	1	1	0,2	0,2	1 300	485	133	49	40 000	48 000		
	12	18	18	5	5	1	1	0,3	0,3	1 730	670	177	68	36 000	43 000		

#### Nota

(<sup>1</sup>) Los valores entre paréntesis no se basan en ISO 15.

#### Observación

Cuando use rodamientos con anillos exteriores rotatorios, contacte con NSK si son blindados.

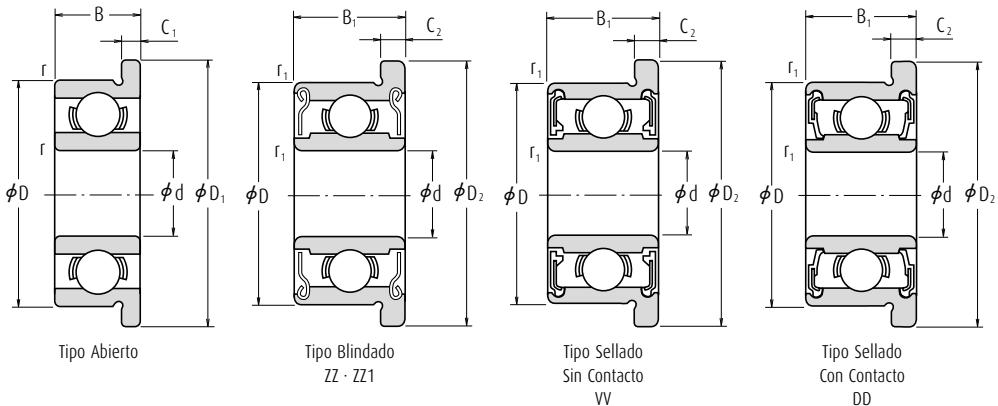


Números de Rodamiento			Dimensiones de Tope y Chaflán (mm)				Masa (g)	
Abierto	Blindado	Sellado	$d_a$ mín.	$d_b$ máx.	$r_a$ máx.	$r_b$ máx.	aprox.	
							Abierto	Blindado
F 681	—	—	1,4	—	0,05	—	0,04	—
F 691	—	—	1,8	—	0,1	—	0,14	—
MF 41 X	—	—	2,0	—	0,1	—	0,12	—
F 681 X	F 681 XZZ	—	1,9	2,1	0,05	0,05	0,09	0,14
F 691 X	F 691 XZZ	—	2,7	2,5	0,15	0,15	0,23	0,28
F 601 X	F 601 XZZ	—	2,7	3,0	0,15	0,15	0,42	0,52
F 682	F 682 ZZ	—	2,6	2,7	0,08	0,08	0,16	0,22
MF 52 B	MF 52 BZZ	—	2,8	2,7	0,1	0,1	0,21	0,27
F 692	F 692 ZZ	—	3,2	3,0	0,15	0,15	0,35	0,48
MF 62	—	—	3,2	—	0,15	—	0,36	—
MF 72	MF 72 ZZ	—	3,2	3,8	0,15	0,15	0,52	0,56
F 602	F 602 ZZ	—	3,2	3,1	0,15	0,15	0,60	0,71
F 682 X	F 682 XZZ	—	3,1	3,7	0,08	0,08	0,25	0,36
F 692 X	F 692 XZZ	—	3,7	3,8	0,15	0,15	0,51	0,68
MF 82 X	—	—	4,1	—	0,2	—	0,62	—
F 602 X	F 602 XZZ	—	3,7	3,5	0,15	0,15	0,74	0,98
MF 63	MF 63 ZZ	—	3,8	3,7	0,1	0,1	0,27	0,33
F 683 A	F 683 AZZ	—	3,8	4,0	0,1	0,1	0,37	0,53
MF 83	—	—	4,2	—	0,15	—	0,56	—
F 693	F 693 ZZ	—	4,2	4,3	0,15	0,15	0,70	0,97
MF 93	MF 93 ZZ	—	4,6	4,3	0,2	0,15	0,81	1,34
F 603	F 603 ZZ	—	4,2	4,3	0,15	0,15	1,0	1,63
F 623	F 623 ZZ	—	4,2	4,3	0,15	0,15	1,85	1,86
F 633	F 633 ZZ	—	4,6	6,0	0,2	0,2	3,73	3,59
MF 74	—	—	4,8	—	0,1	—	0,29	—
—	MF 74 ZZ	—	—	4,8	—	0,1	—	0,35
MF 84	MF 84 ZZ	—	5,2	5,0	0,15	0,1	0,44	0,63
F 684	F 684 ZZ	—	4,8	5,2	0,1	0,1	0,70	1,14
MF 104 B	MF 104 BZZ	—	5,6	5,9	0,2	0,15	1,13	1,59
F 694	F 694 ZZ	—	5,2	5,6	0,15	0,15	1,91	1,96
F 604	F 604 ZZ	—	5,6	5,6	0,2	0,2	2,53	2,53
F 624	F 624 ZZ	—	5,6	6,0	0,2	0,2	3,38	3,53
F 634	F 634 ZZZ	—	6,0	7,5	0,3	0,3	5,73	5,62

# Rodamientos de bolas extra pequeños

## Rodamientos de bolas en miniatura

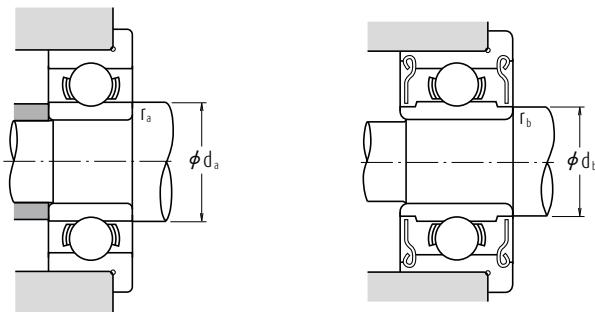
### Diseño Métrico con Brida Diámetro Interior 5 - 9 mm



d	D	Dimensiones (mm)						Índices Básicos de Carga (kgf)				Velocidad límite (rpm)				
		D <sub>1</sub>	D <sub>2</sub>	B	B <sub>1</sub>	C <sub>1</sub>	C <sub>2</sub>	r min.	r <sub>1</sub> min.	C <sub>f</sub>	C <sub>0f</sub>	C <sub>r</sub>	C <sub>0r</sub>	Grasa	Aceite	
5	8	9,2	—	2	—	0,6	—	0,1	—	310	120	31	12	53 000	—	63 000
	8	—	9,2	—	2,5	—	0,6	—	0,1	278	131	28	13	53 000	—	63 000
	9	10,2	10,2	2,5	3	0,6	0,6	0,15	0,15	430	168	44	17	50 000	—	60 000
	10	11,2	11,6	3	4	0,6	0,8	0,15	0,15	430	168	44	17	50 000	—	60 000
	11	12,5	12,5	3	5	0,8	1	0,15	0,15	715	281	73	29	45 000	—	53 000
	13	15	15	4	4	1	1	0,2	0,2	1 080	430	110	44	43 000	40 000	50 000
	14	16	16	5	5	1	1	0,2	0,2	1 330	505	135	52	40 000	38 000	50 000
	16	18	18	5	5	1	1	0,3	0,3	1 730	670	177	68	36 000	32 000	43 000
	19	22	22	6	6	1,5	1,5	0,3	0,3	2 340	885	238	90	32 000	30 000	40 000
6	10	11,2	11,2	2,5	3	0,6	0,6	0,15	0,1	495	218	51	22	45 000	—	53 000
	12	13,2	13,6	3	4	0,6	0,8	0,2	0,15	715	292	73	30	43 000	40 000	50 000
	13	15	15	3,5	5	1	1,1	0,15	0,15	1 080	440	110	45	40 000	38 000	50 000
	15	17	17	5	5	1,2	1,2	0,2	0,2	1 730	670	177	68	40 000	36 000	45 000
	17	19	19	6	6	1,2	1,2	0,3	0,3	2 260	835	231	85	38 000	34 000	45 000
	19	22	22	6	6	1,5	1,5	0,3	0,3	2 340	885	238	90	32 000	30 000	40 000
	22	25	25	7	7	1,5	1,5	0,3	0,3	3 300	1 370	335	140	30 000	28 000	36 000
7	11	12,2	12,2	2,5	3	0,6	0,6	0,15	0,1	455	201	47	21	43 000	—	50 000
	13	14,2	14,6	3	4	0,6	0,8	0,2	0,15	540	276	55	28	40 000	—	48 000
	14	16	16	3,5	5	1	1,1	0,15	0,15	1 170	510	120	52	40 000	34 000	45 000
	17	19	19	5	5	1,2	1,2	0,3	0,3	1 610	715	164	73	36 000	28 000	43 000
	19	22	22	6	6	1,5	1,5	0,3	0,3	2 340	885	238	90	36 000	32 000	43 000
	22	25	25	7	7	1,5	1,5	0,3	0,3	3 300	1 370	335	140	30 000	28 000	36 000
8	12	13,2	13,6	2,5	3,5	0,6	0,8	0,15	0,1	545	274	56	28	40 000	—	48 000
	14	15,6	15,6	3,5	4	0,8	0,8	0,2	0,15	820	385	83	39	38 000	32 000	45 000
	16	18	18	4	5	1	1,1	0,2	0,2	1 610	710	164	73	36 000	30 000	43 000
	19	22	22	6	6	1,5	1,5	0,3	0,3	2 240	910	228	93	36 000	28 000	43 000
	22	25	25	7	7	1,5	1,5	0,3	0,3	3 300	1 370	335	140	34 000	28 000	40 000
9	17	19	19	4	5	1	1,1	0,2	0,2	1 330	665	136	68	36 000	24 000	43 000
	20	23	23	6	6	1,5	1,5	0,3	0,3	1 720	840	175	86	34 000	24 000	40 000

#### Observación

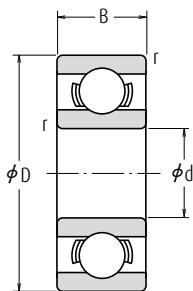
1. Cuando use rodamientos con anillos exteriores rotatorios, contacte con NSK si son blindados.



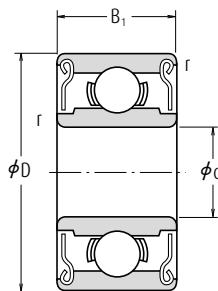
Números de Rodamiento			Dimensiones de Tope y Chafán (mm)				Masa (g)	
Abierto	Blindado	Sellado	$d_a$ mín.	$d_b$ máx.	$r_a$ máx.	$r_b$ máx.	Abierto	Blindado
MF 85	—	—	5,8	—	0,1	—	0,33	—
—	MF 85 ZZ	—	—	5,8	—	0,1	—	0,41
MF 95	MF 95 ZZ1	—	6,2	6,0	0,15	0,15	0,59	0,66
MF 105	MF 105 ZZ	—	6,2	6,0	0,15	0,15	1,05	1,46
F 685	F 685 ZZ	—	6,2	6,2	0,15	0,15	1,37	2,18
F 695	F 695 ZZ	VV DD	6,6	6,6	0,2	0,2	2,79	2,84
F 605	F 605 ZZ	—	6,6	6,9	0,2	0,2	3,9	3,85
F 625	F 625 ZZ1	VV DD	7,0	7,5	0,3	0,3	5,37	5,27
F 635	F 635 ZZ1	VV DD	7,0	8,5	0,3	0,3	9,49	9,49
MF 106	MF 106 ZZ1	—	7,2	7,0	0,15	0,1	0,65	0,77
MF 126	MF 126 ZZ	—	7,6	7,2	0,2	0,15	1,38	1,94
F 686 A	F 686 AZZ	VV DD	7,2	7,4	0,15	0,15	2,25	3,04
F 696	F 696 ZZ1	VV DD	7,6	7,9	0,2	0,2	4,34	4,26
F 606	F 606 ZZ	VV DD	8,0	8,2	0,3	0,3	6,58	6,61
F 626	F 626 ZZ1	VV DD	8,0	8,5	0,3	0,3	9,09	9,09
F 636	F 636 ZZ	VV DD	8,0	10,5	0,3	0,3	14,6	14,7
MF 117	MF 117 ZZ	—	8,2	8,0	0,15	0,1	0,72	0,82
MF 137	MF 137 ZZ	—	8,6	9,0	0,2	0,15	1,7	2,23
F 687	F 687 ZZ1	VV DD	8,2	8,5	0,15	0,15	2,48	3,37
F 697	F 697 ZZ1	VV DD	9,0	10,2	0,3	0,3	5,65	5,65
F 607	F 607 ZZ1	VV DD	9,0	9,1	0,3	0,3	8,66	8,66
F 627	F 627 ZZ	VV DD	9,0	10,5	0,3	0,3	14,2	14,2
MF 128	MF 128 ZZ1	—	9,2	9,0	0,15	0,1	0,82	1,15
MF 148	MF 148 ZZ	VV DD	9,6	9,2	0,2	0,15	2,09	2,39
F 688 A	F 688 AZZ	VV DD	9,6	10,2	0,2	0,2	3,54	4,47
F 698	F 698 ZZ	VV DD	10,0	10,0	0,3	0,3	8,35	8,3
F 608	F 608 ZZ	VV DD	10,0	10,5	0,3	0,3	13,4	13,5
F 689	F 689 ZZ1	VV DD	10,6	11,5	0,2	0,2	3,97	4,91
F 699	F 699 ZZ1	VV DD	11,0	12,0	0,3	0,3	9,51	9,51

# Rodamientos de bolas extra pequeños. Rodamientos de bolas en miniatura

Diseño en Pulgadas  
Diámetro Interior 1,016 – 9,525 mm



Tipo Abierto

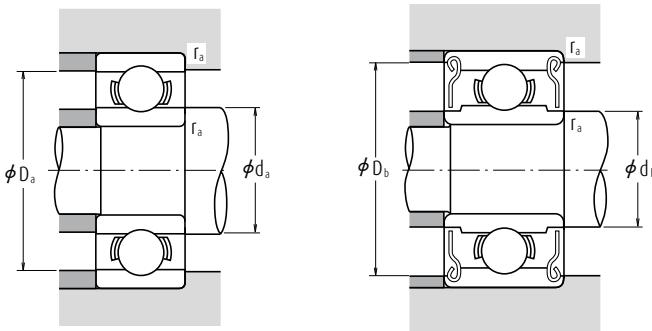


Tipo Blindado  
ZZ · ZZS

Dimensiones (mm)					Índices Básicos de Carga (N)				Velocidad límite (rpm)		Referencias
d	D	B	B <sub>1</sub>	r min.	C <sub>f</sub>	C <sub>0f</sub>	C <sub>r</sub>	C <sub>0r</sub>	Abierto Z · ZZ	Abierto Z	Abierto
1,016	3,175	1,191	—	0,1	80	23	8	2,5	130 000	150 000	R 09
1,191	3,967	1,588	2,380	0,1	138	35	14	3,5	110 000	130 000	R 0
1,397	4,762	1,984	2,779	0,1	231	66	24	6,5	90 000	110 000	R 1
1,984	6,350	2,380	3,571	0,1	310	108	32	11	67 000	80 000	R 1-4
2,380	4,762	1,588	—	0,1	188	60	19	6	80 000	95 000	R 133
	4,762	—	2,380	0,1	143	52	15	5,5	80 000	95 000	—
	7,938	2,779	3,571	0,15	550	175	56	18	60 000	71 000	R 1-5
3,175	6,350	2,380	2,779	0,1	283	95	29	9,5	67 000	80 000	R 144
	7,938	2,779	3,571	0,1	560	179	57	18	60 000	67 000	R 2-5
	9,525	2,779	3,571	0,15	640	225	65	23	53 000	63 000	R 2-6
	9,525	3,967	3,967	0,3	630	218	64	22	56 000	67 000	R 2
	12,700	4,366	4,366	0,3	640	225	65	23	53 000	63 000	R 2A
3,967	7,938	2,779	3,175	0,1	360	149	37	15	53 000	63 000	R 155
4,762	7,938	2,779	3,175	0,1	360	149	37	15	53 000	63 000	R 156
	9,525	3,175	3,175	0,1	710	270	73	28	50 000	60 000	R 166
	12,700	3,967	4,978	0,3	1 300	485	133	49	43 000	53 000	R 3
6,350	9,525	3,175	3,175	0,1	420	204	43	21	48 000	56 000	R 168B
	12,700	3,175	4,762	0,15	1 080	440	110	45	40 000	50 000	R 188
	15,875	4,978	4,978	0,3	1 610	660	164	68	38 000	45 000	R 4B
	19,050	5,558	7,142	0,4	2 620	1 060	267	108	36 000	43 000	R 4AA
7,938	12,700	3,967	3,967	0,15	540	276	55	28	40 000	48 000	R 1810
9,525	22,225	5,558	7,142	0,4	3 350	1 410	340	144	32 000	38 000	R 6

**Observaciones** 1. Cuando use rodamientos con anillos exteriores rotatorios, contacte con NSK si son blindados.

2. Los rodamientos con blindajes dobles (ZZ, ZZS) también están disponibles con blindaje sencillo (Z, ZS).

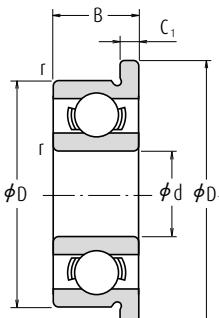


de Rodamientos Blindado	Dimensiones de Tope y Chaflán (mm)					Masa (g)	
	d <sub>a</sub> mín.	d <sub>b</sub> máx.	D <sub>a</sub> máx.	D <sub>b</sub> mín.	r <sub>a</sub> máx.	Aprox. Abierto	Aprox. Blindado
—	1,9	—	2,3	—	0,1	0,04	—
R 0 ZZ	2,0	1,9	3,1	3,5	0,1	0,09	0,11
R 1 ZZ	2,2	2,3	3,9	4,1	0,1	0,15	0,19
R 1-4 ZZ	2,8	3,9	5,5	5,9	0,1	0,35	0,50
—	3,2	—	3,9	—	0,1	0,10	—
R 133 ZZS	—	3,0	—	4,2	0,1	—	0,13
R 1-5 ZZ	3,6	4,1	6,7	7,0	0,15	0,60	0,72
R 144 ZZ	4,0	3,9	5,5	5,9	0,1	0,25	0,27
R 2-5 ZZ	4,0	4,3	7,1	7,3	0,1	0,55	0,72
R 2-6 ZZS	4,4	4,6	8,3	8,2	0,15	0,96	1,13
R 2 ZZ	5,2	4,8	7,5	8,0	0,3	1,36	1,39
R 2A ZZ	5,2	4,6	10,7	8,2	0,3	3,3	3,23
R 155 ZZS	4,8	5,5	7,1	7,3	0,1	0,51	0,56
R 156 ZZS	5,6	5,5	7,1	7,3	0,1	0,39	0,42
R 166 ZZ	5,6	5,9	8,7	8,8	0,1	0,81	0,85
R 3 ZZ	6,8	6,5	10,7	11,2	0,3	2,21	2,79
R 168 BZZ	7,2	7,0	8,7	8,9	0,1	0,58	0,62
R 188 ZZ	7,6	7,4	11,5	11,6	0,15	1,53	2,21
R 4B ZZ	8,4	8,4	13,8	13,8	0,3	4,5	4,43
R 4AA ZZ	9,4	9,0	16,0	16,6	0,4	7,48	9,17
R 1810 ZZ	9,2	9,0	11,5	11,6	0,15	1,56	1,48
R 6 ZZ	12,6	11,9	19,2	20,0	0,4	9,02	11

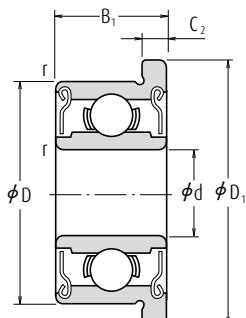
# Rodamientos de bolas extra pequeños ·

## Rodamientos de bolas en miniatura

Diseño en Pulgadas con Brida  
Diámetro Interior 1,191 – 9,525 mm



Tipo Abierto

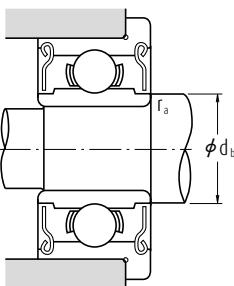
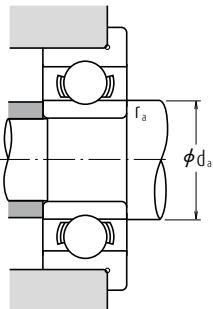


Tipo Blindado  
ZZ · ZZS

d	D	D <sub>1</sub>	Dimensiones (mm)					Índices Básicos de Carga (N)			
			B	B <sub>1</sub>	C <sub>1</sub>	C <sub>2</sub>	r mín.	C <sub>f</sub>	C <sub>0f</sub>	C <sub>f</sub>	C <sub>0f</sub>
1,191	3,967	5,156	1,588	2,380	0,330	0,790	0,1	138	35	14	3,5
1,397	4,762	5,944	1,984	2,779	0,580	0,790	0,1	231	66	24	6,5
1,984	6,350	7,518	2,380	3,571	0,580	0,790	0,1	310	108	32	11
2,380	4,762	5,944	1,588	—	0,460	—	0,1	188	60	19	6
	4,762	5,944	—	2,380	—	0,790	0,1	143	52	15	5,5
	7,938	9,119	2,779	3,571	0,580	0,790	0,15	550	175	56	18
3,175	6,350	7,518	2,380	2,779	0,580	0,790	0,1	283	95	29	9,5
	7,938	9,119	2,779	3,571	0,580	0,790	0,1	560	179	57	18
	9,525	10,719	2,779	3,571	0,580	0,790	0,15	640	225	65	23
	9,525	11,176	3,967	3,967	0,760	0,760	0,3	630	218	64	22
3,967	7,938	9,119	2,779	3,175	0,580	0,910	0,1	360	149	37	15
4,762	7,938	9,119	2,779	3,175	0,580	0,910	0,1	360	149	37	15
	9,525	10,719	3,175	3,175	0,580	0,790	0,1	710	270	73	28
	12,700	14,351	4,978	4,978	1,070	1,070	0,3	1 300	485	133	49
6,350	9,525	10,719	3,175	3,175	0,580	0,910	0,1	420	204	43	21
	12,700	13,894	3,175	4,762	0,580	1,140	0,15	1 080	440	110	45
	15,875	17,526	4,978	4,978	1,070	1,070	0,3	1 610	660	164	68
7,938	12,700	13,894	3,967	3,967	0,790	0,790	0,15	540	276	55	28
9,525	22,225	24,613	7,142	7,142	1,570	1,570	0,4	3 350	1 410	340	144

**Observaciones** 1. Cuando use rodamientos con anillos exteriores rotatorios, contacte con NSK si son blindados.

2. Los rodamientos con blindajes dobles (ZZ, ZZS) también están disponibles con blindaje sencillo (Z, ZS).



Velocidad límite (rpm)	Números de Rodamiento				Dimensiones de Tope y Chaflán (mm)			Masa (g)	
	Grasa	Aceite			$d_a$ mín.	$d_b$ máx.	$r_a$ máx.	aprox.	
			Abierto	Blindado				Abierto	Blindado
110 000	130 000	<b>FR 0</b>	<b>FR 0 ZZ</b>		2,0	1,9	0,1	0,11	0,16
90 000	110 000	<b>FR 1</b>	<b>FR 1 ZZ</b>		2,2	2,3	0,1	0,20	0,25
67 000	80 000	<b>FR 1-4</b>	<b>FR 1-4 ZZ</b>		2,8	3,9	0,1	0,41	0,58
80 000	95 000	<b>FR 133</b>	—		3,2	—	0,1	0,13	—
80 000	95 000	—	<b>FR 133 ZZS</b>		—	3,0	0,1	—	0,19
60 000	71 000	<b>FR 1-5</b>	<b>FR 1-5 ZZ</b>		3,6	4,1	0,15	0,68	0,82
67 000	80 000	<b>FR 144</b>	<b>FR 144 ZZ</b>		4,0	3,9	0,1	0,31	0,35
60 000	67 000	<b>FR 2-5</b>	<b>FR 2-5 ZZ</b>		4,0	4,3	0,1	0,62	0,81
53 000	63 000	<b>FR 2-6</b>	<b>FR 2-6 ZZS</b>		4,4	4,6	0,15	1,04	1,25
56 000	67 000	<b>FR 2</b>	<b>FR 2 ZZ</b>		5,2	4,8	0,3	1,51	1,55
53 000	63 000	<b>FR 155</b>	<b>FR 155 ZZS</b>		4,8	5,5	0,1	0,59	0,67
53 000	63 000	<b>FR 156</b>	<b>FR 156 ZZS</b>		5,6	5,5	0,1	0,47	0,53
50 000	60 000	<b>FR 166</b>	<b>FR 166 ZZ</b>		5,6	5,9	0,1	0,90	0,98
43 000	53 000	<b>FR 3</b>	<b>FR 3 ZZ</b>		6,8	6,5	0,3	2,97	3,09
48 000	56 000	<b>FR 168B</b>	<b>FR 168 BZZ</b>		7,2	7,0	0,1	0,66	0,75
40 000	50 000	<b>FR 188</b>	<b>FR 188 ZZ</b>		7,6	7,4	0,15	1,64	2,49
38 000	45 000	<b>FR 4B</b>	<b>FR 4B ZZ</b>		8,4	8,4	0,3	4,78	4,78
40 000	48 000	<b>FR 1810</b>	<b>FR 1810 ZZ</b>		9,2	9,0	0,15	1,71	1,63
32 000	38 000	<b>FR 6</b>	<b>FR 6 ZZ</b>		12,6	11,9	0,4	10,1	12,1

## Rodamientos de bolas de contacto angular

---



## RODAMIENTOS DE BOLAS DE CONTACTO ANGULAR DE UNA SOLA HILERA Y EMPAREJADOS

Diámetro Interior	Página
10 - 65 mm.....	B56
70 - 120 mm.....	B66
130 - 200 mm.....	B72

## RODAMIENTOS DE BOLAS DE CONTACTO ANGULAR DE DOBLE HILERA

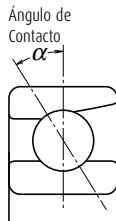
Diámetro Interior	Página
10 - 85 mm.....	B76

## RODAMIENTOS DE BOLAS DE CUATRO PUNTOS DE CONTACTO

Diámetro Interior	Página
30 - 200 mm.....	B82

## DISEÑO, TIPOS Y CARACTERÍSTICAS

### RODAMIENTOS DE BOLAS DE CONTACTO ANGULAR DE UNA SOLA HILERA



Estos rodamientos tienen un ángulo de contacto, por lo que pueden soportar cargas axiales importantes en una dirección además de las cargas radiales. Debido a su diseño, cuando se les aplica una carga radial se genera un componente de fuerza axial; por lo tanto, deben utilizarse dos rodamientos opuestos o una combinación de más de dos. La rigidez de los rodamientos de bolas de contacto angular de una sola hilera puede aumentarse mediante la precarga, por lo que a menudo se utilizan en los husillos principales de las máquinas herramienta, para los cuales se requiere una alta precisión de funcionamiento. (Consulte el Capítulo 10, Precarga, Página A98). Normalmente, las jaulas para los rodamientos de bolas de contacto angular con un ángulo de contacto de 30° (Símbolo A) o de 40° (Símbolo B) se corresponden con lo indicado en la Tabla 1, pero según la aplicación también se utilizan jaulas de resina sintética mecanizada o jaulas de resina de poliamida moldeada. Los índices básicos de carga mostrados en las tablas de rodamientos se basan en la clasificación de las jaulas mostrada en la Tabla 1.

Aunque las cifras de las tablas de rodamientos (Páginas B56 a B71; diámetros interiores del rodamiento de 10 a 120) muestran rodamientos con anillos interiores del tipo rebajado, también están disponibles los rodamientos del tipo estándar. Consulte a NSK para información más detallada.

Tabla 1 Jaulas Estándar para Rodamientos de Bolas de Contacto Angular

Serie	Jaulas de Acero Prensado	Jaulas de Latón Mecanizado
79A5, C	—	7900 - 7940
70A	7000 - 7018	7019 - 7040
70C	—	7000 - 7022
72A, B	7200 - 7222	7224 - 7240
72C	—	7200 - 7240
73A, B	7300 - 7320	7321 - 7340

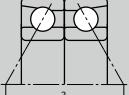
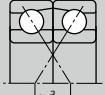
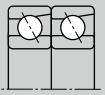
Además, para rodamientos con el mismo número de serie, si el tipo de jaula es diferente el número de bolas también puede ser diferente. En tal caso, el índice de carga será distinto al mostrado en las tablas de rodamientos. Los Rodamientos de Bolas de Contacto Angular con ángulos de contacto de 15° (Símbolo C) y de 25° (Símbolo A5) se utilizan principalmente en aplicaciones de alta precisión o alta velocidad, y se utilizan jaulas de latón mecanizado, de resina sintética o de poliamida moldeada. La temperatura máxima de funcionamiento de las jaulas de poliamida moldeada es de 120°C.

# Rodamientos de bolas de contacto angular

## RODAMIENTOS DE BOLAS DE CONTACTO ANGULAR EMPAREJADOS

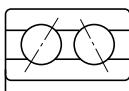
Los tipos y características de los rodamientos de bolas de contacto angular emparejados se muestran en la Tabla 2.

**Tabla 2 Tipos y Características de los Rodamientos de Bolas de Contacto Angular Emparejados**

Figura	Disposición	Características
	Espalda contra espalda (DB) (Ejemplo) 7208 A DB	Pueden soportar cargas radiales y axiales en ambas direcciones. La distancia entre los centros efectivos de carga $a_0$ es grande, por lo que este tipo es adecuado si se aplican momentos.
	Cara a cara (DF) (Ejemplo) 7208 B DF	Pueden soportar cargas radiales y axiales en ambas direcciones. En comparación con el Tipo DB, la distancia entre los centros efectivos de carga es pequeña, de modo que la capacidad para soportar momentos es inferior a la del Tipo DB.
	Tándem (DT) (Ejemplo) 7208 A DT	Pueden soportar cargas radiales y axiales en una dirección. Puesto que dos rodamientos comparten la carga axial, esta disposición se utiliza cuando la carga en una dirección es elevada.

## RODAMIENTOS DE BOLAS DE CONTACTO ANGULAR DE DOBLE HILERA

Este es básicamente un montaje espalda contra espalda de dos rodamientos de bolas de contacto angular de una sola hilera, pero sus anillos interiores y exteriores están integrados en uno. Pueden soportar cargas axiales en ambas direcciones, y la capacidad de soportar momentos es buena. Este tipo se utiliza como rodamientos de extremo fijo. Sus jaulas son de acero prensado.

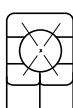


## RODAMIENTOS DE BOLAS DE CUATRO PUNTOS DE CONTACTO

El anillo interior se divide radialmente en dos piezas. Su diseño permite que un rodamiento soporte cargas axiales importantes en cualquier dirección.

El ángulo de contacto es de  $35^\circ$ , por lo que la capacidad de carga axial es alta.

Este tipo es adecuado para transportar cargas axiales puras o cargas combinadas en las que las cargas axiales son altas. Las jaulas están fabricadas con latón mecanizado.



## PRECAUCIONES PARA EL USO DE RODAMIENTOS DE BOLAS DE CONTACTO ANGULAR

En condiciones de funcionamiento duras, en las que la velocidad y la temperatura se acercan al límite, la lubricación es marginal, la vibración y las cargas momentáneas son elevadas, puede que estos rodamientos no resulten adecuados, especialmente para ciertos tipos de jaulas. En tal caso, consulte primero con NSK.

Y si la carga sobre los rodamientos de bolas de contacto angular es demasiado pequeña, o si la relación entre las cargas axiales y radiales de los rodamientos emparejados es superior a 'e' (e se muestra en las tablas de rodamientos) durante el funcionamiento, se produce un deslizamiento entre las bolas y los caminos de rodadura, lo cual puede provocar deterioro. Especialmente con rodamientos de gran tamaño, ya que el peso de las bolas y la jaula es elevado. Si se presuponen dichas condiciones de carga, consulte con NSK para la selección de los rodamientos.

## TOLERANCIAS Y PRECISIÓN DE FUNCIONAMIENTO

	Tabla	Páginas
Rodamientos de bolas de contacto angular de una hilera	8.2 .....	A62 a A65
Rodamientos de Bolas de Contacto Angular NSKHP5		
Tolerancia de Dimensiones: Clase 6, Precisión de Funcionamiento: Clase 5	8.2 .....	A62 a A65
Rodamientos de bolas de contacto angular emparejados	8.2 .....	A62 a A65
Rodamientos de bolas de contacto angular de doble hilera	8.2 .....	A62 a A65
Rodamientos de bolas de cuatro puntos de contacto	8.2 .....	A62 a A65

## AJUSTES RECOMENDADOS

	Tabla	Página
Rodamientos de bolas de contacto angular de una hilera	9.2 .....	A86
Rodamientos de bolas de contacto angular emparejados	9.4 .....	A87
Rodamientos de bolas de contacto angular de doble hilera	9.2 .....	A86
Rodamientos de bolas de cuatro puntos de contacto	9.4 .....	A87

## JUEGOS INTERNOS

	Tabla	Página
Rodamientos de bolas de contacto angular emparejados	9.17 .....	A96

Los rodamientos de bolas de contacto angular emparejados con una precisión superior a P5 se utilizan principalmente en los husillos principales de las máquinas herramienta, por lo que se utilizan con una precarga para obtener mayor rigidez. Para facilitar la selección, se ajustan los juegos internos para conseguir Precargas Muy Ligeras, Ligeras, Medianas y Pesadas. Su ajuste también es especial. En relación con estos aspectos, consulte las Tablas 10.1 y 10.2 (Página A100). El juego (o precarga) de los rodamientos emparejados se obtiene apretando axialmente una pareja de rodamientos hasta que las caras laterales de sus anillos interiores o exteriores quedan presionadas entre sí.

### Juego Axial Interno (Juego Medido)

Unidades :  $\mu\text{m}$

Diámetro Interior nominal d (mm)	hasta	Juego Axial Interno			
		CNB	GA	min.	max.
más de					
12	18	17	25		
18	30	20	28	-2	6
30	50	24	32		
50	80	29	41	-3	9

Rodamientos de bolas de contacto angular de doble hilera

Consulte con NSK los aspectos relativos al juego de los rodamientos de bolas de contacto angular de hilera doble.

Rodamientos de bolas de cuatro puntos de contacto	Tabla	Página
	9.18 .....	A96

## VELOCIDADES LÍMITE

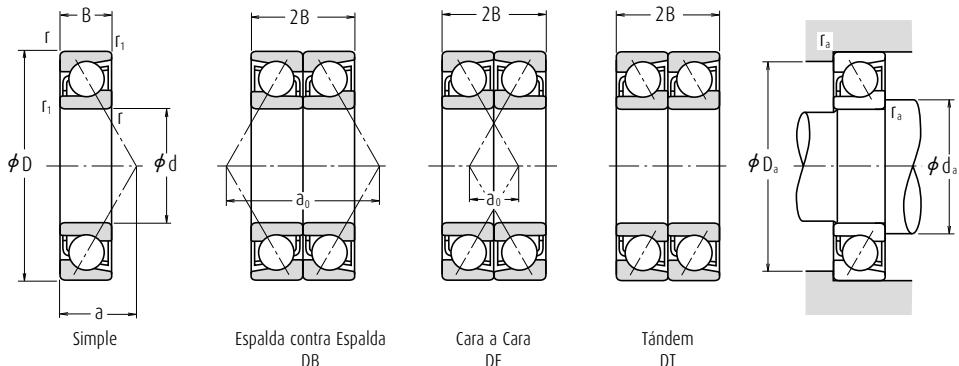
En casos de rodamientos de bolas de contacto angular de una sola hilera y emparejados, las velocidades límite mostradas en la tabla de rodamientos se refieren a rodamientos con jaula mecanizada. Si los rodamientos utilizan jaulas prensadas, las velocidades mostradas deben reducirse un 20%.

Las velocidades límite de los rodamientos con ángulos de contacto de 15° (Símbolo C) y de 25° (Símbolo A5) se refieren a rodamientos con una precisión de P5 o superior (con jaulas de resina sintética mecanizada o de poliamida moldeada).

Las velocidades límite mostradas en las tablas de rodamientos deberían ajustarse según las condiciones de carga de los rodamientos. Igualmente, pueden conseguirse velocidades más altas realizando cambios en el método de lubricación, diseño de la jaula, etc. Consulte la Página A39 para información más detallada.

# Rodamientos de bolas de contacto angular

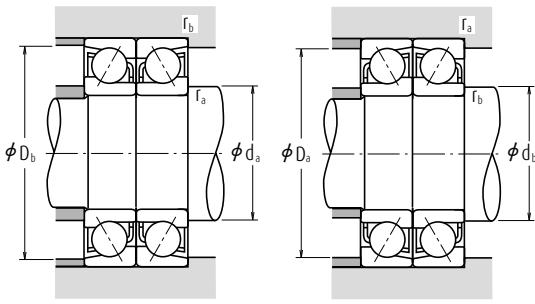
## Montajes simples/Emparejados Diámetro Interior 10 - 15 mm



Dimensiones (mm)				Índices Básicos de Carga (Simple) (N)				Factor	Velocidades Límite (i) (rpm)		Centros Efectivos de Carga (mm)	Dimensiones de Tope y Chaflán (mm)			Masa (kg)
d	D	B	r mín. r1 mín.	C <sub>r</sub>	C <sub>0r</sub>	C <sub>f</sub>	C <sub>0f</sub>	f <sub>0</sub>	Grasa	Aceite	a	d <sub>a</sub> mín.	d <sub>a</sub> máx.	r <sub>a</sub> máx.	aprox.
<b>10</b>	22	6	0,3 0,15	2 880	1 450	294	148	—	40 000	56 000	6,7	12,5	19,5	0,3	0,009
	22	6	0,3 0,15	3 000	1 520	305	155	14,1	48 000	63 000	5,1	12,5	19,5	0,3	0,009
	26	8	0,3 0,15	5 350	2 600	550	266	—	32 000	43 000	9,2	12,5	23,5	0,3	0,019
	26	8	0,3 0,15	5 300	2 490	540	254	12,6	45 000	63 000	6,4	12,5	23,5	0,3	0,021
	30	9	0,6 0,3	5 400	2 710	555	276	—	28 000	38 000	10,3	15	25	0,6	0,032
	30	9	0,6 0,3	5 000	2 500	510	255	—	20 000	28 000	12,9	15	25	0,6	0,032
	30	9	0,6 0,3	5 400	2 610	550	266	13,2	40 000	56 000	7,2	15	25	0,6	0,036
	35	11	0,6 0,3	9 300	4 300	950	440	—	20 000	26 000	12,0	15	30	0,6	0,053
	35	11	0,6 0,3	8 750	4 050	890	410	—	18 000	24 000	14,9	15	30	0,6	0,054
	12	24	6 0,3 0,15	3 200	1 770	325	181	—	38 000	53 000	7,2	14,5	21,5	0,3	0,011
<b>12</b>	24	6	0,3 0,15	3 350	1 860	340	189	14,7	45 000	63 000	5,4	14,5	21,5	0,3	0,011
	28	8	0,3 0,15	5 800	2 980	590	305	—	28 000	38 000	9,8	14,5	25,5	0,3	0,021
	28	8	0,3 0,15	5 800	2 900	590	296	13,2	40 000	56 000	6,7	14,5	25,5	0,3	0,024
	32	10	0,6 0,3	8 000	4 050	815	410	—	26 000	34 000	11,4	17	27	0,6	0,037
	32	10	0,6 0,3	7 450	3 750	760	380	—	18 000	26 000	14,2	17	27	0,6	0,038
	32	10	0,6 0,3	8 150	3 750	830	380	—	20 000	30 000	14,2	17	27	0,6	0,036
	32	10	0,6 0,3	7 900	3 850	805	395	12,5	36 000	50 000	7,9	17	27	0,6	0,041
	37	12	1 0,6	9 450	4 500	965	460	—	18 000	24 000	13,1	18	31	1	0,060
	37	12	1 0,6	8 850	4 200	900	425	—	16 000	22 000	16,3	18	31	1	0,062
	37	12	1 0,6	11 100	4 950	1 130	505	—	18 000	26 000	16,3	18	31	1	0,061
<b>15</b>	28	7	0,3 0,15	4 550	2 530	465	258	—	32 000	43 000	8,5	17,5	25,5	0,3	0,015
	28	7	0,3 0,15	4 750	2 640	485	270	14,5	38 000	53 000	6,4	17,5	25,5	0,3	0,015
	32	9	0,3 0,15	6 100	3 450	625	350	—	24 000	32 000	11,3	17,5	29,5	0,3	0,030
	32	9	0,3 0,15	6 250	3 400	635	345	14,1	34 000	48 000	7,6	17,5	29,5	0,3	0,034
	35	11	0,6 0,3	8 650	4 650	880	475	—	22 000	30 000	12,7	20	30	0,6	0,045
	35	11	0,6 0,3	7 950	4 300	810	440	—	16 000	22 000	16,0	20	30	0,6	0,046
	35	11	0,6 0,3	9 800	4 800	995	490	—	18 000	26 000	16,0	20	30	0,6	0,044
	35	11	0,6 0,3	8 650	4 550	885	460	13,2	32 000	45 000	8,8	20	30	0,6	0,052
	42	13	1 0,6	13 400	7 100	1 370	720	—	16 000	22 000	14,7	21	36	1	0,084
	42	13	1 0,6	12 500	6 600	1 270	670	—	14 000	19 000	18,5	21	36	1	0,086
	42	13	1 0,6	14 300	6 900	1 460	705	—	16 000	22 000	18,5	21	36	1	0,084

**Notas** (1) Para aplicaciones que funcionan cerca de la velocidad límite, consulte la Página B55.

(2) Los sufijos A, A5, B y C representan ángulos de contacto de 30°, 25°, 40° y 15° respectivamente.



### Carga Dinámica Equivalente

$$P = X F_r + Y F_d$$

Ángulo de Contacto	$\frac{if_r F_a}{C_{or}}$	e	Simple, DT				DB o DF			
			$F_d/F_r \leq e$		$F_d/F_r > e$		$F_d/F_r \leq e$		$F_d/F_r > e$	
			X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
15°	0,178	0,38	1	0	0,44	1,47	1	1,65	0,72	2,39
	0,357	0,40	1	0	0,44	1,40	1	1,57	0,72	2,28
	0,714	0,43	1	0	0,44	1,30	1	1,46	0,72	2,11
	1,07	0,46	1	0	0,44	1,23	1	1,38	0,72	2,00
	1,43	0,47	1	0	0,44	1,19	1	1,34	0,72	1,93
	2,14	0,50	1	0	0,44	1,12	1	1,26	0,72	1,82
25°	3,57	0,55	1	0	0,44	1,02	1	1,14	0,72	1,66
	5,35	0,56	1	0	0,44	1,00	1	1,12	0,72	1,63
30°	—	0,68	1	0	0,41	0,87	1	0,92	0,67	1,41
	—	0,80	1	0	0,39	0,76	1	0,78	0,63	1,24
40°	—	1,14	1	0	0,35	0,57	1	0,55	0,57	0,93

\*Para i, utilice 2 para DB, DF y 1 para DT

### Carga Estática Equivalente $P_0 = X_0 F_r + Y_0 F_d$

Ángulo de Contacto	Simple, DT		DB o DF		Simple o DT Cuando $F_d > 0,5 F_r + Y_0 F_a$ utilice $P_0 = F_r$
	$X_0$	$Y_0$	$X_0$	$Y_0$	
15°	0,5	0,46	1	0,92	
25°	0,5	0,38	1	0,76	
30°	0,5	0,33	1	0,66	
40°	0,5	0,26	1	0,52	

Números de Rodamiento (2)		índices Básicos de Carga (Emparejados) (N)				Velocidades Límite (1) (Emparejados) (rpm)		Distancia entre Centros de Carga (mm)		Dimensiones de Tope y Chaflán (mm)			
Simple	Duplex	$C_r$	$C_{or}$	$C_r$	$C_{or}$	Grasa	Aceite	DB	$a_0$	DF	$d_b$ (2) mín.	$d_b$ máx.	$r_b$ (3) máx.
7900 A5	DB DF DT	4 700	2 900	475	296	32 000	43 000	13,5	1,5	—	20,8	0,15	
7900 C	DB DF DT	4 900	3 050	500	310	38 000	53 000	10,3	1,7	—	20,8	0,15	
7000 A	DB DF DT	8 750	5 200	890	530	24 000	34 000	18,4	2,4	11,2	24,8	0,15	
7000 C	DB DF DT	8 650	5 000	880	510	36 000	50 000	12,8	3,2	—	24,8	0,15	
7200 A	DB DF DT	8 800	5 400	900	555	22 000	30 000	20,5	2,5	12,5	27,5	0,3	
7200 B	DB DF DT	8 100	5 000	825	510	16 000	22 000	25,8	7,8	12,5	27,5	0,3	
7200 C	DB DF DT	8 800	5 200	895	530	32 000	45 000	14,4	3,6	—	27,5	0,3	
7300 A	DB DF DT	15 100	8 600	1 540	880	16 000	22 000	24,0	2,0	12,5	32,5	0,3	
7300 B	DB DF DT	14 200	8 100	1 450	825	14 000	20 000	29,9	7,9	12,5	32,5	0,3	
7901 A5	DB DF DT	5 200	3 550	530	360	30 000	43 000	14,4	2,4	—	22,8	0,15	
7901 C	DB DF DT	5 450	3 700	555	380	36 000	50 000	10,8	1,2	—	22,8	0,15	
7001 A	DB DF DT	9 400	5 950	955	610	22 000	30 000	19,5	3,5	13,2	26,8	0,15	
7001 C	DB DF DT	9 400	5 800	960	590	32 000	45 000	13,4	2,6	—	26,8	0,15	
7201 A	DB DF DT	13 000	8 050	1 330	820	20 000	28 000	22,7	2,7	14,5	29,5	0,3	
7201 B	DB DF DT	12 100	7 500	1 230	765	15 000	20 000	28,5	8,5	14,5	29,5	0,3	
7201 BEA <sup>®</sup>	—	—	—	—	—	16 000	24 000	28,5	8,5	14,5	29,5	0,3	
7201 C	DB DF DT	12 800	7 700	1 310	785	30 000	40 000	15,9	4,1	—	29,5	0,3	
7301 A	DB DF DT	15 400	9 000	1 570	915	15 000	20 000	26,1	2,1	17	32	0,6	
7301 B	DB DF DT	14 400	8 400	1 460	855	13 000	18 000	32,6	8,6	17	32	0,6	
7301 BEA <sup>®</sup>	—	—	—	—	—	15 000	22 000	32,6	8,6	17	32	0,6	
7902 A5	DB DF DT	7 400	5 050	755	515	26 000	34 000	17,0	3,0	—	26,8	0,15	
7902 C	DB DF DT	7 750	5 300	790	540	30 000	43 000	12,8	1,2	—	26,8	0,15	
7002 A	DB DF DT	9 950	6 850	1 010	700	19 000	26 000	22,6	4,6	16,2	30,8	0,15	
7002 C	DB DF DT	10 100	6 750	1 030	690	28 000	38 000	15,3	2,7	—	30,8	0,15	
7202 A	DB DF DT	14 000	9 300	1 430	950	18 000	24 000	25,4	3,4	17,5	32,5	0,3	
7202 B	DB DF DT	12 900	8 600	1 310	875	13 000	18 000	32,0	10,0	17,5	32,5	0,3	
7202 BEA <sup>®</sup>	—	—	—	—	—	14 000	20 000	32,0	10,0	17,5	32,5	0,3	
7202 C	DB DF DT	14 100	9 050	1 440	925	26 000	36 000	17,7	4,3	—	32,5	0,3	
7302 A	DB DF DT	21 800	14 200	2 220	1 440	13 000	17 000	29,5	3,5	20	37	0,6	
7302 B	DB DF DT	20 200	13 200	2 060	1 340	11 000	15 000	36,9	10,9	20	37	0,6	
7302 BEA <sup>®</sup>	—	—	—	—	—	13 000	18 000	36,9	10,9	20	37	0,6	

#### Nota

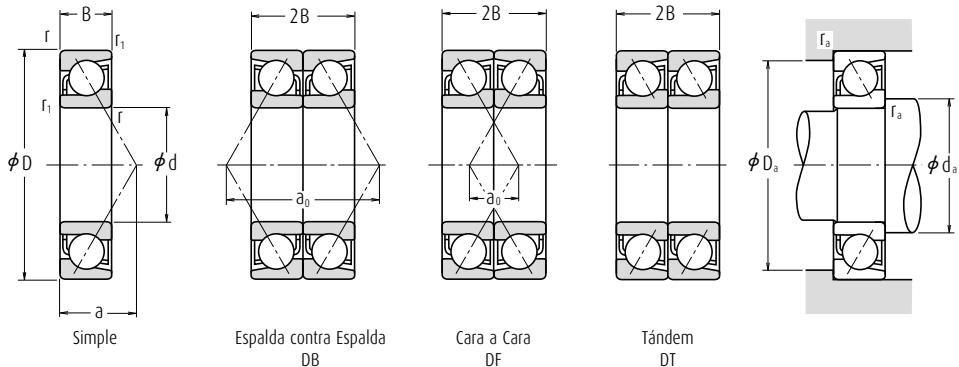
(3) Para rodamientos marcados — en la columna para  $d_b$ ,  $d_b$  y  $r_b$  para los ejes son  $d_a$  (min.) y  $r_a$  (max.) respectivamente.

#### Observaciones

Los rodamientos marcados con (\*) son Rodamientos de Bolas de Contacto Angular NSKHP5.

# Rodamientos de bolas de contacto angular

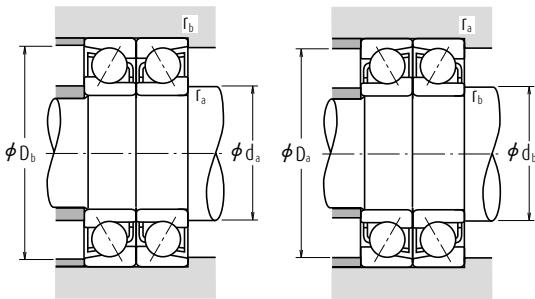
## Montajes simples/Emparejados Diámetro Interior 17 - 25 mm



Dimensiones (mm)				Índices Básicos de Carga (Simple) (N)			Factor	Velocidades Límite (i) (rpm)		Centros Efectivos de Carga (mm)	Dimensiones de Tope y Chaflán (mm)			Masa (kg)		
d	D	B	$r$ mín.	$r_1$ mín.	$C_r$	$C_{0r}$	$C_r$	$C_{0r}$	$f_0$	Grasa	Aceite	a	$d_a$ mín.	$D_a$ máx.	$r_a$ máx.	aprox.
17	30	7	0,3	0,15	4 750	2 800	485	286	—	30 000	40 000	9,0	19,5	27,5	0,3	0,017
	30	7	0,3	0,15	5 000	2 940	510	299	14,8	34 000	48 000	6,6	19,5	27,5	0,3	0,017
	35	10	0,3	0,15	6 400	3 800	655	390	—	22 000	30 000	12,5	19,5	32,5	0,3	0,040
	35	10	0,3	0,15	6 600	3 800	675	390	14,5	32 000	43 000	8,5	19,5	32,5	0,3	0,044
	40	12	0,6	0,3	10 800	6 000	1 100	610	—	20 000	28 000	14,2	22	35	0,6	0,067
	40	12	0,6	0,3	9 950	5 500	1 010	565	—	14 000	19 000	18,0	22	35	0,6	0,068
	40	12	0,6	0,3	11 600	6 100	1 180	625	—	16 000	22 000	18,2	22	35	0,6	0,065
	40	12	0,6	0,3	10 900	5 850	1 110	595	13,3	28 000	38 000	9,8	22	35	0,6	0,075
	47	14	1	0,6	15 900	8 650	1 630	880	—	14 000	19 000	16,2	23	41	1	0,116
	47	14	1	0,6	14 800	8 000	1 510	820	—	13 000	17 000	20,4	23	41	1	0,118
	47	14	1	0,6	16 800	8 300	1 720	850	—	14 000	20 000	20,4	23	41	1	0,113
20	37	9	0,3	0,15	6 600	4 050	675	410	—	24 000	32 000	11,1	22,5	34,5	0,3	0,036
	37	9	0,3	0,15	6 950	4 250	710	430	14,9	28 000	38 000	8,3	22,5	34,5	0,3	0,036
	42	12	0,6	0,3	10 800	6 600	1 110	670	—	18 000	24 000	14,9	25	37	0,6	0,068
	42	12	0,6	0,3	11 100	6 550	1 130	665	14,0	26 000	36 000	10,1	25	37	0,6	0,076
	47	14	1	0,6	14 500	8 300	1 480	845	—	17 000	22 000	16,7	26	41	1	0,106
	47	14	1	0,6	13 300	7 650	1 360	780	—	12 000	16 000	21,1	26	41	1	0,109
	47	14	1	0,6	15 600	8 150	1 590	830	—	13 000	19 000	21,1	26	41	1	0,103
	47	14	1	0,6	14 600	8 050	1 480	825	13,3	24 000	34 000	11,5	26	41	1	0,118
	52	15	1,1	0,6	18 700	10 400	1 910	1 060	—	13 000	17 000	17,9	27	45	1	0,146
	52	15	1,1	0,6	17 300	9 650	1 770	985	—	11 000	15 000	22,6	27	45	1	0,15
	52	15	1,1	0,6	19 800	10 500	2 020	1 070	—	13 000	18 000	22,6	27	45	1	0,149
25	42	9	0,3	0,15	7 450	5 150	760	525	—	20 000	28 000	12,3	27,5	39,5	0,3	0,043
	42	9	0,3	0,15	7 850	5 400	800	555	15,5	24 000	34 000	9,0	27,5	39,5	0,3	0,042
	47	12	0,6	0,3	11 300	7 400	1 150	750	—	16 000	22 000	16,4	30	42	0,6	0,079
	47	12	0,6	0,3	11 700	7 400	1 190	755	14,7	22 000	30 000	10,8	30	42	0,6	0,089
	52	15	1	0,6	16 200	10 300	1 650	1 050	—	15 000	20 000	18,6	31	46	1	0,13
	52	15	1	0,6	14 800	9 400	1 510	960	—	10 000	14 000	23,7	31	46	1	0,133
	52	15	1	0,6	17 600	10 200	1 790	1 040	—	12 000	17 000	23,7	31	46	1	0,127
	52	15	1	0,6	16 600	10 200	1 690	1 040	14,0	22 000	28 000	12,7	31	46	1	0,143
	62	17	1,1	0,6	26 400	15 800	2 690	1 610	—	10 000	14 000	21,1	32	55	1	0,235

**Notas** (1) Para aplicaciones que funcionan cerca de la velocidad límite, consulte la Página B55.

(2) Los sufijos A, A5, B y C representan ángulos de contacto de 30°, 25°, 40° y 15° respectivamente.



### Carga Dinámica Equivalente

$$P = X F_r + Y F_d$$

Ángulo de Contacto	$\frac{if_r F_a}{C_{or}}$	e	Simple, DT				DB o DF			
			$F_d/F_r \leq e$		$F_d/F_r > e$		$F_d/F_r \leq e$		$F_d/F_r > e$	
			X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
15°	0,178	0,38	1	0	0,44	1,47	1	1,65	0,72	2,39
	0,357	0,40	1	0	0,44	1,40	1	1,57	0,72	2,28
	0,714	0,43	1	0	0,44	1,30	1	1,46	0,72	2,11
	1,07	0,46	1	0	0,44	1,23	1	1,38	0,72	2,00
	1,43	0,47	1	0	0,44	1,19	1	1,34	0,72	1,93
	2,14	0,50	1	0	0,44	1,12	1	1,26	0,72	1,82
25°	3,57	0,55	1	0	0,44	1,02	1	1,14	0,72	1,66
	5,35	0,56	1	0	0,44	1,00	1	1,12	0,72	1,63
30°	—	0,68	1	0	0,41	0,87	1	0,92	0,67	1,41
	—	0,80	1	0	0,39	0,76	1	0,78	0,63	1,24
40°	—	1,14	1	0	0,35	0,57	1	0,55	0,57	0,93

\*Para i, utilice 2 para DB, DF y 1 para DT

### Carga Estática Equivalente $P_0 = X_0 F_r + Y_0 F_d$

Ángulo de Contacto	Simple, DT		DB o DF		Simple o DT Cuando $F_d > 0,5 F_r + Y_0 F_a$ utilice $P_0 = F_d$
	$X_0$	$Y_0$	$X_0$	$Y_0$	
15°	0,5	0,46	1	0,92	
25°	0,5	0,38	1	0,76	
30°	0,5	0,33	1	0,66	
40°	0,5	0,26	1	0,52	

Números de Rodamiento (2)		índices Básicos de Carga (Emparejados) (N)				Velocidades Límite (1) (Emparejados) (rpm)		Distancia entre Centros de Carga (mm)		Dimensiones de Tope y Chaflán (mm)			
Simple	Duplex	$C_r$	$C_{or}$	$C_r$	$C_{or}$	Grasa	Aceite	DB	$a_0$	DF	$d_b$ (3) mín.	$D_b$ máx.	$r_b$ (3) máx.
7903 A5	DB DF DT	7 750	5 600	790	570	24 000	32 000	18,0	4,0	—	28,8	0,15	
7903 C	DB DF DT	8 150	5 850	830	600	28 000	38 000	13,3	0,7	—	28,8	0,15	
7003 A	DB DF DT	10 400	7 650	1 060	780	17 000	24 000	25,0	5,0	18,2	33,8	0,15	
7003 C	DB DF DT	10 700	7 600	1 100	775	26 000	34 000	17,0	3,0	—	33,8	0,15	
7203 A	DB DF DT	17 600	12 000	1 790	1 220	16 000	22 000	28,5	4,5	19,5	37,5	0,3	
7203 B	DB DF DT	16 100	11 000	1 650	1 130	11 000	15 000	35,9	11,9	19,5	37,5	0,3	
7203 BEA*	—	—	—	—	—	13 000	18 000	36,3	12,3	19,5	37,5	0,3	
7203 C	DB DF DT	17 600	11 700	1 800	1 190	22 000	32 000	19,6	4,4	—	37,5	0,3	
7303 A	DB DF DT	25 900	17 300	2 640	1 760	11 000	15 000	32,5	4,5	22	42	0,6	
7303 B	DB DF DT	24 000	16 000	2 450	1 640	10 000	14 000	40,9	12,9	22	42	0,6	
7303 BEA*	—	—	—	—	—	11 000	16 000	40,9	12,9	22	42	0,6	
7904 A5	DB DF DT	10 700	8 100	1 090	825	19 000	26 000	22,3	4,3	—	35,8	0,15	
7904 C	DB DF DT	11 300	8 500	1 150	865	22 000	32 000	16,6	1,4	—	35,8	0,15	
7004 A	DB DF DT	17 600	13 200	1 800	1 340	15 000	20 000	29,9	5,9	22,5	39,5	0,3	
7004 C	DB DF DT	18 000	13 100	1 840	1 330	20 000	30 000	20,3	3,7	—	39,5	0,3	
7204 A	DB DF DT	23 500	16 600	2 400	1 690	13 000	19 000	33,3	5,3	25	42	0,6	
7204 B	DB DF DT	21 600	15 300	2 210	1 560	9 500	13 000	42,1	14,1	25	42	0,6	
7204 BEA*	—	—	—	—	—	11 000	16 000	42,1	14,1	25	42	0,6	
7204 C	DB DF DT	23 600	16 100	2 410	1 650	19 000	26 000	23,0	5,0	—	42	0,6	
7304 A	DB DF DT	30 500	20 800	3 100	2 130	10 000	13 000	35,8	5,8	25	47	0,6	
7304 B	DB DF DT	28 200	19 300	2 870	1 970	9 000	12 000	45,2	15,2	25	47	0,6	
7304 BEA*	—	—	—	—	—	10 000	14 000	45,2	15,2	25	47	0,6	
7905 A5	DB DF DT	12 100	10 300	1 230	1 050	16 000	22 000	24,6	6,6	—	40,8	0,15	
7905 C	DB DF DT	12 700	10 800	1 300	1 110	19 000	26 000	18,0	0,0	—	40,8	0,15	
7005 A	DB DF DT	18 300	14 800	1 870	1 510	13 000	17 000	32,8	8,8	27,5	44,5	0,3	
7005 C	DB DF DT	19 000	14 800	1 940	1 510	18 000	26 000	21,6	2,4	—	44,5	0,3	
7205 A	DB DF DT	26 300	20 500	2 690	2 090	12 000	16 000	37,2	7,2	30	47	0,6	
7205 B	DB DF DT	24 000	18 800	2 450	1 920	8 500	11 000	47,3	17,3	30	47	0,6	
7205 BEA*	—	—	—	—	—	9 500	14 000	47,3	17,3	30	47	0,6	
7205 C	DB DF DT	27 000	20 400	2 750	2 080	17 000	24 000	25,3	4,7	—	47	0,6	
7305 A	DB DF DT	43 000	31 500	4 400	3 250	8 500	11 000	42,1	8,1	30	57	0,6	

#### Nota

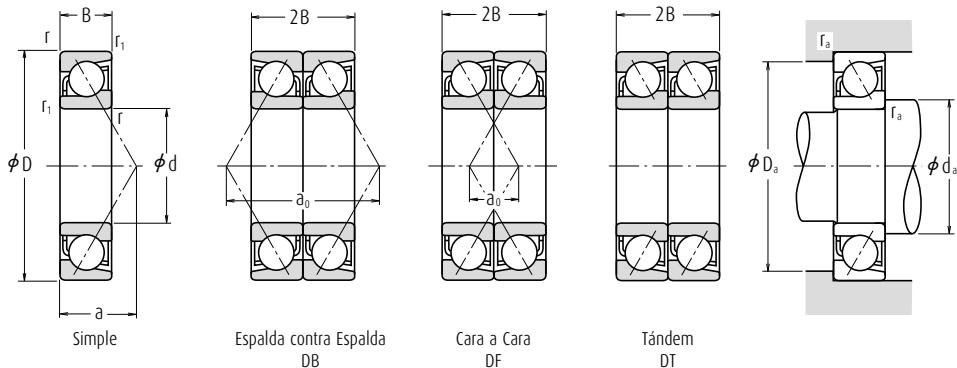
(3) Para rodamientos marcados — en la columna para  $d_b$ ,  $d_b$  y  $r_b$  para los ejes son  $d_a$  (mín.) y  $r_a$  (máx.) respectivamente.

#### Observaciones

Los rodamientos marcados con (\*) son Rodamientos de Bolas de Contacto Angular NSKHP5 y la columna Duplex en Números de Rodamiento indica el emparejado universal.

# Rodamientos de bolas de contacto angular

## Montajes simples/Emparejados Diámetro Interior 25 – 40 mm

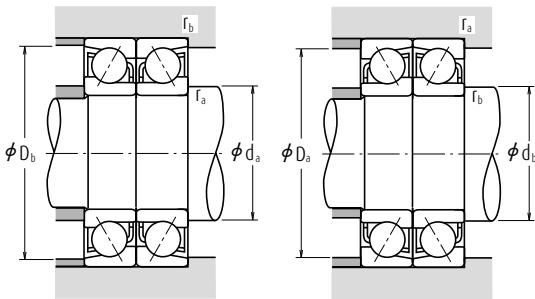


Dimensiones (mm)				Índices Básicos de Carga (Simple) (N)				Factor	Velocidades Límite (1) (rpm)		Centros Efectivos de Carga (mm)	Dimensiones de Tope y Chafrán (mm)			Masa (kg)
d	D	B	r mín. r1 mín.	C <sub>r</sub>	C <sub>0r</sub>	C <sub>f</sub>	C <sub>0f</sub>	f <sub>0</sub>	Grasa	Aceite	a	d <sub>a</sub> mín.	d <sub>a</sub> máx.	r <sub>a</sub> máx.	aprox.
25	62	17	1,1 0,6	24 400	14 600	2 490	1 490	—	9 000	13 000	26,7	32	55	1	0,241
	62	17	1,1 0,6	27 200	14 900	2 770	1 520	—	10 000	15 000	26,8	32	55	1	0,229
30	47	9	0,3 0,15	7 850	5 950	800	605	—	18 000	24 000	13,5	32,5	44,5	0,3	0,049
	47	9	0,3 0,15	8 300	6 250	845	640	15,9	22 000	28 000	9,7	32,5	44,5	0,3	0,049
	55	13	1 0,6	14 500	10 100	1 480	1 030	—	13 000	18 000	18,8	36	49	1	0,116
	55	13	1 0,6	15 100	10 300	1 540	1 050	14,9	19 000	26 000	12,2	36	49	1	0,134
	62	16	1 0,6	22 500	14 800	2 300	1 510	—	12 000	17 000	21,3	36	56	1	0,197
	62	16	1 0,6	20 500	13 500	2 090	1 380	—	8 500	12 000	27,3	36	56	1	0,202
	62	16	1 0,6	23 700	14 300	2 420	1 460	—	10 000	14 000	27,3	36	56	1	0,194
	62	16	1 0,6	23 000	14 700	2 350	1 500	13,9	18 000	24 000	14,2	36	56	1	0,222
	72	19	1,1 0,6	33 500	20 900	3 450	2 130	—	9 000	12 000	24,2	37	65	1	0,346
	72	19	1,1 0,6	31 000	19 300	3 150	1 960	—	8 000	11 000	30,9	37	65	1	0,354
	72	19	1,1 0,6	36 500	20 600	3 700	2 100	—	9 000	13 000	30,9	37	65	1	0,336
35	55	10	0,6 0,3	11 400	8 700	1 170	885	—	15 000	20 000	15,5	40	50	0,6	0,074
	55	10	0,6 0,3	12 100	9 150	1 230	930	15,7	18 000	24 000	11,0	40	50	0,6	0,074
	62	14	1 0,6	18 300	13 400	1 870	1 370	—	12 000	16 000	21,0	41	56	1	0,153
	62	14	1 0,6	19 100	13 700	1 950	1 390	15,0	17 000	22 000	13,5	41	56	1	0,173
	72	17	1,1 0,6	29 700	20 100	3 050	2 050	—	10 000	14 000	23,9	42	65	1	0,287
	72	17	1,1 0,6	27 100	18 400	2 760	1 870	—	7 500	10 000	30,9	42	65	1	0,294
	72	17	1,1 0,6	32 500	19 600	3 300	1 990	—	8 500	12 000	30,9	42	65	1	0,271
	72	17	1,1 0,6	30 500	19 900	3 100	2 030	13,9	15 000	20 000	15,7	42	65	1	0,32
	80	21	1,5 1	40 400	26 300	4 050	2 680	—	8 000	10 000	27,1	44	71	1,5	0,464
	80	21	1,5 1	36 500	24 200	3 750	2 460	—	7 100	9 500	34,6	44	71	1,5	0,474
	80	21	1,5 1	40 500	24 400	4 100	2 490	—	8 000	11 000	34,6	44	71	1,5	0,451
40	62	12	0,6 0,3	14 300	11 200	1 460	1 140	—	14 000	18 000	17,9	45	57	0,6	0,11
	62	12	0,6 0,3	15 100	11 700	1 540	1 200	15,7	16 000	22 000	12,8	45	57	0,6	0,109
	68	15	1 0,6	19 500	15 400	1 990	1 570	—	10 000	14 000	23,1	46	62	1	0,19
	68	15	1 0,6	20 600	15 900	2 100	1 620	15,4	15 000	20 000	14,7	46	62	1	0,213
	80	18	1,1 0,6	35 500	25 100	3 600	2 560	—	9 500	13 000	26,3	47	73	1	0,375
	80	18	1,1 0,6	32 000	23 000	3 250	2 340	—	6 700	9 000	34,2	47	73	1	0,383

### Notas

(1) Para aplicaciones que funcionan cerca de la velocidad límite, consulte la Página B55.

(2) Los sufijos A, A5, B y C representan ángulos de contacto de 30°, 25°, 40° y 15° respectivamente.



### Carga Dinámica Equivalente

$$P = X F_r + Y F_a$$

Ángulo de Contacto	$\frac{if_r F_a}{C_{or}}$	e	Simple, DT				DB o DF			
			$F_a/F_r \leq e$		$F_a/F_r > e$		$F_a/F_r \leq e$		$F_a/F_r > e$	
			X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
15°	0,178	0,38	1	0	0,44	1,47	1	1,65	0,72	2,39
	0,357	0,40	1	0	0,44	1,40	1	1,57	0,72	2,28
	0,714	0,43	1	0	0,44	1,30	1	1,46	0,72	2,11
	1,07	0,46	1	0	0,44	1,23	1	1,38	0,72	2,00
	1,43	0,47	1	0	0,44	1,19	1	1,34	0,72	1,93
	2,14	0,50	1	0	0,44	1,12	1	1,26	0,72	1,82
25°	3,57	0,55	1	0	0,44	1,02	1	1,14	0,72	1,66
	5,35	0,56	1	0	0,44	1,00	1	1,12	0,72	1,63
30°	—	0,68	1	0	0,41	0,87	1	0,92	0,67	1,41
40°	—	0,80	1	0	0,39	0,76	1	0,78	0,63	1,24
	—	1,14	1	0	0,35	0,57	1	0,55	0,57	0,93

\*Para i, utilice 2 para DB, DF y 1 para DT

### Carga Estática Equivalente $P_0 = X_0 F_r + Y_0 F_a$

Ángulo de Contacto	Simple, DT		DB o DF		Simple o DT Cuando $F_r > 0,5 F_a + Y_0 F_a$ utilice $P_0 = F_r$
	$X_0$	$Y_0$	$X_0$	$Y_0$	
15°	0,5	0,46	1	0,92	
25°	0,5	0,38	1	0,76	
30°	0,5	0,33	1	0,66	
40°	0,5	0,26	1	0,52	

Números de Rodamiento (2)		índices Básicos de Carga (Emparejados) (N)				Velocidades Límite (1) (Emparejados) (rpm)		Distancia entre Centros de Carga (mm)		Dimensiones de Tope y Chaflán (mm)			
Simple	Duplex	$C_r$	$C_{or}$	$C_r$	$C_{or}$	Grasa	Aceite	DB	$a_0$	DF	$d_b$ (3) mín.	$D_b$ máx.	$r_b$ (3) máx.
7305 B	DB DF DT	39 500	29 300	4 050	2 980	7 500	10 000	53,5	19,5	30	57	0,6	
7305 BEA*	—	—	—	—	—	8 500	12 000	53,5	19,5	30	57	0,6	
7906 A5	DB DF DT	12 800	11 900	1 300	1 210	14 000	19 000	27,0	9,0	—	45,8	0,15	
7906 C	DB DF DT	13 500	12 500	1 380	1 280	17 000	24 000	19,3	1,3	—	45,8	0,15	
7006 A	DB DF DT	23 600	20 200	2 410	2 060	11 000	15 000	37,5	11,5	35	50	0,6	
7006 C	DB DF DT	24 600	20 500	2 510	2 090	15 000	22 000	24,4	1,6	—	50	0,6	
7206 A	DB DF DT	36 500	29 500	3 750	3 000	10 000	13 000	42,6	10,6	35	57	0,6	
7206 B	DB DF DT	33 500	27 000	3 400	2 760	7 100	9 500	54,6	22,6	35	57	0,6	
7206 BEA*	—	—	—	—	—	8 000	11 000	54,6	22,6	35	57	0,6	
7206 C	DB DF DT	37 500	29 300	3 800	2 990	14 000	20 000	28,3	3,7	—	57	0,6	
7306 A	DB DF DT	54 500	41 500	5 600	4 250	7 100	9 500	48,4	10,4	35	67	0,6	
7306 B	DB DF DT	50 500	38 500	5 150	3 950	6 300	8 500	61,8	23,8	35	67	0,6	
7306 BEA*	—	—	—	—	—	7 100	10 000	61,8	23,8	35	67	0,6	
7907 A5	DB DF DT	18 600	17 400	1 890	1 770	12 000	17 000	31,0	11,0	—	52,5	0,3	
7907 C	DB DF DT	19 600	18 300	2 000	1 860	14 000	20 000	22,1	2,1	—	52,5	0,3	
7007 A	DB DF DT	29 700	26 800	3 050	2 740	9 500	13 000	42,0	14,0	40	57	0,6	
7007 C	DB DF DT	31 000	27 300	3 150	2 790	13 000	19 000	27,0	1,0	—	57	0,6	
7207 A	DB DF DT	48 500	40 000	4 900	4 100	8 500	12 000	47,9	13,9	40	67	0,6	
7207 B	DB DF DT	44 000	36 500	4 500	3 750	6 000	8 000	61,9	27,9	40	67	0,6	
7207BEA*	—	—	—	—	—	6 700	9 500	61,9	27,9	40	67	0,6	
7207 C	DB DF DT	49 500	40 000	5 050	4 050	12 000	17 000	31,3	2,7	—	67	0,6	
7307 A	DB DF DT	65 000	52 500	6 600	5 350	6 300	8 500	54,2	12,2	41	74	1	
7307 B	DB DF DT	59 500	48 500	6 100	4 950	5 600	7 500	69,2	27,2	41	74	1	
7307 BEA*	—	—	—	—	—	6 300	9 000	69,2	27,2	41	74	1	
7908 A5	DB DF DT	23 300	22 300	2 370	2 270	11 000	15 000	35,8	11,8	—	59,5	0,3	
7908 C	DB DF DT	24 600	23 500	2 510	2 390	13 000	18 000	25,7	1,7	—	59,5	0,3	
7008 A	DB DF DT	31 500	31 000	3 250	3 150	8 500	11 000	46,2	16,2	45	63	0,6	
7008 C	DB DF DT	33 500	32 000	3 400	3 250	12 000	17 000	29,5	0,5	—	63	0,6	
7208 A	DB DF DT	57 500	50 500	5 850	5 150	7 500	10 000	52,6	16,6	45	75	0,6	
7208 B	DB DF DT	52 000	46 000	5 300	4 700	5 300	7 500	68,3	32,3	45	75	0,6	

### Nota

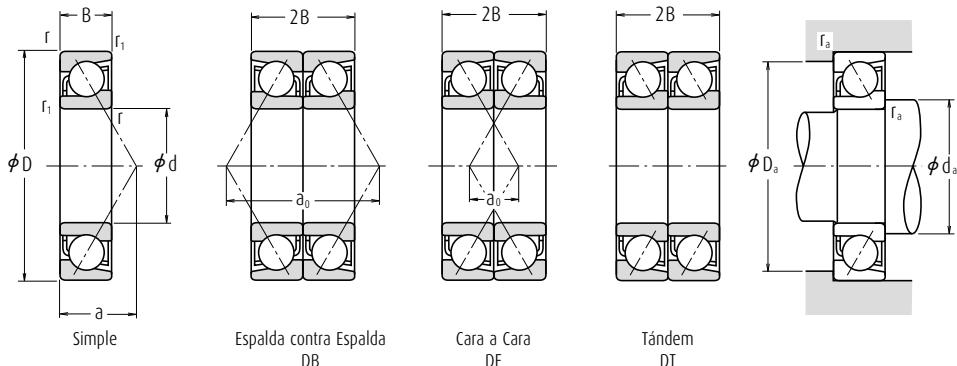
(3) Para rodamientos marcados — en la columna para  $d_b$ ,  $d_b$  y  $r_b$  para los ejes son  $d_a$  (mín.) y  $d_a$  (máx.) respectivamente.

### Observaciones

Los rodamientos marcados con (\*) son Rodamientos de Bolas de Contacto Angular NSKHP5 y la columna Duplex en Números de Rodamiento indica el emparejado universal.

# Rodamientos de bolas de contacto angular

## Montajes simples/Emparejados Diámetro Interior 40 - 55 mm

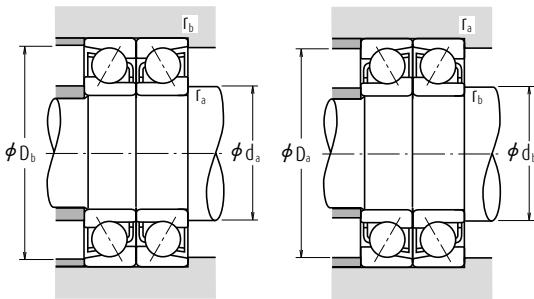


Dimensiones (mm)				Índices Básicos de Carga (Simple) (N)				Factor	Velocidades Límite (i) (rpm)		Centros Efectivos de Carga (mm)	Dimensiones de Tope y Chafán (mm)			Masa (kg)
d	D	B	r mín. r1 mín.	C <sub>r</sub>	C <sub>0r</sub>	C <sub>f</sub>	C <sub>0f</sub>	f <sub>0</sub>	Grasa	Aceite	a	d <sub>a</sub> mín.	d <sub>a</sub> máx.	r <sub>a</sub> máx.	aprox.
<b>40</b>	80	18	1,1 0,6	38 500	24 500	3 900	2 500	—	7 500	11 000	34,2	47	73	1	0,357
	80	18	1,1 0,6	36 500	25 200	3 700	2 570	14,1	14 000	19 000	17,0	47	73	1	0,418
	90	23	1,5 1	49 000	33 000	5 000	3 350	—	7 100	9 000	30,3	49	81	1,5	0,633
	90	23	1,5 1	45 000	30 500	4 550	3 100	—	6 300	8 500	38,8	49	81	1,5	0,648
	90	23	1,5 1	53 000	33 000	5 400	3 350	—	7 100	10 000	38,8	49	81	1,5	0,619
<b>45</b>	68	12	0,6 0,3	15 100	12 700	1 540	1 290	—	12 000	17 000	19,2	50	63	0,6	0,13
	68	12	0,6 0,3	16 000	13 400	1 630	1 360	16,0	14 000	20 000	13,6	50	63	0,6	0,129
	75	16	1 0,6	23 100	18 700	2 360	1 910	—	9 500	13 000	25,3	51	69	1	0,25
	75	16	1 0,6	24 400	19 300	2 490	1 960	15,4	14 000	19 000	16,0	51	69	1	0,274
	85	19	1,1 0,6	39 500	28 700	4 050	2 930	—	8 500	12 000	28,3	52	78	1	0,411
	85	19	1,1 0,6	36 000	26 200	3 650	2 680	—	6 300	8 500	36,8	52	78	1	0,421
	85	19	1,1 0,6	40 500	27 100	4 100	2 760	—	7 100	10 000	36,8	52	78	1	0,40
	85	19	1,1 0,6	41 000	28 800	4 150	2 940	14,2	12 000	17 000	18,2	52	78	1	0,468
<b>100</b>	25	1,5 1	63 500	43 500	6 450	4 450	—	6 300	8 500	33,4	54	91	1,5	0,848	
	100	25	1,5 1	58 500	40 000	5 950	4 100	—	5 600	7 500	42,9	54	91	1,5	0,869
	100	25	1,5 1	62 500	39 500	6 400	4 050	—	6 300	9 000	42,9	54	91	1,5	0,823
	72	12	0,6 0,3	15 900	14 200	1 630	1 450	—	11 000	15 000	20,2	55	67	0,6	0,132
	72	12	0,6 0,3	16 900	15 000	1 720	1 530	16,2	13 000	18 000	14,2	55	67	0,6	0,13
<b>80</b>	16	1 0,6	24 500	21 100	2 500	2 150	—	8 500	12 000	26,8	56	74	1	0,263	
	80	16	1 0,6	26 000	21 900	2 650	2 230	15,7	12 000	17 000	16,7	56	74	1	0,293
	90	20	1,1 0,6	41 500	31 500	4 200	3 200	—	8 000	11 000	30,2	57	83	1	0,466
	90	20	1,1 0,6	37 500	28 600	3 800	2 920	—	5 600	8 000	39,4	57	83	1	0,477
	90	20	1,1 0,6	42 000	29 700	4 300	3 050	—	6 300	9 500	39,4	57	83	1	0,453
<b>90</b>	20	1,1 0,6	43 000	31 500	4 350	3 250	14,5	12 000	16 000	19,4	57	83	1	0,528	
	110	27	2 1	74 000	52 000	7 550	5 300	—	5 600	7 500	36,6	60	100	2	1,1
	110	27	2 1	68 000	48 000	6 950	4 900	—	5 000	6 700	47,1	60	100	2	1,12
	110	27	2 1	78 000	50 500	7 950	5 150	—	5 600	8 000	47,1	60	100	2	1,07
	80	13	1 0,6	18 100	16 800	1 840	1 710	—	10 000	14 000	22,2	61	74	1	0,184
<b>55</b>	80	13	1 0,6	19 100	17 700	1 950	1 810	16,3	12 000	16 000	15,5	61	74	1	0,182
	90	18	1,1 0,6	32 500	27 700	3 300	2 830	—	7 500	11 000	29,9	62	83	1	0,391

### Notas

(1) Para aplicaciones que funcionan cerca de la velocidad límite, consulte la Página B55.

(2) Los sufijos A, A5, B y C representan ángulos de contacto de 30°, 25°, 40° y 15° respectivamente.



### Carga Dinámica Equivalente

$$P = X F_f + Y F_d$$

Ángulo de Contacto	$\frac{if_0 F_d}{C_{or}}$	e	Simple, DT				DB o DF			
			$F_d/F_i \leq e$		$F_d/F_i > e$		$F_d/F_i \leq e$		$F_d/F_i > e$	
			X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
15°	0,178	0,38	1	0	0,44	1,47	1	1,65	0,72	2,39
	0,357	0,40	1	0	0,44	1,40	1	1,57	0,72	2,28
	0,714	0,43	1	0	0,44	1,30	1	1,46	0,72	2,11
	1,07	0,46	1	0	0,44	1,23	1	1,38	0,72	2,00
	1,43	0,47	1	0	0,44	1,19	1	1,34	0,72	1,93
	2,14	0,50	1	0	0,44	1,12	1	1,26	0,72	1,82
25°	3,57	0,55	1	0	0,44	1,02	1	1,14	0,72	1,66
	5,35	0,56	1	0	0,44	1,00	1	1,12	0,72	1,63
30°	—	0,68	1	0	0,41	0,87	1	0,92	0,67	1,41
	—	0,80	1	0	0,39	0,76	1	0,78	0,63	1,24
40°	—	1,14	1	0	0,35	0,57	1	0,55	0,57	0,93

\*Para i, utilice 2 para DB, DF y 1 para DT

### Carga Estática Equivalente $P_o = X_o F_f + Y_o F_d$

Ángulo de Contacto	Simple, DT		DB o DF		Simple o DT Cuando $F_d > 0,5 F_f + Y_o F_d$ utilice $P_o = F_d$
	$X_o$	$Y_o$	$X_o$	$Y_o$	
15°	0,5	0,46	1	0,92	—
25°	0,5	0,38	1	0,76	—
30°	0,5	0,33	1	0,66	—
40°	0,5	0,26	1	0,52	—

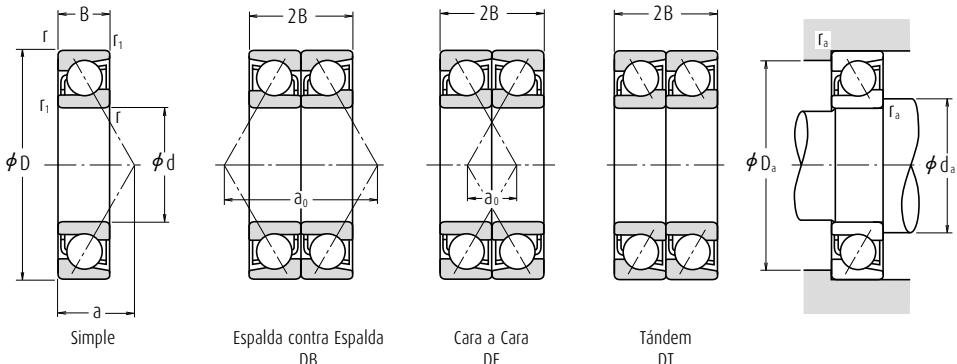
Números de Rodamiento (2)		Índices Básicos de Carga (Emparejados) (N)				Velocidades Límite (1) (Emparejados) (rpm)		Distancia entre Centros de Carga (mm)		Dimensiones de Tope y Chaflán (mm)			
Simple	Duplex	$C_f$	$C_{or}$	$C_f$	$C_{or}$	Grasa	Aceite	DB	$a_0$	DF	$d_b$ (3) mín.	$d_b$ máx.	$r_b$ (3) máx.
7208 BEA*	—	—	—	—	—	6 000	8 500	68,3	32,3	—	45	75	0,6
7208 C	DB DF DT	59 000	50 500	6 000	5 150	11 000	15 000	34,1	1,9	—	75	75	0,6
7308 A	DB DF DT	79 500	66 000	8 100	6 700	5 600	7 500	60,5	14,5	46	84	84	1
7308 B	DB DF DT	73 000	60 500	7 400	6 200	5 000	6 700	77,5	31,5	46	84	84	1
7308 BEA*	—	—	—	—	—	5 600	8 000	77,5	31,5	46	84	84	1
7909 A5	DB DF DT	24 600	25 400	2 510	2 590	9 500	13 000	38,4	14,4	—	65,5	65,5	0,3
7909 C	DB DF DT	26 000	26 800	2 660	2 730	12 000	16 000	27,1	3,1	—	65,5	65,5	0,3
7009 A	DB DF DT	37 500	37 500	3 850	3 800	7 500	10 000	50,6	18,6	50	70	70	0,6
7009 C	DB DF DT	39 500	38 500	4 050	3 950	11 000	15 000	32,1	0,1	—	70	70	0,6
7209 A	DB DF DT	64 500	57 500	6 550	5 850	7 100	9 500	56,5	18,5	50	80	80	0,6
7209 B	DB DF DT	58 500	52 500	5 950	5 350	5 000	6 700	73,5	35,5	50	80	80	0,6
7209 BEA*	—	—	—	—	—	5 600	8 000	73,5	35,5	50	80	80	0,6
7209 C	DB DF DT	66 500	57 500	6 750	5 850	10 000	14 000	36,4	1,6	—	80	80	0,6
7309 A	DB DF DT	103 000	87 000	10 500	8 900	5 000	6 700	66,9	16,9	51	94	94	1
7309 B	DB DF DT	95 000	80 500	9 650	8 200	4 500	6 000	85,8	35,8	51	94	94	1
7309 BEA*	—	—	—	—	—	5 000	7 100	85,8	35,8	51	94	94	1
7910 A5	DB DF DT	25 900	28 400	2 640	2 900	9 000	12 000	40,5	16,5	—	69,5	69,5	0,3
7910 C	DB DF DT	27 400	30 000	2 800	3 050	11 000	15 000	28,3	4,3	—	69,5	69,5	0,3
7010 A	DB DF DT	40 000	42 000	4 050	4 300	7 100	9 500	53,5	21,5	55	75	75	0,6
7010 C	DB DF DT	42 000	44 000	4 300	4 450	10 000	14 000	33,4	1,4	—	75	75	0,6
7210 A	DB DF DT	67 000	63 000	6 850	6 400	6 300	9 000	60,4	20,4	55	85	85	0,6
7210 B	DB DF DT	60 500	57 000	6 200	5 850	4 500	6 300	78,7	38,7	55	85	85	0,6
7210 BEA*	—	—	—	—	—	5 000	7 500	78,7	38,7	55	85	85	0,6
7210 C	DB DF DT	69 500	63 500	7 100	6 450	9 500	13 000	38,7	1,3	—	85	85	0,6
7310 A	DB DF DT	121 000	104 000	12 300	10 600	4 500	6 000	73,2	19,2	56	104	104	1
7310 B	DB DF DT	111 000	96 000	11 300	9 800	4 000	5 600	94,1	40,1	56	104	104	1
7310 BEA*	—	—	—	—	—	4 500	6 700	94,1	40,1	56	104	104	1
7911 A5	DB DF DT	29 300	33 500	2 990	3 400	8 000	11 000	44,5	18,5	—	75	75	0,6
7911 C	DB DF DT	31 000	35 500	3 150	3 600	9 500	13 000	31,1	5,1	—	75	75	0,6
7011 A	DB DF DT	52 500	55 500	5 350	5 650	6 300	8 500	59,9	23,9	60	85	85	0,6

**Nota** (\*) Para rodamientos marcados — en la columna para  $d_b$ ,  $d_b$  y  $r_b$  para los ejes son  $d_a$  (mín.) y  $d_a$  (máx.) respectivamente.

**Observaciones** Los rodamientos marcados con (\*) son Rodamientos de Bolas de Contacto Angular NSKHP5 y la columna Duplex en Números de Rodamiento indica el emparejado universal.

# Rodamientos de bolas de contacto angular

## Montajes simples/Emparejados Diámetro Interior 55 – 65 mm

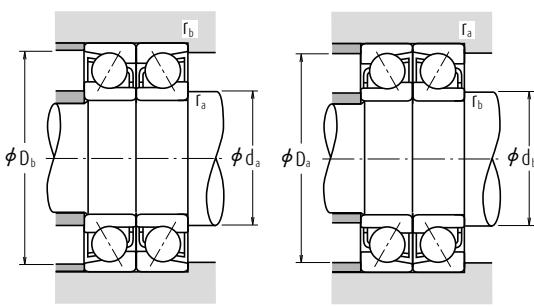


Dimensiones (mm)				Índices Básicos de Carga (Simple) (N)				Factor	Velocidades Límite (1) (rpm)		Centros Efectivos de Carga (mm)	Dimensiones de Tope y Chafrán (mm)			Masa (kg)	
d	D	B	$r$ mín.	$r_1$ mín.	$C_r$	$C_{0r}$	$C_f$	$C_{0f}$	$f_0$	Grasa	Aceite	a	$d_a$ mín.	$D_a$ máx.	$r_a$ máx.	aprox.
55	90	18	1,1	0,6	34 000	28 600	3 500	2 920	15,5	11 000	15 000	18,7	62	83	1	0,43
	100	21	1,5	1	51 000	39 500	5 200	4 050	—	7 100	10 000	32,9	64	91	1,5	0,613
	100	21	1,5	1	46 500	36 000	4 700	3 700	—	5 300	7 100	43,0	64	91	1,5	0,627
	100	21	1,5	1	51 500	37 000	5 250	3 800	—	6 000	8 500	43,0	64	91	1,5	0,596
	100	21	1,5	1	53 000	40 000	5 400	4 100	14,5	10 000	14 000	20,9	64	91	1,5	0,688
	120	29	2	1	86 000	61 500	8 750	6 250	—	5 000	6 700	39,8	65	110	2	1,41
	120	29	2	1	79 000	56 500	8 050	5 750	—	4 500	6 300	51,2	65	110	2	1,45
	120	29	2	1	89 000	58 500	9 100	6 000	—	5 000	7 500	51,2	65	110	2	1,36
60	85	13	1	0,6	18 300	17 700	1 870	1 810	—	9 500	13 000	23,4	66	79	1	0,197
	85	13	1	0,6	19 400	18 700	1 980	1 910	16,5	11 000	15 000	16,2	66	79	1	0,194
	95	18	1,1	0,6	33 000	29 500	3 350	3 000	—	7 100	10 000	31,4	67	88	1	0,417
	95	18	1,1	0,6	35 000	30 500	3 600	3 150	15,7	10 000	14 000	19,4	67	88	1	0,46
	110	22	1,5	1	62 000	48 500	6 300	4 950	—	6 700	9 000	35,5	69	101	1,5	0,798
	110	22	1,5	1	56 000	44 500	5 700	4 550	—	4 800	6 300	46,7	69	101	1,5	0,815
	110	22	1,5	1	61 500	45 000	6 300	4 600	—	5 300	7 500	46,7	69	101	1,5	0,791
	110	22	1,5	1	64 000	49 000	6 550	5 000	14,4	9 500	13 000	22,4	69	101	1,5	0,889
	130	31	2,1	1,1	98 000	71 500	10 000	7 250	—	4 800	6 300	42,9	72	118	2	1,74
	130	31	2,1	1,1	90 000	65 500	9 200	6 700	—	4 300	5 600	55,4	72	118	2	1,78
	130	31	2,1	1,1	102 000	68 500	10 500	7 000	—	4 800	6 700	55,4	72	118	2	1,7
65	90	13	1	0,6	19 100	19 400	1 980	—	9 000	12 000	24,6	71	84	1	0,211	
	90	13	1	0,6	20 200	20 500	2 060	2 090	16,7	10 000	14 000	16,9	71	84	1	0,208
	100	18	1,1	0,6	35 000	33 000	3 550	3 350	—	6 700	9 500	32,8	72	93	1	0,455
	100	18	1,1	0,6	37 000	34 500	3 800	3 500	15,9	10 000	13 000	20,0	72	93	1	0,493
	120	23	1,5	1	70 500	58 000	7 150	5 900	—	6 000	8 500	38,2	74	111	1,5	1,03
	120	23	1,5	1	63 500	52 500	6 500	5 350	—	4 300	6 000	50,3	74	111	1,5	1,05
	120	23	1,5	1	70 000	53 500	7 150	5 450	—	4 800	7 100	50,3	74	111	1,5	1,01
	120	23	1,5	1	73 000	58 500	7 450	6 000	14,6	9 000	12 000	23,9	74	111	1,5	1,14
	140	33	2,1	1,1	111 000	82 000	11 300	8 350	—	4 300	6 000	46,1	77	128	2	2,12
	140	33	2,1	1,1	102 000	75 500	10 400	7 700	—	3 800	5 300	59,5	77	128	2	2,17
	140	33	2,1	1,1	114 000	77 000	11 600	7 850	—	4 300	6 300	59,5	77	128	2	2,09

### Notas

(1) Para aplicaciones que funcionan cerca de la velocidad límite, consulte la Página B55.

(2) Los sufijos A, A5, B y C representan ángulos de contacto de 30°, 25°, 40° y 15° respectivamente.



### Carga Dinámica Equivalente

$$P = X F_r + Y F_d$$

Ángulo de Contacto	$\frac{if_r F_a}{C_{or}}$	e	Simple, DT				DB o DF			
			$F_d/F_r \leq e$		$F_d/F_r > e$		$F_d/F_r \leq e$		$F_d/F_r > e$	
			X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
15°	0,178	0,38	1	0	0,44	1,47	1	1,65	0,72	2,39
	0,357	0,40	1	0	0,44	1,40	1	1,57	0,72	2,28
	0,714	0,43	1	0	0,44	1,30	1	1,46	0,72	2,11
	1,07	0,46	1	0	0,44	1,23	1	1,38	0,72	2,00
	1,43	0,47	1	0	0,44	1,19	1	1,34	0,72	1,93
	2,14	0,50	1	0	0,44	1,12	1	1,26	0,72	1,82
25°	3,57	0,55	1	0	0,44	1,02	1	1,14	0,72	1,66
	5,35	0,56	1	0	0,44	1,00	1	1,12	0,72	1,63
30°	—	0,68	1	0	0,41	0,87	1	0,92	0,67	1,41
40°	—	0,80	1	0	0,39	0,76	1	0,78	0,63	1,24
	—	1,14	1	0	0,35	0,57	1	0,55	0,57	0,93

\*Para i, utilice 2 para DB, DF y 1 para DT

### Carga Estática Equivalente $P_0 = X_0 F_r + Y_0 F_d$

Ángulo de Contacto	Simple, DT		DB o DF		Simple o DT Cuando $F_d > 0,5 F_r + Y_0 F_a$ utilice $P_0 = F_d$
	$X_0$	$Y_0$	$X_0$	$Y_0$	
15°	0,5	0,46	1	0,92	
25°	0,5	0,38	1	0,76	
30°	0,5	0,33	1	0,66	
40°	0,5	0,26	1	0,52	

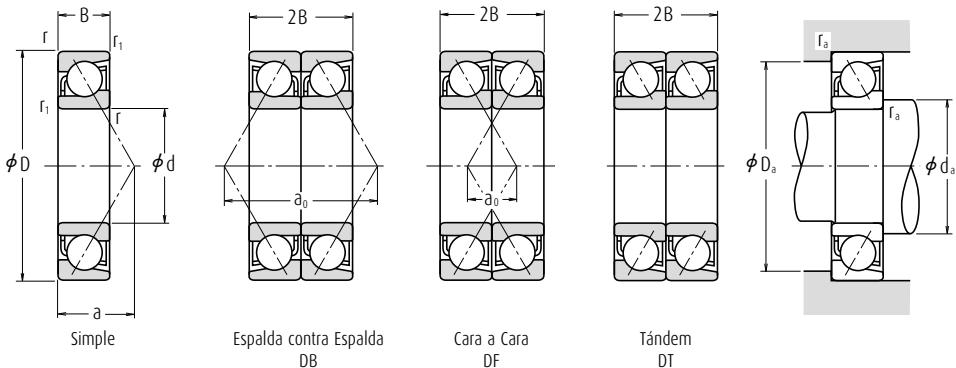
Números de Rodamiento (2)		índices Básicos de Carga (Emparejados) (N)				Velocidades Límite (1) (Emparejados) (rpm)		Distancia entre Centros de Carga (mm)		Dimensiones de Tope y Chaflán (mm)			
Simple	Duplex	$C_r$	$C_{or}$	$C_r$	$C_{or}$	Grasa	Aceite	DB	$a_0$	DF	$d_b$ (3) mín.	$D_b$ máx.	$r_b$ (3) máx.
7011 C	DB DF DT	55 500	57 500	5 650	5 850	9 000	12 000	37,4	1,4	—	85	0,6	
7211 A	DB DF DT	83 000	79 000	8 450	8 050	6 000	8 000	65,7	23,7	61	94	1	
7211 B	DB DF DT	75 000	72 000	7 650	7 350	4 000	5 600	86,0	44,0	61	94	1	
7211 BEA*	—	—	—	—	—	4 500	6 700	86,0	44,0	61	94	1	
7211 C	DB DF DT	86 000	80 000	8 800	8 150	8 500	12 000	41,7	0,3	—	94	1	
7311 A	DB DF DT	139 000	123 000	14 200	12 500	4 000	5 600	79,5	21,5	61	114	1	
7311 B	DB DF DT	128 000	113 000	13 100	11 500	3 600	5 000	102,4	44,4	61	114	1	
7311 BEA*	—	—	—	—	—	4 000	6 000	102,4	44,4	61	114	1	
7912 A5	DB DF DT	29 800	35 500	3 050	3 600	7 500	10 000	46,8	20,8	—	80	0,6	
7912 C	DB DF DT	31 500	37 500	3 200	3 800	9 000	12 000	32,4	6,4	—	80	0,6	
7012 A	DB DF DT	53 500	59 000	5 450	6 000	6 000	8 000	62,7	26,7	65	90	0,6	
7012 C	DB DF DT	57 000	61 500	5 800	6 250	8 500	12 000	38,8	2,8	—	90	0,6	
7212 A	DB DF DT	100 000	97 500	10 200	9 950	5 300	7 100	71,1	27,1	66	104	1	
7212 B	DB DF DT	91 000	89 000	9 300	9 050	3 800	5 300	93,3	49,3	66	104	1	
7212 BEA*	—	—	—	—	—	4 300	6 000	93,3	49,3	66	104	1	
7212 C	DB DF DT	104 000	98 500	10 600	10 000	7 500	11 000	44,8	0,8	—	104	1	
7312 A	DB DF DT	159 000	143 000	16 200	14 500	3 800	5 000	85,9	23,9	67	123	1	
7312 B	DB DF DT	146 000	131 000	14 900	13 400	3 400	4 500	110,7	48,7	67	123	1	
7312 BEA*	—	—	—	—	—	3 800	5 600	110,7	48,7	67	123	1	
7913 A5	DB DF DT	31 000	39 000	3 150	3 950	7 100	9 500	49,1	23,1	—	85	0,6	
7913 C	DB DF DT	33 000	41 000	3 350	4 200	8 500	12 000	33,8	7,8	—	85	0,6	
7013 A	DB DF DT	56 500	65 500	5 750	6 700	5 600	7 500	65,6	29,6	70	95	0,6	
7013 C	DB DF DT	60 500	68 500	6 150	7 000	8 000	11 000	40,1	4,1	—	95	0,6	
7213 A	DB DF DT	114 000	116 000	11 600	11 800	4 800	6 700	76,4	30,4	71	114	1	
7213 B	DB DF DT	103 000	105 000	10 500	10 700	3 400	4 800	100,6	54,6	71	114	1	
7213 BEA*	—	—	—	—	—	3 800	5 600	100,6	54,6	71	114	1	
7213 C	DB DF DT	119 000	117 000	12 100	12 000	7 100	9 500	47,8	1,8	—	114	1	
7313 A	DB DF DT	180 000	164 000	18 400	16 700	3 600	4 800	92,2	26,2	72	133	1	
7313 B	DB DF DT	166 000	151 000	16 900	15 400	3 200	4 300	119,0	53,0	72	133	1	
7313 BEA*	—	—	—	—	—	3 600	5 000	119,0	53,0	72	133	1	

**Nota** (3) Para los rodamientos marcados — en la columna para  $d_b$ ,  $d_b$  y  $r_b$  para ejes son  $d_a$  (mín.) y  $r_a$  (máx.) respectivamente.

**Observaciones** Los rodamientos marcados con (\*) son Rodamientos de Bolas de Contacto Angular NSKHP5 y la columna Duplex en Números de Rodamiento indica el emparejado universal.

# Rodamientos de bolas de contacto angular

## Montajes simples/Emparejados Diámetro Interior 70 – 80 mm

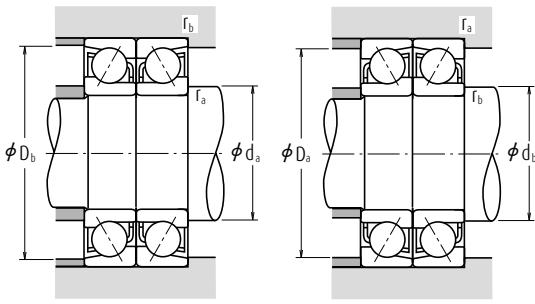


Dimensiones (mm)				Índices Básicos de Carga (Simple) (N)				Factor	Velocidades Límite (1) (rpm)		Centros Efectivos de Carga (mm)	Dimensiones de Tope y Chafán (mm)			Masa (kg)	
d	D	B	r mín.	r mín.	C <sub>r</sub>	C <sub>0r</sub>	C <sub>r</sub>	C <sub>0r</sub>	f <sub>0</sub>	Grasa	Aceite	a	d <sub>a</sub> mín.	d <sub>a</sub> máx.	r <sub>a</sub> máx.	aprox.
<b>70</b>	100	16	1	0,6	26 500	26 300	2 710	2 680	—	8 000	11 000	27,8	76	94	1	0,341
	100	16	1	0,6	28 100	27 800	2 870	2 830	16,4	9 500	13 000	19,4	76	94	1	0,338
	110	20	1,1	0,6	44 000	41 500	4 500	4 200	—	6 300	8 500	36,0	77	103	1	0,625
	110	20	1,1	0,6	47 000	43 000	4 800	4 400	15,7	9 000	12 000	22,1	77	103	1	0,698
	125	24	1,5	1	76 500	63 500	7 800	6 500	—	5 600	8 000	40,1	79	116	1,5	1,11
	125	24	1,5	1	69 000	58 000	7 050	5 900	—	4 000	5 600	52,9	79	116	1,5	1,14
	125	24	1,5	1	75 500	58 500	7 700	6 000	—	4 500	6 700	52,9	79	116	1,5	1,08
	125	24	1,5	1	79 500	64 500	8 100	6 600	14,6	8 500	11 000	25,1	79	116	1,5	1,24
	150	35	2,1	1,1	125 000	93 500	12 700	9 550	—	4 000	5 300	49,3	82	138	2	2,6
	150	35	2,1	1,1	114 000	86 000	11 700	8 750	—	3 600	5 000	63,6	82	138	2	2,65
	150	35	2,1	1,1	124 000	87 500	12 600	8 900	—	4 000	6 000	63,7	82	138	2	2,53
<b>75</b>	105	16	1	0,6	26 900	27 700	2 750	2 820	—	7 500	10 000	29,0	81	99	1	0,355
	105	16	1	0,6	28 600	29 300	2 910	2 980	16,6	9 000	12 000	20,1	81	99	1	0,357
	115	20	1,1	0,6	45 000	43 500	4 600	4 450	—	6 000	8 000	37,4	82	108	1	0,661
	115	20	1,1	0,6	48 000	45 500	4 900	4 650	15,9	8 500	12 000	22,7	82	108	1	0,748
	130	25	1,5	1	76 000	64 500	7 750	6 550	—	5 600	7 500	42,1	84	121	1,5	1,19
	130	25	1,5	1	68 500	58 500	7 000	5 950	—	3 800	5 300	55,5	84	121	1,5	1,22
	130	25	1,5	1	78 500	63 500	8 000	6 450	—	4 300	6 300	55,5	84	121	1,5	1,18
	130	25	1,5	1	83 000	70 000	8 450	7 100	14,8	8 000	11 000	26,2	84	121	1,5	1,36
	160	37	2,1	1,1	136 000	106 000	13 800	10 800	—	3 800	5 000	52,4	87	148	2	3,13
	160	37	2,1	1,1	125 000	97 500	12 700	9 900	—	3 400	4 800	67,8	87	148	2	3,19
<b>80</b>	160	37	2,1	1,1	134 000	98 500	—	—	—	3 800	5 600	—	—	—	—	—
	110	16	1	0,6	27 300	29 000	2 790	2 960	—	7 100	10 000	30,2	86	104	1	0,38
	110	16	1	0,6	29 000	30 500	2 960	3 150	16,7	8 500	12 000	20,7	86	104	1	0,376
	125	22	1,1	0,6	55 000	53 000	5 650	5 400	—	5 600	7 500	40,6	87	118	1	0,88
	125	22	1,1	0,6	58 500	55 500	6 000	5 650	15,7	8 000	11 000	24,7	87	118	1	0,966
	140	26	2	1	89 000	76 000	9 100	7 750	—	5 000	7 100	44,8	90	130	2	1,46
	140	26	2	1	80 500	69 500	8 200	7 050	—	3 600	5 000	59,1	90	130	2	1,49
	140	26	2	1	87 500	70 000	8 950	7 150	—	4 000	6 000	59,2	87	148	2	1,42
	140	26	2	1	93 000	77 500	9 450	7 900	14,7	7 500	10 000	27,7	90	130	2	1,63
	170	39	2,1	1,1	147 000	119 000	15 000	12 100	—	3 600	4 800	55,6	92	158	2	3,71
<b>170</b>	39	2,1	1,1	135 000	109 000	13 800	11 100	—	3 200	4 300	71,9	92	158	2	3,79	
	170	39	2,1	1,1	144 000	110 000	—	—	—	3 600	5 300	—	—	—	—	—

### Notas

(1) Para aplicaciones que funcionan cerca de la velocidad límite, consulte la Página **855**.

(2) Los sufijos A, A5, B y C representan ángulos de contacto de 30°, 25°, 40° y 15° respectivamente.



### Carga Dinámica Equivalente

$$P = X F_r + Y F_d$$

Ángulo de Contacto	$\frac{if_r F_a}{C_{or}}$	e	Simple, DT				DB o DF			
			$F_d/F_r \leq e$		$F_d/F_r > e$		$F_d/F_r \leq e$		$F_d/F_r > e$	
			X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
15°	0,178	0,38	1	0	0,44	1,47	1	1,65	0,72	2,39
	0,357	0,40	1	0	0,44	1,40	1	1,57	0,72	2,28
	0,714	0,43	1	0	0,44	1,30	1	1,46	0,72	2,11
	1,07	0,46	1	0	0,44	1,23	1	1,38	0,72	2,00
	1,43	0,47	1	0	0,44	1,19	1	1,34	0,72	1,93
	2,14	0,50	1	0	0,44	1,12	1	1,26	0,72	1,82
25°	3,57	0,55	1	0	0,44	1,02	1	1,14	0,72	1,66
	5,35	0,56	1	0	0,44	1,00	1	1,12	0,72	1,63
30°	—	0,68	1	0	0,41	0,87	1	0,92	0,67	1,41
40°	—	0,80	1	0	0,39	0,76	1	0,78	0,63	1,24
	—	1,14	1	0	0,35	0,57	1	0,55	0,57	0,93

\*Para i, utilice 2 para DB, DF y 1 para DT

### Carga Estática Equivalente $P_0 = X_0 F_r + Y_0 F_d$

Ángulo de Contacto	Simple, DT		DB o DF		Simple o DT Cuando $F_d > 0,5 F_r + Y_0 F_a$ utilice $P_0 = F_d$
	$X_0$	$Y_0$	$X_0$	$Y_0$	
15°	0,5	0,46	1	0,92	
25°	0,5	0,38	1	0,76	
30°	0,5	0,33	1	0,66	
40°	0,5	0,26	1	0,52	

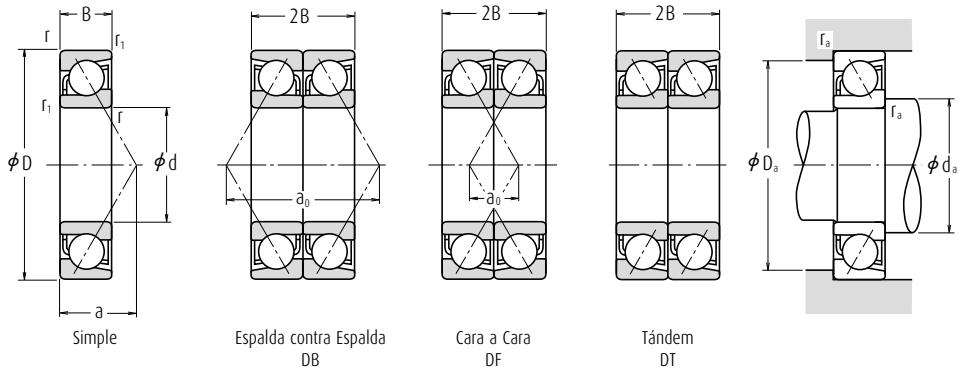
Números de Rodamiento (2)		índices Básicos de Carga (Emparejados) (N)				Velocidades Límite (1) (Emparejados) (rpm)		Distancia entre Centros de Carga (mm)		Dimensiones de Tope y Chaflán (mm)			
Simple	Duplex	$C_r$	$C_{or}$	$C_r$	$C_{or}$	Grasa	Aceite	DB	$a_0$	DF	$d_b$ (3) mín.	$D_b$ máx.	$r_b$ (3) máx.
7914 A5	DB DF DT	43 000	52 500	4 400	5 350	6 300	9 000	55,6	23,6	—	95	0,6	
7914 C	DB DF DT	45 500	55 500	4 650	5 650	7 500	11 000	38,8	6,8	—	95	0,6	
7014 A	DB DF DT	71 500	82 500	7 300	8 450	5 000	6 700	72,0	32,0	75	105	0,6	
7014 C	DB DF DT	76 000	86 000	7 750	8 750	7 100	10 000	44,1	4,1	—	105	0,6	
7214 A	DB DF DT	124 000	127 000	12 600	13 000	4 500	6 300	80,3	32,3	76	119	1	
7214 B	DB DF DT	112 000	116 000	11 500	11 800	3 200	4 500	105,8	57,8	76	119	1	
7214 BEA <sup>a</sup>	—	—	—	—	—	3 600	5 300	105,8	57,8	76	119	1	
7214 C	DB DF DT	129 000	129 000	13 200	13 200	6 700	9 000	50,1	2,1	—	119	1	
7314 A	DB DF DT	203 000	187 000	20 700	19 100	3 200	4 300	98,5	28,5	77	143	1	
7314 B	DB DF DT	186 000	172 000	19 000	17 500	2 800	4 000	127,3	57,3	77	143	1	
7314 BEA <sup>a</sup>	—	—	—	—	—	3 200	4 800	127,3	57,3	77	143	1	
7915 A5	DB DF DT	44 000	55 500	4 450	5 650	6 000	8 500	58,0	26,0	—	100	0,6	
7915 C	DB DF DT	46 500	58 500	4 750	5 950	7 100	10 000	40,1	8,1	—	100	0,6	
7015 A	DB DF DT	73 000	87 500	7 450	8 900	4 800	6 700	74,8	34,8	80	110	0,6	
7015 C	DB DF DT	78 000	91 500	7 950	9 300	6 700	9 500	45,4	5,4	—	110	0,6	
7215 A	DB DF DT	123 000	129 000	12 600	13 100	4 300	6 000	84,2	34,2	81	124	1	
7215 B	DB DF DT	112 000	117 000	11 400	11 900	3 200	4 300	111,0	61,0	81	124	1	
7215 BEA <sup>a</sup>	—	—	—	—	—	3 600	5 000	111,0	61,0	81	124	1	
7215 C	DB DF DT	134 000	140 000	13 700	14 200	6 300	9 000	52,4	2,4	—	124	1	
7315 A	DB DF DT	221 000	212 000	22 500	21 600	3 000	4 000	104,8	30,8	82	153	1	
7315 B	DB DF DT	202 000	195 000	20 600	19 800	2 800	3 800	135,6	61,6	82	153	1	
7315BEA <sup>a</sup>	—	—	—	—	—	3 800	5 600	—	—	—	—	—	
7916 A5	DB DF DT	44 500	58 000	4 550	5 900	5 600	8 000	60,3	28,3	—	105	0,6	
7916 C	DB DF DT	47 000	61 500	4 800	6 250	6 700	9 500	41,5	9,5	—	105	0,6	
7016 A	DB DF DT	89 500	106 000	9 150	10 800	4 300	6 000	81,2	37,2	85	120	0,6	
7016 C	DB DF DT	95 500	111 000	9 700	11 300	6 300	9 000	49,4	5,4	—	120	0,6	
7216 A	DB DF DT	145 000	152 000	14 700	15 600	4 000	5 600	89,5	37,5	86	134	1	
7216 B	DB DF DT	131 000	139 000	13 300	14 100	2 800	4 000	118,3	66,3	86	134	1	
7216 BEA <sup>a</sup>	—	—	—	—	—	3 200	4 800	118,3	66,3	82	153	1	
7216 C	DB DF DT	151 000	155 000	15 400	15 800	6 000	8 000	55,5	3,5	—	134	1	
7316 A	DB DF DT	239 000	238 000	24 400	24 200	2 800	3 800	111,2	33,2	87	163	1	
7316 B	DB DF DT	219 000	218 000	22 400	22 300	2 600	3 400	143,9	65,9	87	163	1	
7316BEA <sup>a</sup>	—	—	—	—	—	3 600	5 300	—	—	—	—	—	

**Nota** (3) Para rodamientos marcados — en la columna para  $d_b$ ,  $d_b$  y  $r_b$  para los ejes son  $d_a$  (mín.) y  $d_a$  (máx.) respectivamente.

**Observaciones** Los rodamientos marcados con (\*) son Rodamientos de Bolas de Contacto Angular NSKHP5 y la columna Duplex en Números de Rodamiento indica el emparejado universal.

# Rodamientos de bolas de contacto angular

## Montajes simples/Emparejados Diámetro Interior 85 – 100 mm

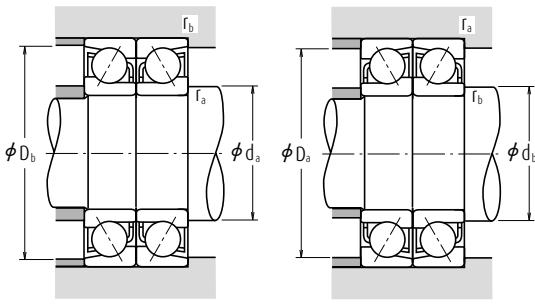


Dimensiones (mm)				Índices Básicos de Carga (Simple) (N)				Factor	Velocidades Límite (i) (rpm)		Centros Efectivos de Carga (mm)	Dimensiones de Tope y Chafán (mm)			Masa (kg)	
d	D	B	r mín. r1 mín.	C <sub>r</sub>	C <sub>0r</sub>	C <sub>f</sub>	C <sub>0f</sub>	f <sub>0</sub>	Grasa	Aceite	a	d <sub>a</sub> mín.	d <sub>a</sub> máx.	r <sub>a</sub> máx.	aprox.	
85	120	18	1,1 0,6	36 500	38 500	3 750	3 900	—	6 700	9 000	32,9	92	113	1	0,541	
	120	18	1,1 0,6	39 000	40 500	3 950	4 150	16,5	8 000	11 000	22,7	92	113	1	0,534	
	130	22	1,1 0,6	56 500	56 000	5 750	5 700	—	5 300	7 100	42,0	92	123	1	0,913	
	130	22	1,1 0,6	60 000	58 500	6 150	6 000	15,9	7 500	10 000	25,4	92	123	1	1,01	
	150	28	2 1	103 000	89 000	10 500	9 100	—	4 800	6 700	47,9	95	140	2	1,83	
	150	28	2 1	93 000	81 000	9 500	8 250	—	3 400	4 800	63,3	95	140	2	1,87	
	150	28	2 1	107 000	90 500	10 900	9 250	14,7	6 700	9 500	29,7	95	140	2	2,04	
	180	41	3 1,1	159 000	133 000	16 200	13 500	—	3 400	4 500	58,8	99	166	2,5	4,33	
	180	41	3 1,1	146 000	122 000	14 800	12 400	—	3 000	4 000	76,1	99	166	2,5	4,42	
	90	125	18	1,1 0,6	39 500	43 500	4 000	4 450	—	6 300	8 500	34,1	97	118	1	0,56
90	125	18	1,1 0,6	41 500	46 000	4 250	4 700	16,6	7 500	10 000	23,4	97	118	1	0,563	
	140	24	1,5 1	67 500	66 500	6 850	6 750	—	4 800	6 700	45,2	99	131	1,5	1,19	
	140	24	1,5 1	71 500	69 000	7 300	7 050	15,7	7 100	9 500	27,4	99	131	1,5	1,34	
	160	30	2 1	118 000	103 000	12 000	10 500	—	4 500	6 000	51,1	100	150	2	2,25	
	160	30	2 1	107 000	94 000	10 900	9 550	—	3 200	4 300	67,4	100	150	2	2,29	
	160	30	2 1	123 000	105 000	12 500	10 700	14,6	6 300	9 000	31,7	100	150	2	2,51	
	190	43	3 1,1	171 000	147 000	17 400	15 000	—	3 200	4 300	61,9	104	176	2,5	5,06	
	190	43	3 1,1	156 000	135 000	15 900	13 800	—	2 800	3 800	80,2	104	176	2,5	5,17	
	95	130	18	1,1 0,6	40 000	45 500	4 050	4 650	—	6 000	8 500	35,2	102	123	1	0,597
	130	18	1,1 0,6	42 500	48 000	4 300	4 900	16,7	7 100	10 000	24,1	102	123	1	0,591	
145	24	1,5 1	67 000	67 000	6 800	6 800	—	4 500	6 300	46,6	104	136	1,5	1,43		
	145	24	1,5 1	73 500	73 000	7 500	7 450	15,9	6 700	9 000	28,1	104	136	1,5	1,42	
	170	32	2,1 1,1	128 000	111 000	13 000	11 300	—	4 300	5 600	54,2	107	158	2	2,68	
	170	32	2,1 1,1	116 000	101 000	11 800	10 300	—	3 000	4 000	71,6	107	158	2	2,74	
	170	32	2,1 1,1	133 000	112 000	13 500	11 400	14,6	6 000	8 500	33,7	107	158	2	3,05	
	200	45	3 1,1	183 000	162 000	18 600	16 600	—	3 000	4 000	65,1	109	186	2,5	5,83	
	200	45	3 1,1	167 000	149 000	17 100	15 200	—	2 600	3 600	84,3	109	186	2,5	5,98	
	100	140	20	1,1 0,6	47 500	51 500	4 850	5 250	—	5 600	8 000	38,0	107	133	1	0,804
	140	20	1,1 0,6	50 000	54 000	5 100	5 550	16,5	6 700	9 000	26,1	107	133	1	0,794	
	150	24	1,5 1	68 500	70 500	6 950	7 200	—	4 500	6 000	48,1	109	141	1,5	1,48	

### Notas

(1) Para aplicaciones que funcionan cerca de la velocidad límite, consulte la Página B55.

(2) Los sufijos A, A5, B y C representan ángulos de contacto de 30°, 25°, 40° y 15° respectivamente.



### Carga Dinámica Equivalente

$$P = X F_r + Y F_d$$

Ángulo de Contacto	$\frac{if_r F_a}{C_{or}}$	e	Simple, DT				DB o DF			
			$F_d/F_r \leq e$		$F_d/F_r > e$		$F_d/F_r \leq e$		$F_d/F_r > e$	
			X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
15°	0,178	0,38	1	0	0,44	1,47	1	1,65	0,72	2,39
	0,357	0,40	1	0	0,44	1,40	1	1,57	0,72	2,28
	0,714	0,43	1	0	0,44	1,30	1	1,46	0,72	2,11
	1,07	0,46	1	0	0,44	1,23	1	1,38	0,72	2,00
	1,43	0,47	1	0	0,44	1,19	1	1,34	0,72	1,93
	2,14	0,50	1	0	0,44	1,12	1	1,26	0,72	1,82
25°	3,57	0,55	1	0	0,44	1,02	1	1,14	0,72	1,66
	5,35	0,56	1	0	0,44	1,00	1	1,12	0,72	1,63
30°	—	0,68	1	0	0,41	0,87	1	0,92	0,67	1,41
	—	0,80	1	0	0,39	0,76	1	0,78	0,63	1,24
40°	—	1,14	1	0	0,35	0,57	1	0,55	0,57	0,93

\*Para i, utilice 2 para DB, DF y 1 para DT

### Carga Estática Equivalente $P_0 = X_0 F_r + Y_0 F_d$

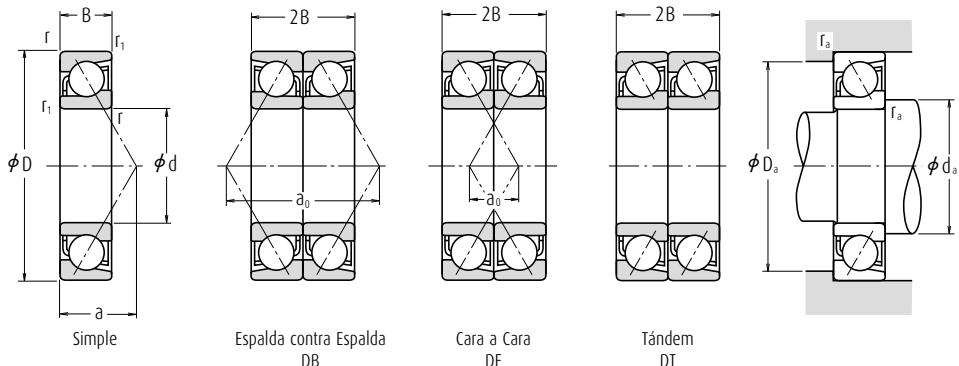
Ángulo de Contacto	Simple, DT		DB o DF		Simple o DT Cuando $F_d > 0,5 F_r + Y_0 F_a$ utilice $P_0 = F_d$
	$X_0$	$Y_0$	$X_0$	$Y_0$	
15°	0,5	0,46	1	0,92	
25°	0,5	0,38	1	0,76	
30°	0,5	0,33	1	0,66	
40°	0,5	0,26	1	0,52	

Números de Rodamiento (2)		índices Básicos de Carga (Emparejados) (N)				Velocidades Límite (1) (Emparejados) (rpm)		Distancia entre Centros de Carga (mm)		Dimensiones de Tope y Chaflán (mm)			
Simple	Duplex	$C_r$	$C_{or}$	$C_r$	$C_{or}$	Grasa	Aceite	DB	$a_0$	DF	$d_b$ (3) mín.	$D_b$ máx.	$r_b$ (3) máx.
7917 A5	DB DF DT	59 500	77 000	6 100	7 850	5 300	7 500	65,8	29,8	—	115	0,6	
7917 C	DB DF DT	63 000	81 500	6 450	8 300	6 300	9 000	45,5	9,5	—	115	0,6	
7017 A	DB DF DT	91 500	112 000	9 350	11 400	4 300	5 600	84,1	40,1	90	125	0,6	
7017 C	DB DF DT	98 000	117 000	9 950	12 000	6 000	8 500	50,8	6,8	—	125	0,6	
7217 A	DB DF DT	167 000	178 000	17 100	18 200	3 800	5 300	95,8	39,8	91	144	1	
7217 B	DB DF DT	151 000	162 000	15 400	16 500	2 800	3 800	126,6	70,6	91	144	1	
7217 C	DB DF DT	174 000	181 000	17 800	18 500	5 600	7 500	59,5	3,5	—	144	1	
7317 A	DB DF DT	258 000	265 000	26 300	27 000	2 600	3 600	117,5	35,5	92	173	1	
7317 B	DB DF DT	236 000	244 000	24 100	24 800	2 400	3 200	152,2	70,2	92	173	1	
7918 A5	DB DF DT	64 000	87 000	6 500	8 900	5 000	7 100	68,1	32,1	—	120	0,6	
7918 C	DB DF DT	67 500	92 000	6 900	9 400	6 000	8 500	46,8	10,8	—	120	0,6	
7018 A	DB DF DT	109 000	133 000	11 200	13 500	3 800	5 300	90,4	42,4	96	134	1	
7018 C	DB DF DT	116 000	138 000	11 900	14 100	5 600	8 000	54,8	6,8	—	134	1	
7218 A	DB DF DT	191 000	206 000	19 500	21 000	3 600	5 000	102,2	42,2	96	154	1	
7218 B	DB DF DT	173 000	188 000	17 700	19 100	2 600	3 400	134,9	74,9	96	154	1	
7218 C	DB DF DT	199 000	209 000	20 300	21 400	5 300	7 100	63,5	3,5	—	154	1	
7318 A	DB DF DT	277 000	294 000	28 300	30 000	2 600	3 400	123,8	37,8	97	183	1	
7318 B	DB DF DT	254 000	270 000	25 900	27 600	2 200	3 000	160,5	74,5	97	183	1	
7919 A5	DB DF DT	64 500	91 000	6 600	9 250	4 800	6 700	70,5	34,5	—	125	0,6	
7919 C	DB DF DT	68 500	96 000	7 000	9 800	5 600	8 000	48,1	12,1	—	125	0,6	
7019 A	DB DF DT	109 000	134 000	11 100	13 600	3 800	5 000	93,3	45,3	—	139	1	
7019 C	DB DF DT	119 000	146 000	12 200	14 900	5 300	7 500	56,1	8,1	—	139	1	
7219 A	DB DF DT	208 000	221 000	21 200	22 600	3 400	4 500	108,5	44,5	102	163	1	
7219 B	DB DF DT	188 000	202 000	19 200	20 500	2 400	3 200	143,2	79,2	102	163	1	
7219 C	DB DF DT	216 000	224 000	22 000	22 800	4 800	6 700	67,5	3,5	—	163	1	
7319 A	DB DF DT	297 000	325 000	30 500	33 000	2 400	3 200	130,2	40,2	102	193	1	
7319 B	DB DF DT	272 000	298 000	27 700	30 500	2 200	3 000	168,7	78,7	102	193	1	
7920 A5	DB DF DT	77 000	103 000	7 850	10 500	4 500	6 300	76,0	36,0	—	135	0,6	
7920 C	DB DF DT	81 500	108 000	8 300	11 100	5 300	7 500	52,2	12,2	—	135	0,6	
7020 A	DB DF DT	111 000	141 000	11 300	14 400	3 600	5 000	96,2	48,2	—	144	1	

**Nota** (3) Para rodamientos marcados — en la columna para  $d_b$ ,  $d_b$  y  $r_b$  para los ejes son  $d_a$  (mín.) y  $d_a$  (máx.) respectivamente.

# Rodamientos de bolas de contacto angular

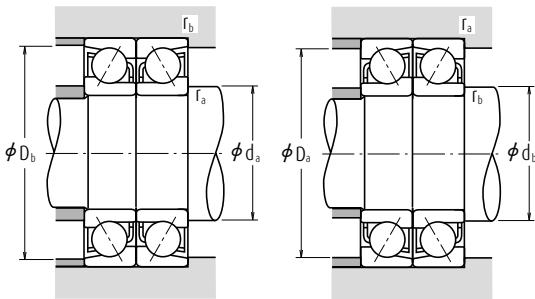
## Montajes simples/Emparejados Diámetro Interior 100 – 120 mm



Dimensiones (mm)				Índices Básicos de Carga (Simple) (N)				Factor	Velocidades Límite (i) (rpm)		Centros Efectivos de Carga (mm)	Dimensiones de Tope y Chafán (mm)			Masa (kg)	
d	D	B	$r$ mín.	$r_1$ mín.	$C_f$	$C_{0r}$	$C_r$	$C_{0f}$	$f_0$	Grasa	Aceite	a	$d_a$ mín.	$D_a$ máx.	$r_a$ máx.	aprox.
<b>100</b>	150	24	1,5	1	75 500	77 000	7 700	7 900	16,0	6 300	9 000	28,7	109	141	1,5	1,46
	180	34	2,1	1,1	144 000	126 000	14 700	12 800	—	4 000	5 300	57,4	112	168	2	3,22
	180	34	2,1	1,1	130 000	114 000	13 300	11 700	—	2 800	3 800	75,7	112	168	2	3,28
	180	34	2,1	1,1	149 000	127 000	15 200	12 900	14,5	5 600	8 000	35,7	112	168	2	3,65
	215	47	3	1,1	207 000	193 000	21 100	19 700	—	2 800	3 800	69,0	114	201	2,5	7,29
	215	47	3	1,1	190 000	178 000	19 400	18 100	—	2 400	3 400	89,6	114	201	2,5	7,43
	105	145	20	1,1	48 000	54 000	4 900	5 500	—	5 600	7 500	39,2	112	138	1	0,82
<b>105</b>	145	20	1,1	0,6	51 000	57 000	5 200	5 800	16,6	6 300	9 000	26,7	112	138	1	0,826
	160	26	2	1	80 000	81 500	8 150	8 350	—	4 300	5 600	51,2	115	150	2	1,84
	160	26	2	1	88 000	89 500	9 000	9 100	15,9	6 000	8 500	30,7	115	150	2	1,82
	190	36	2,1	1,1	157 000	142 000	16 000	14 400	—	3 800	5 000	60,6	117	178	2	3,84
	190	36	2,1	1,1	142 000	129 000	14 500	13 100	—	2 600	3 600	79,9	117	178	2	3,92
	190	36	2,1	1,1	162 000	143 000	16 600	14 600	14,5	5 300	7 500	37,7	117	178	2	4,33
	225	49	3	1,1	208 000	193 000	21 200	19 700	—	2 600	3 600	72,1	119	211	2,5	9,34
<b>110</b>	150	20	1,1	0,6	49 000	56 000	5 000	5 750	—	5 300	7 100	40,3	117	143	1	0,877
	150	20	1,1	0,6	52 000	59 500	5 300	6 050	16,7	6 300	8 500	27,4	117	143	1	0,867
	170	28	2	1	96 500	95 500	9 850	9 700	—	4 000	5 300	54,4	120	160	2	2,28
	170	28	2	1	106 000	104 000	10 800	10 600	15,6	5 600	8 000	32,7	120	160	2	2,26
	200	38	2,1	1,1	170 000	158 000	17 300	16 100	—	3 600	4 800	63,7	122	188	2	4,49
	200	38	2,1	1,1	154 000	144 000	15 700	14 700	—	2 600	3 400	84,0	122	188	2	4,58
	200	38	2,1	1,1	176 000	160 000	17 900	16 300	14,5	5 000	7 100	39,8	122	188	2	5,1
<b>120</b>	240	50	3	1,1	220 000	215 000	22 500	21 900	—	2 600	3 400	75,5	124	226	2,5	11,1
	240	50	3	1,1	201 000	197 000	20 500	20 100	—	2 200	3 000	98,4	124	226	2,5	11,2
	165	22	1,1	0,6	67 500	77 000	6 900	7 850	—	4 800	6 300	44,2	127	158	1	1,15
	165	22	1,1	0,6	72 000	81 000	7 300	8 300	16,5	5 600	7 500	30,1	127	158	1	1,15
	180	28	2	1	102 000	107 000	10 400	10 900	—	3 600	5 000	57,3	130	170	2	2,45
	215	40	2,1	1,1	183 000	177 000	18 600	18 100	—	3 200	4 500	68,3	132	203	2	6,22
	215	40	2,1	1,1	165 000	162 000	16 900	16 500	—	2 400	3 200	90,3	132	203	2	6,26
<b>260</b>	55	3	1,1	246 000	252 000	25 100	25 700	—	2 200	3 000	82,3	134	246	2,5	14,5	
	55	3	1,1	225 000	231 000	23 000	23 600	—	2 000	2 800	107,2	134	246	2,5	14,4	

**Notas** (1) Para aplicaciones que funcionan cerca de la velocidad límite, consulte la Página B55.

(2) Los sufijos A, A5, B y C representan ángulos de contacto de 30°, 25°, 40° y 15° respectivamente.



### Carga Dinámica Equivalente

$$P = X F_f + Y F_d$$

Ángulo de Contacto	$\frac{if_a F_a}{C_{or}}$	e	Simple, DT				DB o DF			
			$F_d/F_i \leq e$		$F_d/F_i > e$		$F_d/F_i \leq e$		$F_d/F_i > e$	
			X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
15°	0,178	0,38	1	0	0,44	1,47	1	1,65	0,72	2,39
	0,357	0,40	1	0	0,44	1,40	1	1,57	0,72	2,28
	0,714	0,43	1	0	0,44	1,30	1	1,46	0,72	2,11
	1,07	0,46	1	0	0,44	1,23	1	1,38	0,72	2,00
	1,43	0,47	1	0	0,44	1,19	1	1,34	0,72	1,93
	2,14	0,50	1	0	0,44	1,12	1	1,26	0,72	1,82
25°	3,57	0,55	1	0	0,44	1,02	1	1,14	0,72	1,66
	5,35	0,56	1	0	0,44	1,00	1	1,12	0,72	1,63
30°	—	0,68	1	0	0,41	0,87	1	0,92	0,67	1,41
40°	—	0,80	1	0	0,39	0,76	1	0,78	0,63	1,24
	—	1,14	1	0	0,35	0,57	1	0,55	0,57	0,93

\*Para i, utilice 2 para DB, DF y 1 para DT

### Carga Estática Equivalente $P_0 = X_0 F_f + Y_0 F_d$

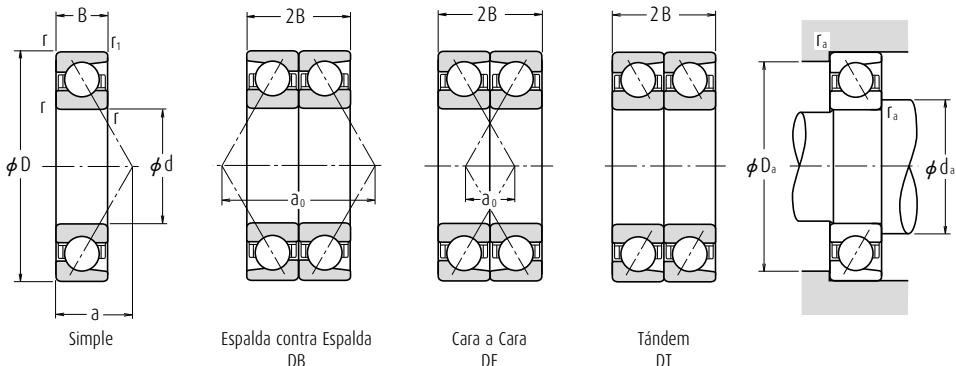
Ángulo de Contacto	Simple, DT		DB o DF		Simple o DT Cuando $F_d > 0,5 F_f + Y_0 F_d$ utilice $P_0 = F_d$
	$X_0$	$Y_0$	$X_0$	$Y_0$	
15°	0,5	0,46	1	0,92	
25°	0,5	0,38	1	0,76	
30°	0,5	0,33	1	0,66	
40°	0,5	0,26	1	0,52	

Números de Rodamiento (2)		Índices Básicos de Carga (Emparejados) (N)				Velocidades Límite (1) (Emparejados) (rpm)		Distancia entre Centros de Carga (mm)		Dimensiones de Tope y Chaflán (mm)			
Simple	Duplex	$C_f$	$C_{or}$	$C_f$	$C_{or}$	Grasa	Aceite	DB	$a_0$	DF	$d_b$ (3) mín.	$d_b$ máx.	$r_b$ (3) máx.
7020 C	DB DF DT	122 000	154 000	12 500	15 800	5 300	7 100	57,5	9,5	—	144	1	
7220 A	DB DF DT	233 000	251 000	23 800	25 600	3 200	4 300	114,8	46,8	107	173	1	
7220 B	DB DF DT	212 000	229 000	21 600	23 300	2 200	3 000	151,5	83,5	107	173	1	
7220 C	DB DF DT	242 000	254 000	24 700	25 900	4 500	6 300	71,5	3,5	—	173	1	
7320 A	DB DF DT	335 000	385 000	34 500	39 500	2 200	3 000	137,9	43,9	107	208	1	
7320 B	DB DF DT	310 000	355 000	31 500	36 000	2 000	2 800	179,2	85,2	107	208	1	
7921 A5	DB DF DT	78 500	108 000	8 000	11 000	4 300	6 000	78,3	38,3	—	140	0,6	
7921 C	DB DF DT	83 000	114 000	8 450	11 600	5 300	7 100	53,5	13,5	—	140	0,6	
7021 A	DB DF DT	130 000	163 000	13 300	16 700	3 400	4 500	102,5	50,5	—	154	1	
7021 C	DB DF DT	143 000	179 000	14 600	18 200	4 800	6 700	61,5	9,5	—	154	1	
7221 A	DB DF DT	254 000	283 000	25 900	28 900	3 000	4 000	121,2	49,2	112	183	1	
7221 B	DB DF DT	231 000	258 000	23 500	26 300	2 200	3 000	159,8	87,8	112	183	1	
7221 C	DB DF DT	264 000	286 000	26 900	29 100	4 300	6 000	75,5	3,5	—	183	1	
7321 A	DB DF DT	335 000	385 000	34 500	39 500	2 200	2 800	144,3	46,3	—	218	1	
7321 B	DB DF DT	310 000	355 000	31 500	36 000	1 900	2 600	187,4	89,4	—	218	1	
7922 A5	DB DF DT	79 500	112 000	8 100	11 500	4 300	5 600	80,6	40,6	—	145	0,6	
7922 C	DB DF DT	84 500	119 000	8 600	12 100	5 000	6 700	54,8	14,8	—	145	0,6	
7022 A	DB DF DT	157 000	191 000	16 000	19 400	3 200	4 300	108,8	52,8	—	164	1	
7022 C	DB DF DT	172 000	208 000	17 600	21 200	4 500	6 300	65,5	9,5	—	164	1	
7222 A	DB DF DT	276 000	315 000	28 100	32 500	2 800	4 000	127,5	51,5	117	193	1	
7222 B	DB DF DT	250 000	289 000	25 500	29 400	2 000	2 800	168,1	92,1	117	193	1	
7222 C	DB DF DT	286 000	320 000	29 200	32 500	4 000	5 600	79,5	3,5	—	193	1	
7322 A	DB DF DT	360 000	430 000	36 500	44 000	2 000	2 600	151,0	51,0	—	233	1	
7322 B	DB DF DT	325 000	395 000	33 500	40 000	1 800	2 400	196,8	96,8	—	233	1	
7924 A5	DB DF DT	110 000	154 000	11 200	15 700	3 800	5 300	88,5	44,5	—	160	0,6	
7924 C	DB DF DT	117 000	162 000	11 900	16 600	4 500	6 300	60,2	16,2	—	160	0,6	
7024 A	DB DF DT	166 000	213 000	16 900	21 700	3 000	4 000	114,6	58,6	—	174	1	
7224 A	DB DF DT	297 000	355 000	30 500	36 000	2 600	3 600	136,7	56,7	—	208	1	
7224 B	DB DF DT	269 000	325 000	27 400	33 000	1 900	2 600	180,5	100,5	—	208	1	
7324 A	DB DF DT	400 000	505 000	41 000	51 500	1 800	2 400	164,7	54,7	—	253	1	
7324 B	DB DF DT	365 000	460 000	37 500	47 000	1 600	2 200	214,4	104,4	—	253	1	

**Nota** (3) Para rodamientos marcados — en la columna para  $d_b$ ,  $d_b$  y  $r_b$  para los ejes son  $d_a$  (mín.) y  $r_a$  (máx.) respectivamente.

# Rodamientos de bolas de contacto angular

## Montajes simples/Emparejados Diámetro Interior 130 – 170 mm

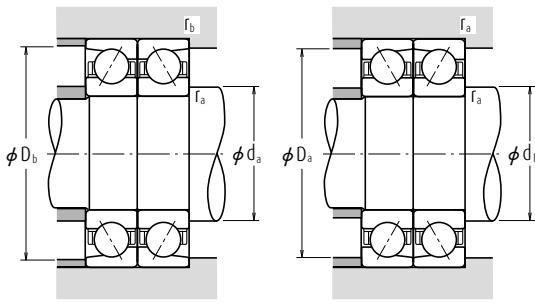


Dimensiones (mm)				Índices Básicos de Carga (Simple) (N)				Factor	Velocidades Límite (1) (rpm)		Centros Efectivos de carga (mm)	Dimensiones de Tope y Chafán (mm)			Masa (kg)	
d	D	B	r mín. r1 mín.	C <sub>r</sub>	C <sub>0r</sub>	C <sub>f</sub>	C <sub>0f</sub>	f <sub>0</sub>	Grasa	Aceite	a	d <sub>a</sub> mín.	d <sub>a</sub> máx.	r <sub>a</sub> máx.	aprox.	
130	180	24	1,5	1	74 000	86 000	7 550	8 750	—	4 300	6 000	48,1	139	171	1,5	1,54
	180	24	1,5	1	78 500	91 000	8 000	9 250	16,5	5 000	7 100	32,8	139	171	1,5	1,5
	200	33	2	1	117 000	125 000	12 000	12 800	—	3 400	4 500	64,1	140	190	2	3,68
	230	40	3	1,1	189 000	193 000	19 300	19 600	—	2 400	3 200	72,0	144	216	2,5	7,06
	230	40	3	1,1	171 000	175 000	17 400	17 800	—	2 200	3 000	95,5	144	216	2,5	7,1
	280	58	4	1,5	273 000	293 000	27 900	29 800	—	2 200	2 800	88,2	148	262	3	17,5
	280	58	4	1,5	250 000	268 000	25 500	27 400	—	1 900	2 600	115,0	148	262	3	17,6
140	190	24	1,5	1	75 000	90 000	7 650	9 200	—	4 000	5 600	50,5	149	181	1,5	1,63
	190	24	1,5	1	79 500	95 500	8 100	9 700	16,7	4 800	6 700	34,1	149	181	1,5	1,63
	210	33	2	1	120 000	133 000	12 200	13 500	—	3 200	4 300	67,0	150	200	2	3,9
	250	42	3	1,1	218 000	234 000	22 300	23 900	—	2 200	3 000	77,3	154	236	2,5	8,92
	250	42	3	1,1	197 000	213 000	20 100	21 700	—	2 000	2 800	102,8	154	236	2,5	8,94
	300	62	4	1,5	300 000	335 000	30 500	34 500	—	2 000	2 600	94,5	158	282	3	21,4
	300	62	4	1,5	275 000	310 000	28 100	31 500	—	1 700	2 400	123,3	158	282	3	21,6
150	210	28	2	1	96 500	115 000	9 850	11 800	—	3 800	5 000	56,0	160	200	2	2,97
	210	28	2	1	102 000	122 000	10 400	12 400	16,6	4 300	6 000	38,1	160	200	2	2,96
	225	35	2,1	1,1	137 000	154 000	14 000	15 700	—	2 400	3 000	71,6	162	213	2	4,75
	270	45	3	1,1	248 000	280 000	25 300	28 500	—	2 000	2 800	83,1	164	256	2,5	11,2
	270	45	3	1,1	225 000	254 000	22 900	25 900	—	1 800	2 600	110,6	164	256	2,5	11,2
	320	65	4	1,5	315 000	370 000	32 500	38 000	—	1 800	2 400	100,3	168	302	3	26
	320	65	4	1,5	289 000	340 000	29 400	34 500	—	1 600	2 200	131,1	168	302	3	25,9
160	220	28	2	1	106 000	133 000	10 800	13 500	16,7	3 800	5 000	39,4	170	210	2	3,1
	240	38	2,1	1,1	155 000	176 000	15 800	18 000	—	2 200	2 800	76,7	172	228	2	5,77
	290	48	3	1,1	263 000	305 000	26 800	31 500	—	1 900	2 600	89,0	174	276	2,5	14,1
	290	48	3	1,1	238 000	279 000	24 200	28 400	—	1 700	2 400	118,4	174	276	2,5	14,2
	340	68	4	1,5	345 000	420 000	35 500	43 000	—	1 700	2 200	106,2	178	322	3	30,7
	340	68	4	1,5	315 000	385 000	32 000	39 500	—	1 500	2 000	138,9	178	322	3	30,8
	170	230	28	2	1	113 000	148 000	11 500	15 100	16,8	3 600	4 800	40,8	180	220	2
	260	42	2,1	1,1	186 000	214 000	19 000	21 900	—	2 000	2 600	83,1	182	248	2	7,9
	310	52	4	1,5	295 000	360 000	30 000	36 500	—	1 800	2 400	95,3	188	292	3	17,3
	310	52	4	1,5	266 000	325 000	27 200	33 000	—	1 600	2 200	126,7	188	292	3	17,6
	360	72	4	1,5	390 000	485 000	39 500	49 500	—	1 600	2 200	112,5	188	342	3	35,8
	360	72	4	1,5	355 000	445 000	36 000	45 500	—	1 400	2 000	147,2	188	342	3	35,6

### Notas

(1) Para aplicaciones que funcionan cerca de la velocidad límite, consulte la Página 855.

(2) Los sufijos A, A5, B y C representan ángulos de contacto de 30°, 25°, 40° y 15° respectivamente.



### Carga Dinámica Equivalente

$$P = X F_r + Y F_a$$

Ángulo de Contacto	$\frac{if_r F_a}{C_{or}}$	e	Simple, DT				DB o DF			
			$F_a/F_r \leq e$		$F_a/F_r > e$		$F_a/F_r \leq e$		$F_a/F_r > e$	
			X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
15°	0,178	0,38	1	0	0,44	1,47	1	1,65	0,72	2,39
	0,357	0,40	1	0	0,44	1,40	1	1,57	0,72	2,28
	0,714	0,43	1	0	0,44	1,30	1	1,46	0,72	2,11
	1,07	0,46	1	0	0,44	1,23	1	1,38	0,72	2,00
	1,43	0,47	1	0	0,44	1,19	1	1,34	0,72	1,93
	2,14	0,50	1	0	0,44	1,12	1	1,26	0,72	1,82
25°	3,57	0,55	1	0	0,44	1,02	1	1,14	0,72	1,66
	5,35	0,56	1	0	0,44	1,00	1	1,12	0,72	1,63
30°	—	0,68	1	0	0,41	0,87	1	0,92	0,67	1,41
	—	0,80	1	0	0,39	0,76	1	0,78	0,63	1,24
40°	—	1,14	1	0	0,35	0,57	1	0,55	0,57	0,93

\*Para i, utilice 2 para DB, DF y 1 para DT

### Carga Estática Equivalente $P_0 = X_0 F_r + Y_0 F_a$

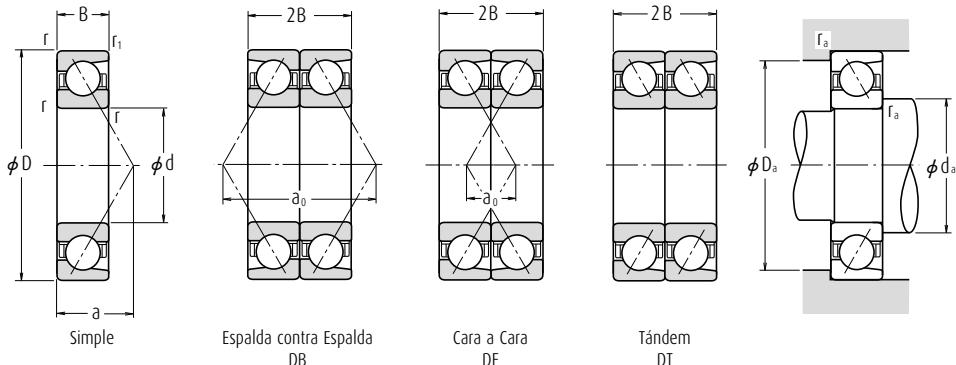
Ángulo de Contacto	Simple, DT		DB o DF		Montaje simple o DT Cuando $F_r > 0,5 F_t$ , $Y_0 = F_t$ utilice $P_0 = F_t$
	$X_0$	$Y_0$	$X_0$	$Y_0$	
15°	0,5	0,46	1	0,92	
25°	0,5	0,38	1	0,76	
30°	0,5	0,33	1	0,66	
40°	0,5	0,26	1	0,52	

Números de Rodamiento (2)		Índices Básicos de Carga (Emparejados) (N)				Velocidades Límite (1) (Emparejados) (rpm)		Distancia entre Centros de Carga (mm)		Dimensiones de Tope y Chaflán (mm)			
Simple	Duplex	$C_r$	$C_{or}$	$C_r$	$C_{or}$	Grasa	Aceite	DB	$a_0$	DF	$d_b$ (3) mín.	$d_b$ máx.	$r_b$ (3) máx.
7926 A5	DB DF DT	120 000	172 000	12 300	17 500	3 400	4 800	96,3	48,3	—	174	1	
7926 C	DB DF DT	128 000	182 000	13 000	18 500	4 000	5 600	65,5	17,5	—	174	1	
7026 A	DB DF DT	191 000	251 000	19 400	25 600	2 600	3 600	128,3	62,3	—	194	1	
7226 A	DB DF DT	310 000	385 000	31 500	39 500	1 900	2 600	143,9	63,9	—	223	1	
7226 B	DB DF DT	278 000	350 000	28 300	35 500	1 700	2 400	191,0	111,0	—	223	1	
7326 A	DB DF DT	445 000	585 000	45 500	59 500	1 700	2 200	176,3	60,3	—	271	1,5	
7326 B	DB DF DT	405 000	535 000	41 500	54 500	1 500	2 000	230,0	114,0	—	271	1,5	
7928 A5	DB DF DT	122 000	180 000	12 400	18 400	3 200	4 500	100,9	52,9	—	184	1	
7928 C	DB DF DT	129 000	191 000	13 200	19 400	3 800	5 300	68,2	20,2	—	184	1	
7028 A	DB DF DT	194 000	265 000	19 800	27 000	2 600	3 400	134,0	68,0	—	204	1	
7228 A	DB DF DT	355 000	470 000	36 000	48 000	1 800	2 400	154,6	70,6	—	243	1	
7228 B	DB DF DT	320 000	425 000	32 500	43 500	1 600	2 200	205,6	121,6	—	243	1	
7328 A	DB DF DT	490 000	670 000	50 000	68 500	1 600	2 000	189,0	65,0	—	291	1,5	
7328 B	DB DF DT	445 000	615 000	45 500	63 000	1 400	1 900	246,6	122,6	—	291	1,5	
7930 A5	DB DF DT	157 000	231 000	16 000	23 500	3 000	4 000	112,0	56,0	—	204	1	
7930 C	DB DF DT	166 000	244 000	16 900	24 900	3 600	4 800	76,2	20,2	—	204	1	
7030 A	DB DF DT	222 000	305 000	22 700	31 500	1 900	2 400	143,3	73,3	—	218	1	
7230 A	DB DF DT	405 000	560 000	41 000	57 000	1 600	2 200	166,3	76,3	—	263	1	
7230 B	DB DF DT	365 000	510 000	37 000	52 000	1 500	2 000	221,2	131,2	—	263	1	
7330 A	DB DF DT	515 000	745 000	52 500	75 500	1 500	1 900	200,7	70,7	—	311	1,5	
7330 B	DB DF DT	470 000	680 000	48 000	69 500	1 300	1 800	262,2	132,2	—	311	1,5	
7932 C	DB DF DT	173 000	265 000	17 600	27 000	3 000	4 000	78,9	22,9	—	214	1	
7032 A	DB DF DT	252 000	355 000	25 700	36 000	1 700	2 400	153,5	77,5	—	233	1	
7232 A	DB DF DT	425 000	615 000	43 500	62 500	1 500	2 000	177,9	81,9	—	283	1	
7232 B	DB DF DT	385 000	555 000	39 500	57 000	1 400	1 900	236,8	140,8	—	283	1	
7332 A	DB DF DT	565 000	845 000	57 500	86 000	1 400	1 800	212,3	76,3	—	331	1,5	
7332 B	DB DF DT	515 000	770 000	52 500	78 500	1 200	1 700	277,8	141,8	—	331	1,5	
7934 C	DB DF DT	183 000	297 000	18 700	30 000	2 800	3 800	81,6	25,6	—	224	1	
7034 A	DB DF DT	300 000	430 000	31 000	43 500	1 600	2 200	166,1	82,1	—	253	1	
7234 A	DB DF DT	480 000	715 000	49 000	73 000	1 400	1 900	190,6	86,6	—	301	1,5	
7234 B	DB DF DT	435 000	650 000	44 000	66 500	1 300	1 700	253,4	149,4	—	301	1,5	
7334 A	DB DF DT	630 000	970 000	64 500	99 000	1 300	1 700	225,0	81,0	—	351	1,5	
7334 B	DB DF DT	575 000	890 000	59 000	90 500	1 100	1 600	294,3	150,3	—	351	1,5	

**Nota** (3) Para rodamientos marcados — en la columna para  $d_b$ ,  $d_b$  y  $r_b$  para los ejes son  $d_a$  (mín.) y  $d_a$  (máx.) respectivamente.

# Rodamientos de bolas de contacto angular

## Montajes simples/Emparejados Diámetro Interior 180 – 200 mm

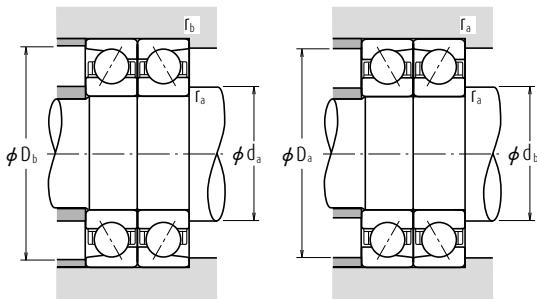


Dimensiones (mm)				Índices Básicos de Carga (Simple) (N)				Factor		Velocidades Límite (i) (rpm)		Centros Efectivos de carga (mm)		Dimensiones de Tope y Chafán (mm)			Masa (kg)
d	D	B	r mín. r1 mín.	C <sub>r</sub>	C <sub>0r</sub>	C <sub>r</sub>	C <sub>0r</sub>	f <sub>0</sub>	Grasa	Aceite	a	d <sub>a</sub> mín.	d <sub>a</sub> máx.	r <sub>a</sub> máx.	aprox.		
<b>180</b>	250	33	2 1	145 000	184 000	14 800	18 800	16,6	3 200	4 500	45,3	190	240	2	4,9		
	280	46	2,1 1,1	207 000	252 000	21 100	25 700	—	1 900	2 400	89,4	192	268	2	10,5		
	320	52	4 1,5	305 000	385 000	31 000	39 000	—	1 700	2 200	98,2	198	302	3	18,1		
	320	52	4 1,5	276 000	350 000	28 100	35 500	—	1 500	2 000	130,9	198	302	3	18,4		
	380	75	4 1,5	410 000	535 000	41 500	54 500	—	1 500	2 000	118,3	198	362	3	42,1		
	380	75	4 1,5	375 000	490 000	38 000	50 000	—	1 300	1 800	155,0	198	362	3	42,6		
<b>190</b>	260	33	2 1	147 000	192 000	15 000	19 600	16,7	3 000	4 300	46,6	200	250	2	4,98		
	290	46	2,1 1,1	224 000	280 000	22 800	28 600	—	1 800	2 400	92,3	202	278	2	11,3		
	340	55	4 1,5	315 000	410 000	32 000	42 000	—	1 600	2 200	104,0	208	322	3	22,4		
	340	55	4 1,5	284 000	375 000	28 900	38 000	—	1 400	2 000	138,7	208	322	3	22,5		
	400	78	5 2	450 000	600 000	46 000	61 000	—	1 400	1 900	124,2	212	378	4	47,5		
	400	78	5 2	410 000	550 000	42 000	56 000	—	1 300	1 700	162,8	212	378	4	47,2		
<b>200</b>	280	38	2,1 1,1	189 000	244 000	19 300	24 900	16,5	2 800	4 000	51,2	212	268	2	6,85		
	310	51	2,1 1,1	240 000	310 000	24 500	31 500	—	1 700	2 200	99,1	212	298	2	13,7		
	360	58	4 1,5	335 000	450 000	34 500	46 000	—	1 500	2 000	109,8	218	342	3	26,5		
	360	58	4 1,5	305 000	410 000	31 000	41 500	—	1 300	1 800	146,5	218	342	3	26,6		
	420	80	5 2	475 000	660 000	48 500	67 000	—	1 300	1 800	129,5	222	398	4	54,4		
	420	80	5 2	430 000	600 000	44 000	61 500	—	1 200	1 600	170,1	222	398	4	55,3		

### Notas

(1) Para aplicaciones que funcionan cerca de la velocidad límite, consulte la Página **B55**.

(2) Los sufijos A, A5, B y C representan ángulos de contacto de 30°, 25°, 40° y 15° respectivamente.



### Carga Dinámica Equivalente

$$P = X F_f + Y F_a$$

Ángulo de Contacto	$\frac{if_0 F_a}{C_{or}}$	$e$	Simple, DT				DB o DF			
			$F_a/F_f \leq e$		$F_a/F_f > e$		$F_a/F_f \leq e$		$F_a/F_f > e$	
			X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
15°	0,178	0,38	1	0	0,44	1,47	1	1,65	0,72	2,39
	0,357	0,40	1	0	0,44	1,40	1	1,57	0,72	2,28
	0,714	0,43	1	0	0,44	1,30	1	1,46	0,72	2,11
	1,07	0,46	1	0	0,44	1,23	1	1,38	0,72	2,00
	1,43	0,47	1	0	0,44	1,19	1	1,34	0,72	1,93
	2,14	0,50	1	0	0,44	1,12	1	1,26	0,72	1,82
	3,57	0,55	1	0	0,44	1,02	1	1,14	0,72	1,66
	5,35	0,56	1	0	0,44	1,00	1	1,12	0,72	1,63
25°	—	0,68	1	0	0,41	0,87	1	0,92	0,67	1,41
	—	0,80	1	0	0,39	0,76	1	0,78	0,63	1,24
30°	—	—	1	0	0,35	0,57	1	0,55	0,57	0,93
	—	—	1	0	0,35	0,57	1	0,55	0,57	0,93

\*Para i, utilice 2 para DB, DF y 1 para DT

### Carga Estática Equivalente $P_o = X_o F_f + Y_o F_a$

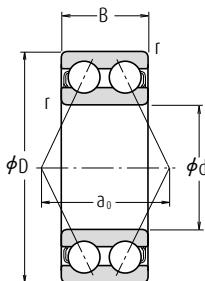
Ángulo de Contacto	Simple, DT		DB o DF		Montaje simple o DT Cuando $F_f > 0,5 F_a$ . Utilice $P_o = F_f$
	$X_o$	$Y_o$	$X_o$	$Y_o$	
15°	0,5	0,46	1	0,92	
25°	0,5	0,38	1	0,76	
30°	0,5	0,33	1	0,66	
40°	0,5	0,26	1	0,52	

Números de Rodamiento (2)		índices Básicos de Carga (Emparejados) (N)				Velocidades Límite (1) (Emparejados) (rpm)		Distancia entre Centros de Carga (mm)		Dimensiones de Tope y Chaflán (mm)			
Simple	Duplex	$C_f$	$C_{or}$	$C_f$	$C_{or}$	Grasa	Aceite	DB	$a_0$	DF	$d_b$ (3) mín.	$d_b$ máx.	$r_b$ (3) máx.
7936 C	DB DF DT	236 000	370 000	24 000	37 500	2 600	3 600	90,6	24,6	—	244	1	
7036 A	DB DF DT	335 000	505 000	34 500	51 500	1 500	2 000	178,8	86,8	—	273	1	
7236 A	DB DF DT	495 000	770 000	50 500	78 500	1 400	1 800	196,3	92,3	—	311	1,5	
7236 B	DB DF DT	450 000	700 000	45 500	71 000	1 200	1 700	261,8	157,8	—	311	1,5	
7336 A	DB DF DT	665 000	1 070 000	68 000	109 000	1 200	1 600	236,6	86,6	—	371	1,5	
7336 B	DB DF DT	605 000	975 000	62 000	99 500	1 100	1 500	309,9	159,9	—	371	1,5	
7938 C	DB DF DT	239 000	385 000	24 400	39 000	2 400	3 400	93,3	27,3	—	254	1	
7038 A	DB DF DT	365 000	560 000	37 000	57 000	1 400	1 900	184,6	92,6	—	283	1	
7238 A	DB DF DT	510 000	825 000	52 000	84 000	1 300	1 700	208,0	98,0	—	331	1,5	
7238 B	DB DF DT	460 000	750 000	47 000	76 000	1 100	1 600	277,3	167,3	—	331	1,5	
7338 A	DB DF DT	730 000	1 200 000	74 500	122 000	1 100	1 500	248,3	92,3	—	390	2	
7338 B	DB DF DT	670 000	1 100 000	68 000	112 000	1 000	1 400	325,5	169,5	—	390	2	
7940 C	DB DF DT	305 000	490 000	31 500	50 000	2 200	3 200	102,3	26,3	—	273	1	
7040 A	DB DF DT	390 000	620 000	40 000	63 500	1 300	1 800	198,2	96,2	—	303	1	
7240 A	DB DF DT	550 000	900 000	56 000	92 000	1 200	1 600	219,6	103,6	—	351	1,5	
7240 B	DB DF DT	495 000	815 000	50 500	83 000	1 100	1 500	292,9	176,9	—	351	1,5	
7340 A	DB DF DT	770 000	1 320 000	78 500	134 000	1 100	1 400	259,0	99,0	—	410	2	
7340 B	DB DF DT	700 000	1 200 000	71 500	123 000	950	1 300	340,1	180,1	—	410	2	

**Nota** (3) Para rodamientos marcados — en la columna para  $d_b$ ,  $d_b$  y  $r_b$  para los ejes son  $d_a$  (mín.) y  $r_a$  (máx.) respectivamente.

# Rodamientos de bolas de contacto angular de doble hilera

Diámetro Interior 10 – 85 mm



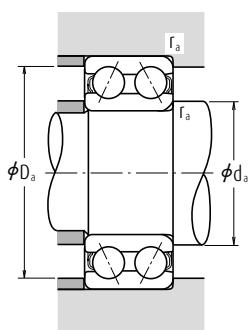
Dimensiones (mm)				Índices Básicos de Carga (N)				Velocidades Límite (rpm)		Números de Rodamiento
d	D	B	r min.	C <sub>r</sub>	C <sub>0r</sub>	C <sub>t</sub>	C <sub>0t</sub>	Grasa	Aceite	
10	30	14,3	0,6	7 150	3 900	730	400	17 000	22 000	5200
12	32	15,9	0,6	10 500	5 800	1 070	590	15 000	20 000	5201
15	35	15,9	0,6	11 700	7 050	1 190	715	13 000	17 000	5202
	42	19	1	17 600	10 200	1 800	1 040	11 000	15 000	5302
17	40	17,5	0,6	14 600	9 050	1 490	920	11 000	15 000	5203
	47	22,2	1	21 000	12 600	2 140	1 280	10 000	13 000	5303
20	47	20,6	1	19 600	12 400	2 000	1 270	10 000	13 000	5204
	52	22,2	1,1	24 600	15 000	2 510	1 530	9 000	12 000	5304
25	52	20,6	1	21 300	14 700	2 170	1 500	8 500	11 000	5205
	62	25,4	1,1	32 500	20 700	3 350	2 110	7 500	10 000	5305
30	62	23,8	1	29 600	21 100	3 000	2 150	7 100	9 500	5206
	72	30,2	1,1	40 500	28 100	4 150	2 870	6 300	8 500	5306
35	72	27	1,1	39 000	28 700	4 000	2 920	6 300	8 000	5207
	80	34,9	1,5	51 000	36 000	5 200	3 700	5 600	7 500	5307
40	80	30,2	1,1	44 000	33 500	4 500	3 400	5 600	7 100	5208
	90	36,5	1,5	56 500	41 000	5 800	4 200	5 300	6 700	5308
45	85	30,2	1,1	49 500	38 000	5 050	3 900	5 000	6 700	5209
	100	39,7	1,5	68 500	51 000	7 000	5 200	4 500	6 000	5309
50	90	30,2	1,1	53 000	43 500	5 400	4 400	4 800	6 000	5210
	110	44,4	2	81 500	61 500	8 300	6 250	4 300	5 600	5310
55	100	33,3	1,5	56 000	49 000	5 700	5 000	4 300	5 600	5211
	120	49,2	2	95 000	73 000	9 700	7 450	3 800	5 000	5311
60	110	36,5	1,5	69 000	62 000	7 050	6 300	3 800	5 000	5212
	130	54	2,1	125 000	98 500	12 800	10 000	3 400	4 500	5312
65	120	38,1	1,5	76 500	69 000	7 800	7 050	3 600	4 500	5213
	140	58,7	2,1	142 000	113 000	14 500	11 500	3 200	4 300	5313
70	125	39,7	1,5	94 000	82 000	9 600	8 400	3 400	4 500	5214
	150	63,5	2,1	159 000	128 000	16 200	13 100	3 000	3 800	5314
75	130	41,3	1,5	93 500	83 000	9 550	8 500	3 200	4 300	5215
80	140	44,4	2	99 000	93 000	10 100	9 500	3 000	3 800	5216
85	150	49,2	2	116 000	110 000	11 800	11 200	2 800	3 600	5217

**Carga Dinámica Equivalente**  $P = X F_r + Y F_a$

$F_a/F_r \leq e$		$F_a/F_r > e$		e
X	Y	X	Y	
1	0,92	0,67	1,41	0,68

**Carga Estática Equivalente**

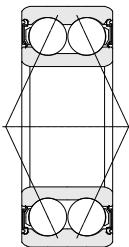
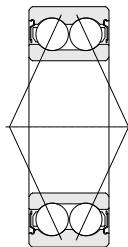
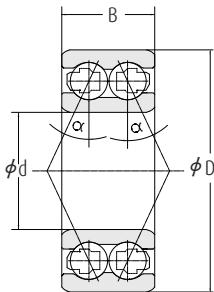
$$P_0 + F_r + 0,76 F_a$$



Dist. entre Centros de Carga (mm)	Dimensiones de Tope y Chaflán (mm)			Masa (kg)
a <sub>0</sub>	d <sub>a</sub> mín.	D <sub>a</sub> máx.	r <sub>a</sub> máx.	aprox.
14,5	15	25	0,6	0,050
16,7	17	27	0,6	0,060
18,3	20	30	0,6	0,070
22,0	21	36	1	0,11
20,8	22	35	0,6	0,090
25,0	23	41	1	0,14
24,3	26	41	1	0,12
26,7	27	45	1	0,23
26,8	31	46	1	0,19
31,8	32	55	1	0,34
31,6	36	56	1	0,29
36,5	37	65	1	0,51
36,6	42	65	1	0,43
41,6	44	71	1,5	0,79
41,5	47	73	1	0,57
45,5	49	81	1,5	1,05
43,4	52	78	1	0,62
50,6	54	91	1,5	1,4
45,9	57	83	1	0,67
55,6	60	100	2	1,95
50,1	64	91	1,5	0,96
60,6	65	110	2	2,3
56,5	69	101	1,5	1,35
69,2	72	118	2	3,15
59,7	74	111	1,5	1,65
72,8	77	128	2	3,85
63,8	79	116	1,5	1,8
78,3	82	138	2	4,9
66,1	84	121	1,5	1,9
69,6	90	130	2	2,5
75,3	95	140	2	3,4

# Rodamientos de Bolas de Contacto Angular

## Doble Hilera / Diámetro Interior 10 - 90 mm

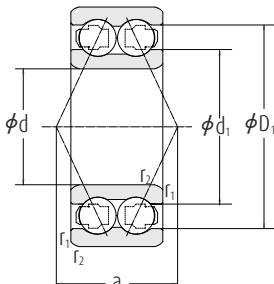


Abierto

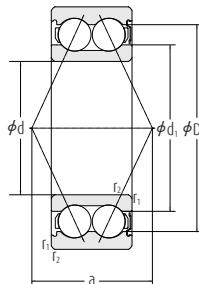
2ZR

2RSR

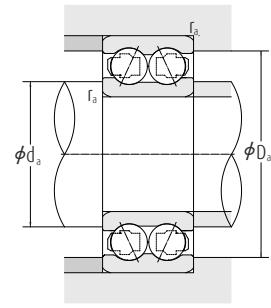
d mm	Dimensiones			Números de Rodamiento			Índices Básicos de Carga	
	D mm	B mm	r <sub>1,2</sub> mīn	Abierto	Blindado 2ZR	Sellado 2RSR	din. C	Est. C <sub>0</sub>
							kN	
10	30	14,0	0,6	3200BTNG	,B2ZRTNG	,B2RSRTNG	7,80	4,55
12	32	15,9	0,6	3201BTNG	,B2ZRTNG	,B2RSRTNG	10,60	5,85
	37	19,0	1,0	3301BTNG	,B2ZRTNG	,B2RSRTNG	14,50	8,20
15	35	15,9	0,6	3202BTNG	,B2ZRTNG	,B2RSRTNG	11,80	7,10
	42	19,0	1,0	3302BTNG	,B2ZRTNG	,B2RSRTNG	16,30	10,00
17	40	17,5	0,6	3203BTNG	,B2ZRTNG	,B2RSRTNG	14,60	9,00
	47	22,2	1,0	3303BTNG	,B2ZRTNG	,B2RSRTNG	20,80	12,50
20	47	20,6	1,0	3204BTNG	,B2ZRTNG	,B2RSRTNG	19,60	12,50
	52	22,2	1,1	3304BTNG	,B2ZRTNG	,B2RSRTNG	23,20	15,00
25	52	20,6	1,0	3205BTNG	,B2ZRTNG	,B2RSRTNG	21,20	14,60
	62	25,4	1,1	3305BTNG	,B2ZRTNG	,B2RSRTNG	30,00	20,00
30	62	23,8	1,0	3206BTNG	,B2ZRTNG	,B2RSRTNG	30,00	21,20
	72	30,2	1,1	3306BTNG	,B2ZRTNG	,B2RSRTNG	41,50	28,50
35	72	27,0	1,1	3207BTNG	,B2ZRTNG	,B2RSRTNG	39,00	28,50
	80	34,9	1,5	3307BTNG	,B2ZRTNG	,B2RSRTNG	51,00	34,50
40	80	30,2	1,1	3208BTNG	,B2ZRTNG	,B2RSRTNG	48,00	36,50
	90	36,5	1,5	3308BTNG	,B2ZRTNG	,B2RSRTNG	62,00	45,00
45	85	30,2	1,1	3209BTNG	,B2ZRTNG	,B2RSRTNG	48,00	37,50
	100	39,7	1,5	3309BTNG	,B2ZRTNG	,B2RSRTNG	68,00	51,00
50	90	30,2	1,1	3210BTNG	,B2ZRTNG	,B2RSRTNG	51,00	42,50
	110	44,4	2,0	3310BTNG	,B2ZRTNG	,B2RSRTNG	81,00	62,00
55	100	33,3	1,5	3211BTNG	,B2ZRTNG	,B2RSRTNG	58,50	49,00
	120	49,2	2,0	3311BTNG	,B2ZRTNG	,B2RSRTNG	102,00	78,00
60	110	36,5	1,5	3212BTNG	,B2ZRTNG	,B2RSRTNG	72,00	61,00
	130	54,0	2,1	3312BTNG	,B2ZRTNG	,B2RSRTNG	125,00	98,00
65	120	38,1	1,5	3213BTNG	,B2ZRTNG	,B2RSRTNG	80,00	73,50
	140	58,7	2,1	3313BTNG	,B2ZRTNG	,B2RSRTNG	150,00	118,00
70	125	39,7	1,5	3214BTNG	,B2ZRTNG	,B2RSRTNG	83,00	76,50
	150	63,5	2,1	3314BTNG	,B2ZRTNG	,B2RSRTNG	171,50	138,20
75	130	41,3	1,5	3215BTNG	,B2ZRTNG	,B2RSRTNG	91,50	85,00
	160	68,3	2,1	3315BTNG	,B2ZRTNG	,B2RSRTNG	173,40	145,30
80	140	44,4	2,0	3216BTNG	,B2ZRTNG	,B2RSRTNG	98,00	93,00
85	150	49,2	2,0	3217BTNG	,B2ZRTNG	,B2RSRTNG	116,00	110,00
90	160	52,4	2,0	3218BTNG	,B2ZRTNG	,B2RSRTNG	124,60	120,30



Abierto

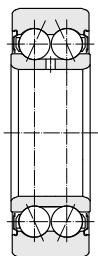


ZR, RSR

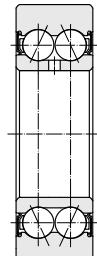


Velocidad límite		Dimensiones (mm)			Dimensiones de Tope (mm)			Peso
Grasa	Aceite	d <sub>1</sub>	D <sub>1</sub> , D <sub>2</sub>	a mín	d <sub>3</sub> máx	D <sub>a</sub> máx	r <sub>3</sub> máx	kg
16,000	22,000	17,9	23,9	15,1	15	25,0	0,6	0,043
15,000	20,000	18,3	25,7	16,6	17	27,0	0,6	0,051
10,500	11,500	21,1	30,4	19,4	19	32,0	1,0	0,090
14,000	19,000	21,0	29,3	18,0	20	30,0	0,6	0,058
11,000	16,000	25,6	34,2	21,2	21	36,0	1,0	0,112
12,000	17,000	24,0	33,1	20,5	22	35,0	0,6	0,085
10,000	15,000	26,2	37,7	24,0	23	41,0	1,0	0,161
10,000	15,000	28,9	38,7	24,2	26	41,0	1,0	0,139
9,000	13,000	31,2	42,6	26,4	27	45,0	1,0	0,197
8,500	12,000	33,9	43,7	26,5	31	46,0	1,0	0,159
7,500	10,000	37,1	50,0	30,7	32	55,0	1,0	0,316
7,000	9,500	40,0	52,7	31,4	36	56,0	1,0	0,265
6,300	8,500	44,0	59,0	36,2	37	65,0	1,0	0,496
6,300	8,500	47,2	60,4	36,6	42	65,0	1,0	0,412
5,600	7,500	49,2	65,4	41,5	44	71,0	1,5	0,664
5,600	7,500	52,9	67,9	40,9	47	73,0	1,0	0,550
5,000	6,700	55,4	74,3	46,1	49	81,0	1,5	0,905
5,000	6,700	57,1	72,6	43,2	52	78,0	1,0	0,583
4,500	6,000	62,2	81,6	50,0	54	91,0	1,5	1,210
4,800	6,300	61,9	78,1	45,5	57	83,0	1,0	0,632
4,000	5,300	68,2	89,6	54,9	60	100,0	2,0	1,600
4,300	5,600	68,6	85,3	49,9	64	91,0	1,5	0,876
3,800	5,000	75,2	98,4	61,2	65	110,0	2,0	2,110
3,800	5,000	75,7	94,3	55,1	69	101,0	1,5	1,180
3,400	4,500	81,2	108,7	67,3	72	118,0	2,0	2,700
3,400	4,500	84,5	103,5	59,8	74	111,0	1,5	1,520
3,200	4,300	88,2	118,0	73,3	77	128,0	2,0	3,390
3,400	4,500	86,7	106,2	61,6	79	116,0	1,5	1,640
3,000	4,000	94,7	125,0	80,8	84	135,0	2,1	4,900
3,200	4,300	92,4	112,6	65,0	89	116,6	1,5	1,910
2,800	3,800	101,4	133,0	83,8	90	143,0	2,1	5,700
3,000	4,000	98,5	120,3	69,0	91	129,0	2,0	2,450
2,800	3,800	106,4	128,5	74,6	100	135,0	2,0	3,300
2,600	3,600	113,2	136,6	78,9	109	141,0	2,1	4,170

## Diámetro Interior 10–35 mm



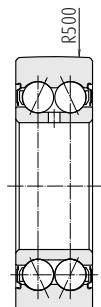
LZ..2ZR



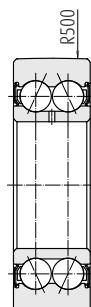
LZ..2RSR

Dimensiones				Números de Rodamiento	
d	D°	B	r <sub>s</sub> min	Blindado	Sellado
	mm				
10	32	14,0	0,6	LZ3200B2ZRSTNG	LZ3200B2RSRSTNG
	32	14,0	0,6	LB3200B2ZRSTNG	LB3200B2RSRSTNG
12	35	15,9	0,6	LZ3201B2ZRSTNG	LZ3201B2RSRSTNG
	35	15,9	0,6	LB3201B2ZRSTNG	LB3201B2RSRSTNG
15	40	15,9	0,6	LZ3202B2ZRSTNG	LZ3202B2RSRSTNG
	40	15,9	0,6	LB3202B2ZRSTNG	LB3202B2RSRSTNG
17	47	17,5	0,6	LZ3203B2ZRSTNG	LZ3203B2RSRSTNG
	47	17,5	0,6	LB3203B2ZRSTNG	LB3203B2RSRSTNG
20	52	20,6	1,0	LZ3204B2ZRSTNG	LZ3204B2RSRSTNG
	52	20,6	1,0	LB3204B2ZRSTNG	LB3204B2RSRSTNG
25	62	20,6	1,0	LZ3205B2ZRSTNG	LZ3205B2RSRSTNG
	62	20,6	1,0	LB3205B2ZRSTNG	LB3205B2RSRSTNG
30	72	23,8	1,0	LZ3206B2ZRSTNG	LZ3206B2RSRSTNG
	72	23,8	1,0	LB3206B2ZRSTNG	LB3206B2RSRSTNG
35	80	27,0	1,0	LZ3207B2ZRSTNG	LZ3207B2RSRSTNG
	80	27,0	1,0	LB3207B2ZRSTNG	LB3207B2RSRSTNG

\* Con anillo exterior esférico D 0,05 mm



LB..2ZR

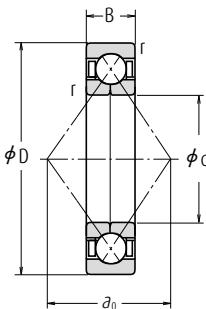


LB..2RSR

Índices Básicos de Carga [kN]				Velocidad Límite rpm	Peso kg
Rodamiento		Roldana			
din. C	est. $C_0$	din. C	est. $C_0$		
7,8	4,55	7,45	4,15	16 000	0,061
7,8	4,55	7,45	4,15	16 000	0,061
10,6	5,85	9,95	5,20	15 000	0,079
10,6	5,85	9,95	5,20	15 000	0,079
11,8	7,10	11,00	6,45	13 000	0,100
11,8	7,10	11,00	6,45	13 000	0,100
14,6	9,00	13,80	8,30	10 000	0,165
14,6	9,00	13,80	8,30	10 000	0,165
19,6	12,50	18,30	11,00	9 000	0,210
19,6	12,50	18,30	11,00	9 000	0,210
21,2	14,60	19,90	13,40	8 000	0,330
21,2	14,60	19,90	13,40	8 000	0,330
30,0	21,20	27,90	18,60	7 100	0,500
30,0	21,20	27,90	18,60	7 100	0,500
39,0	28,50	36,20	25,0	6 300	0,660
39,0	28,50	36,20	25,0	6 300	0,660

# Rodamientos de bolas de cuatro puntos de contacto

## Diámetro Interior 30 – 95 mm

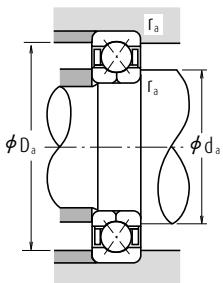


d mm	D mm	B mm	r mín.	Índices Básicos de Carga (N)				Velocidades Límite (rpm)	
				$C_a$	$C_{0a}$	$C_a$	$C_{0a}$	Grasa	Aceite
30	62	16	1	31 000	45 000	3 150	4 600	8 500	12 000
	72	19	1,1	46 000	63 000	4 700	6 450	8 000	11 000
35	72	17	1,1	41 000	61 500	4 200	6 250	7 500	10 000
	80	21	1,5	55 000	80 000	5 600	8 150	7 100	9 500
40	80	18	1,1	49 000	77 500	5 000	7 900	6 700	9 000
	90	23	1,5	67 000	100 000	6 850	10 200	6 300	8 500
45	85	19	1,1	55 000	88 500	5 600	9 000	6 300	8 500
	100	25	1,5	87 500	133 000	8 900	13 500	5 600	7 500
50	90	20	1,1	57 000	97 000	5 850	9 900	5 600	8 000
	110	27	2	102 000	159 000	10 400	16 200	5 000	6 700
55	100	21	1,5	71 000	122 000	7 200	12 500	5 300	7 100
	120	29	2	118 000	187 000	12 000	19 100	4 500	6 300
60	110	22	1,5	85 500	150 000	8 750	15 300	4 800	6 300
	130	31	2,1	135 000	217 000	13 800	22 200	4 300	5 600
65	120	23	1,5	97 500	179 000	9 950	18 300	4 300	6 000
	140	33	2,1	153 000	250 000	15 600	25 500	3 800	5 300
70	125	24	1,5	106 000	197 000	10 800	20 100	4 000	5 600
	150	35	2,1	172 000	285 000	17 500	29 100	3 600	5 000
75	130	25	1,5	110 000	212 000	11 200	21 700	3 800	5 300
	160	37	2,1	187 000	320 000	19 100	33 000	3 400	4 800
80	125	22	1,1	77 000	167 000	7 850	17 000	3 800	5 300
	140	26	2	124 000	236 000	12 600	24 100	3 600	5 000
85	170	39	2,1	202 000	360 000	20 600	37 000	3 200	4 300
	130	22	1,1	79 000	176 000	8 050	18 000	3 800	5 000
90	150	28	2	143 000	276 000	14 600	28 200	3 400	4 800
	180	41	3	218 000	405 000	22 300	41 000	3 000	4 000
95	140	24	1,5	94 000	208 000	9 600	21 200	3 400	4 800
	160	30	2	164 000	320 000	16 700	32 500	3 200	4 300
100	190	43	3	235 000	450 000	23 900	45 500	2 800	3 800
	145	24	1,5	96 500	220 000	9 800	22 500	3 400	4 500
110	170	32	2,1	177 000	340 000	18 000	35 000	3 000	4 000
	200	45	3	251 000	495 000	25 600	50 500	2 600	3 600

**Observaciones** Si utiliza rodamientos de bolas de cuatro puntos de contacto, consulte con NSK.

Carga Dinámica Equivalente  $P_a=F_a$

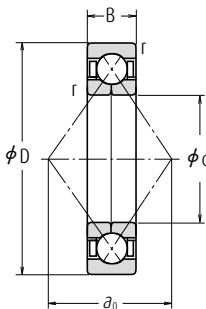
Carga Estática Equivalente  $P_{0a}=F_a$



Números de Rodamiento	Dist. entre Centros de Carga (mm)	Dimensiones de Tope y Chaflán (mm)			Masa (kg) aprox.
		d <sub>a</sub> mín.	D <sub>a</sub> máx.	r <sub>a</sub> máx.	
QJ 206	32,2	36	56	1	0,24
QJ 306	35,7	37	65	1	0,42
QJ 207	37,5	42	65	1	0,35
QJ 307	40,3	44	71	1,5	0,57
QJ 208	42,0	47	73	1	0,45
QJ 308	45,5	49	81	1,5	0,78
QJ 209	45,5	52	78	1	0,52
QJ 309	50,8	54	91	1,5	1,05
QJ 210	49,0	57	83	1	0,59
QJ 310	56,0	60	100	2	1,35
QJ 211	54,3	64	91	1,5	0,77
QJ 311	61,3	65	110	2	1,75
QJ 212	59,5	69	101	1,5	0,98
QJ 312	66,5	72	118	2	2,15
QJ 213	64,8	74	111	1,5	1,2
QJ 313	71,8	77	128	2	2,7
QJ 214	68,3	79	116	1,5	1,3
QJ 314	77,0	82	138	2	3,18
QJ 215	71,8	84	121	1,5	1,5
QJ 315	82,3	87	148	2	3,9
QJ 1016	71,8	87	118	1	1,05
QJ 216	77,0	90	130	2	1,85
QJ 316	87,5	92	158	2	4,6
QJ 1017	75,3	92	123	1	1,1
QJ 217	82,3	95	140	2	2,2
QJ 317	92,8	99	166	2,5	5,34
QJ 1018	80,5	99	131	1,5	1,45
QJ 218	87,5	100	150	2	2,75
QJ 318	98,0	104	176	2,5	6,4
QJ 1019	84,0	104	136	1,5	1,5
QJ 219	92,8	107	158	2	3,35
QJ 319	103,3	109	186	2,5	7,4

# Rodamientos de bolas de cuatro puntos de contacto

## Diámetro Interior 100 – 200 mm

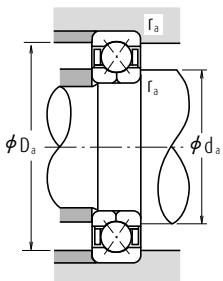


Dimensiones (mm)				Índices Básicos de Carga (N)				Velocidades Límite (rpm)	
d	D	B	r mín.	C <sub>a</sub>	C <sub>0a</sub>	C <sub>a</sub>	C <sub>0a</sub>	Grasa	Aceite
100	150	24	1,5	98 500	232 000	10 000	23 700	3 200	4 300
	180	34	2,1	199 000	390 000	20 300	39 500	2 800	3 800
	215	47	3	300 000	640 000	31 000	65 500	2 400	3 400
105	160	26	2	115 000	269 000	11 800	27 400	3 000	4 000
	190	36	2,1	217 000	435 000	22 100	44 500	2 600	3 600
	225	49	3	305 000	640 000	31 000	65 500	2 400	3 200
110	170	28	2	139 000	315 000	14 200	32 000	2 800	3 800
	200	38	2,1	235 000	490 000	24 000	50 000	2 600	3 400
	240	50	3	320 000	710 000	32 500	72 500	2 200	3 000
110	180	28	2	147 000	350 000	15 000	36 000	2 600	3 600
	215	40	2,1	265 000	585 000	27 000	60 000	2 400	3 200
	260	55	3	360 000	835 000	36 500	85 500	2 000	2 800
130	200	33	2	169 000	415 000	17 300	42 000	2 400	3 200
	230	40	3	274 000	635 000	28 000	65 000	2 200	3 000
	280	58	4	400 000	970 000	40 500	99 000	1 900	2 600
140	210	33	2	172 000	435 000	17 600	44 500	2 200	3 000
	250	42	3	239 000	710 000	29 900	72 500	2 000	2 800
	300	62	4	440 000	1 110 000	44 500	114 000	1 700	2 400
150	225	35	2,1	197 000	505 000	20 100	51 500	2 000	2 800
	270	45	3	315 000	785 000	32 000	80 000	1 800	2 600
	320	65	4	460 000	1 230 000	47 000	125 000	1 600	2 200
160	240	38	2,1	224 000	580 000	22 800	59 000	1 900	2 600
	290	48	3	380 000	1 010 000	39 000	103 000	1 700	2 400
	340	68	4	505 000	1 400 000	51 500	143 000	1 500	2 000
170	260	42	2,1	268 000	705 000	27 300	72 000	1 800	2 400
	310	52	4	425 000	1 180 000	43 500	121 000	1 600	2 200
	360	72	4	565 000	1 610 000	57 500	164 000	1 400	2 000
180	280	46	2,1	299 000	830 000	30 500	84 500	1 700	2 200
	320	52	4	440 000	1 270 000	45 000	130 000	1 500	2 000
	380	75	4	595 000	1 770 000	60 500	180 000	1 300	1 800
190	290	46	2,1	325 000	925 000	33 000	94 000	1 600	2 200
	340	55	4	440 000	1 290 000	44 500	131 000	1 400	2 000
	400	78	5	655 000	1 980 000	67 000	202 000	1 300	1 700
200	310	51	2,1	345 000	1 020 000	35 500	104 000	1 500	2 000
	360	58	4	490 000	1 480 000	49 500	151 000	1 300	1 800
	420	80	5	690 000	2 180 000	70 500	222 000	1 200	1 600

**Observaciones** Si utiliza rodamientos de bolas de cuatro puntos de contacto, consulte con NSK.

Carga Dinámica Equivalente  $P_a=F_a$

Carga Estática Equivalente  $P_{0a}=F_a$



Números de Rodamiento	Dist. entre Centros de Carga (mm)	Dimensiones de Tope y Chaflán (mm)			Masa (kg) aprox.
		$d_a$ mín.	$D_a$ máx.	$r_a$ máx.	
QJ 1020	87,5	109	141	1,5	1,6
QJ 220	98,0	112	168	2	4,0
QJ 320	110,3	114	201	2,5	9,3
QJ 1021	92,8	115	150	2	2,0
QJ 221	103,3	117	178	2	4,7
QJ 321	115,5	119	211	2,5	10,5
QJ 1022	98,0	120	160	2	2,5
QJ 222	108,5	122	188	2	5,6
QJ 322	122,5	124	226	2,5	12,5
QJ 1024	105,0	130	170	2	2,65
QJ 224	117,3	132	203	2	6,9
QJ 324	133,0	134	246	2,5	15,4
QJ 1026	115,5	140	190	2	4,0
QJ 226	126,0	144	216	2,5	7,7
QJ 326	143,5	148	262	3	19
QJ 1028	122,5	150	200	2	4,3
QJ 228	136,5	154	236	2,5	9,8
QJ 328	154,0	158	282	3	24
QJ 1030	131,3	162	213	2	5,2
QJ 230	147,0	164	256	2,5	12
QJ 330	164,5	168	302	3	29
QJ 1032	140,0	172	228	2	6,4
QJ 232	157,5	174	276	2,5	15
QJ 332	175,1	178	322	3	31
QJ 1034	150,5	182	248	2	8,6
QJ 234	168,0	188	292	3	19,5
QJ 334	185,6	188	342	3	41
QJ 1036	161,0	192	268	2	11
QJ 236	175,1	198	302	3	20,5
QJ 336	196,1	198	362	3	48
QJ 1038	168,0	202	278	2	11,5
QJ 238	185,6	208	322	3	23
QJ 338	206,6	212	378	4	54,5
QJ 1040	178,6	212	298	2	15
QJ 240	196,1	218	342	3	27
QJ 340	217,1	222	398	4	61,5

## Rodamientos de bolas autoalineantes



## RODAMIENTOS DE BOLAS AUTOALINEANTES

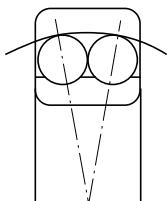
Diámetro Interior

5 - 110 mm.....

Página

B88

## DISEÑO, TIPOS Y CARACTERÍSTICAS

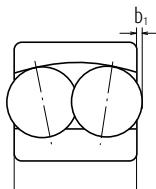


El anillo exterior tiene una pista de rodadura esférica y su centro de curvatura coincide con el del rodamiento; por lo tanto, el eje del anillo interior, las bolas y la jaula pueden oscilar alrededor del centro del rodamiento. Este tipo es el aconsejado cuando la alineación del eje y del alojamiento resulta difícil y cuando el eje puede flectar. Puesto que el ángulo de contacto es menor, la capacidad de carga axial es baja. En general suelen utilizar jaulas de acero estampado.



### PROTUBERANCIA DE LAS BOLAS

Entre los rodamientos de bolas autoalineantes, en algunos las bolas sobresalen por sus caras laterales tal como se indica en la figura siguiente. El valor de esta protuberancia  $b_1$  se indica en la tabla siguiente.



Nº del Rodamiento	$b_1$ (mm)
2222(K), 2316(K)	0,5
2319(K), 2320(K) 2321, 2322(K)	0,5
1318(K)	1,5
1319(K)	2
1320(K), 1321 1322(K)	3

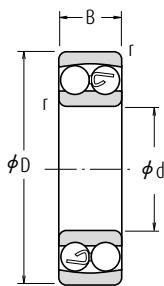
Tolerancias y precisión de funcionamiento	Tabla 8.2 .....	A62 a A65
Ajustes recomendados	9.2 .....	A86
Juego interno	9.4 .....	A87
	9.12 .....	A92

### DESALINEACIÓN ADMISIBLE

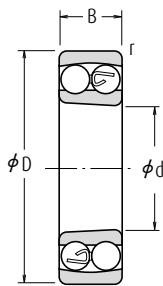
La desalineación admisible en los rodamientos de bolas autoalineantes es aproximadamente de 0,07 a 0,12 radianes ( $4^\circ$  a  $7^\circ$ ) bajo cargas normales. Sin embargo, dependiendo de la estructura a su alrededor, es posible que ángulos de estos valores no sean admisibles. Debe tenerse cuidado en el diseño estructural.

# Rodamientos de bolas autolineantes

## Diámetro Interior 5 - 17 mm



Diámetro Interior  
Cilíndrico



Diámetro  
Interior Cónico

Dimensiones (mm)				Índices Básicos de Carga (N)				Velocidad Límite (rpm)		Números
d	D	B	r min.	C <sub>t</sub>	C <sub>0t</sub>	C <sub>f</sub>	C <sub>0f</sub>	Grasa	Aceite	Diámetro Interior Cilíndrico
5	19	6	0,3	2 530	475	258	49	30 000	36 000	135
6	19	6	0,3	2 530	475	258	49	30 000	36 000	126
7	22	7	0,3	2 750	600	280	61	26 000	32 000	127
8	22	7	0,3	2 750	600	280	61	26 000	32 000	108
9	26	8	0,6	4 150	895	425	91	26 000	30 000	129
10	30	9	0,6	5 550	1 190	570	121	22 000	28 000	1200
	30	9	0,6	5 500	1 530	—	—	24 000	30 000	1200TN
	30	14	0,6	7 450	1 590	760	162	24 000	28 000	2200
	30	14	0,6	7 200	2 040	—	—	24 000	30 000	2200TN
	35	11	0,6	7 350	1 620	750	165	20 000	24 000	1300
	35	17	0,6	9 200	2 010	935	205	18 000	22 000	2300
12	32	10	0,6	5 700	1 270	580	130	22 000	26 000	1201
	32	10	0,6	5 600	1 270	—	—	24 000	30 000	1201TNG
	32	14	0,6	7 750	1 730	790	177	22 000	26 000	2201
	32	14	0,6	9 000	1 960	—	—	20 000	26 000	2201ETNG
	37	12	1,0	9 650	2 160	985	221	18 000	22 000	1301
	37	12	1,0	9 500	2 160	—	—	18 000	22 000	1301TN
	37	17	1,0	12 100	2 730	1 240	278	17 000	22 000	2301
15	35	11	0,6	7 600	1 750	775	179	18 000	22 000	1202
	35	11	0,6	7 500	1 760	—	—	20 000	26 000	1202TNG
	35	14	0,6	7 800	1 850	795	188	18 000	22 000	2202
	35	14	0,6	9 150	2 080	—	—	19 000	24 000	2202ETNG
	42	13	1,0	9 700	2 290	990	234	16 000	20 000	1302
	42	13	1,0	9 500	2 280	—	—	17 000	20 000	1302TN
	42	17	1,0	12 300	2 910	1 250	296	14 000	18 000	2302
	42	17	1,0	12 000	2 900	—	—	16 000	19 000	2302ETNG
17	40	12	0,6	8 000	2 010	815	205	16 000	20 000	1203
	40	12	0,6	8 000	2 040	—	—	18 000	22 000	1203TNG
	40	16	0,6	9 950	2 420	1 010	247	16 000	20 000	2203
	40	16	0,6	11 400	2 750	—	—	16 000	19 000	2203ETNG
	47	14	1,0	12 700	3 200	1 300	325	14 000	17 000	1303
	47	14	1,0	12 500	3 200	—	—	15 000	18 000	1303TN
	47	19	1,0	14 700	3 550	1 500	365	13 000	16 000	2303
	47	19	1,0	14 300	3 550	—	—	14 000	17 000	2303TN

**Nota** (1) El sufijo K representa rodamientos con diámetro interior cónico (1 : 12)

**Observaciones** Para las dimensiones relacionadas con los adaptadores, consulte la Página B346.

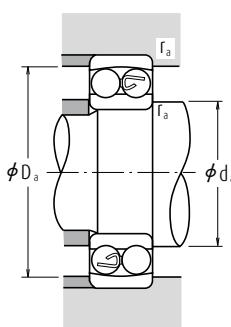
Carga Dinámica Equivalente  $P = X F_r + Y F_a$

$F_a/F_r \leq e$		$F_a/F_r > e$	
X	Y	X	Y
1	$Y_3$	0,65	$Y_2$

Carga Estática Equivalente

$$P_0 = F_r + Y_0 F_a$$

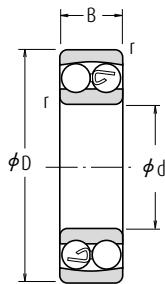
Los valores de  $e$ ,  $Y_2$ ,  $Y_3$ , e  $Y_0$  se listan en la tabla siguiente.



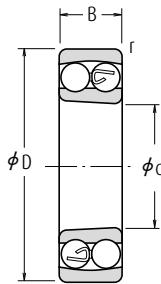
de rodamientos	Dimensiones de Tope y Chaflán (mm)			Constante $e$	Factores de Carga Axial			Masa (kg) aprox.
	$d_a$ mín.	$D_a$ máx.	$r_a$ máx.		$Y_2$	$Y_3$	$Y_0$	
—	7,0	17,0	0,3	0,34	2,9	1,9	1,9	0,009
—	8,0	17,0	0,3	0,34	2,9	1,9	1,9	0,008
—	9,0	20,0	0,3	0,31	3,1	2,0	2,1	0,013
—	10,0	20,0	0,3	0,31	3,1	2,0	2,1	0,016
—	13,0	22,0	0,6	0,32	3,1	2,0	2,1	0,021
—	14,0	26,0	0,6	0,32	3,1	2,0	2,1	0,033
—	14,0	26,0	0,6	0,32	3,00	2,0	2,1	0,034
—	14,0	26,0	0,6	0,64	1,5	0,98	1,0	0,042
—	14,0	26,0	0,6	0,66	1,50	1,0	1,0	0,047
—	14,0	31,0	0,6	0,35	2,8	1,8	1,9	0,057
—	14,0	31,0	0,6	0,71	1,4	0,89	0,93	0,077
—	16,0	28,0	0,6	0,36	2,7	1,8	1,8	0,039
—	16,0	28,0	0,6	0,37	2,60	1,7	0,040	0,040
—	16,0	28,0	0,6	0,58	1,7	1,1	1,1	0,048
—	16,0	28,0	0,6	0,53	1,85	1,2	1,3	0,053
—	17,0	32,0	1,0	0,33	2,9	1,9	2,0	0,066
—	17,0	32,0	1,0	0,35	2,80	1,8	1,9	0,067
—	17,0	32,0	1,0	0,60	1,6	1,1	1,1	0,082
—	19,0	31,0	0,6	0,32	3,1	2,0	2,1	0,051
—	19,0	31,0	0,6	0,34	2,90	1,9	2,0	0,049
—	19,0	31,0	0,6	0,50	1,9	1,3	1,3	0,055
—	19,0	31,0	0,6	0,46	2,10	1,4	1,4	0,060
—	20,0	37,0	1,0	0,33	2,9	1,9	2,0	0,093
—	20,0	37,0	1,0	0,35	2,80	1,8	1,9	0,094
—	20,0	37,0	1,0	0,51	1,9	1,2	1,3	0,108
—	20,0	37,0	1,0	0,51	1,90	1,2	1,3	0,110
—	21,0	36,0	0,6	0,31	3,1	2,0	2,1	0,072
—	21,0	36,0	0,6	0,33	3,00	1,9	2,0	0,073
—	21,0	36,0	0,6	0,50	1,9	1,3	1,3	0,085
—	21,0	36,0	0,6	0,46	2,10	1,4	1,4	0,088
—	22,0	42,0	1,0	0,32	3,1	2,0	2,1	0,13
—	22,0	42,0	1,0	0,32	3,00	1,9	2,0	0,130
—	22,0	42,0	1,0	0,51	1,9	1,2	1,3	0,15
—	22,0	42,0	1,0	0,53	1,90	1,2	1,3	0,160

# Rodamientos de bolas autolineantes

## Diámetro Interior 20 – 35 mm



Diámetro Interior  
Cilíndrico



Diámetro Interior  
Cónico

Dimensiones (mm)				Índices Básicos de Carga (N)				Velocidad Límite (rpm)		Números
d	D	B	r min.	C <sub>r</sub>	C <sub>0r</sub>	C <sub>t</sub>	C <sub>0t</sub>	Grasa	Aceite	Diámetro Interior Cilíndrico
20	47	14	1,0	10 000	2 610	1 020	266	14 000	17 000	1204
	47	14	1,0	10 000	2 650	—	—	15 000	18 000	1204TNG
47	18	1,0	12 800	3 300	1 310	340	14 000	17 000	2204	
47	18	1,0	14 300	3 550	—	—	14 000	17 000	2204ETNG	
52	15	1,1	12 600	3 350	1 280	340	12 000	15 000	1304	
52	15	1,1	12 500	3 350	—	—	13 000	16 000	1304TNG	
52	21	1,1	18 500	4 700	1 880	480	11 000	14 000	2304	
52	21	1,1	18 000	4 650	—	—	13 000	16 000	2304J	
25	52	15	1,0	12 200	3 300	1 250	335	12 000	14 000	1205
	52	15	1,0	12 200	3 350	—	—	13 000	16 000	1205TNG
52	18	1,0	12 400	3 450	1 270	350	12 000	14 000	2205	
52	18	1,0	17 000	4 400	—	—	12 000	15 000	2205ETNG	
62	17	1,1	18 200	5 000	1 850	510	10 000	13 000	1305	
62	17	1,1	18 000	5 000	—	—	11 000	14 000	1305TNG	
62	24	1,1	24 900	6 600	2 530	675	9 500	12 000	2305	
62	24	1,1	24 500	6 550	—	—	10 000	13 000	2305TNG	
30	62	16	1,0	15 800	4 650	1 610	475	10 000	12 000	1206
	62	16	1,0	15 600	4 650	—	—	11 000	14 000	1206TNG
62	20	1,0	15 300	4 550	1 560	460	10 000	12 000	2206	
62	20	1,0	25 500	6 950	—	—	9 500	12 000	2206ETNG	
72	19	1,1	21 400	6 300	2 190	645	8 500	11 000	1306	
72	19	1,1	21 200	6 300	—	—	9 000	11 000	1306TNG	
72	27	1,1	32 000	8 750	3 250	895	8 000	10 000	2306	
72	27	1,1	31 500	8 650	—	—	8 500	10 000	2306TNG	
35	72	17	1,1	15 900	5 100	1 620	520	8 500	10 000	1207
	72	17	1,1	16 000	5 200	—	—	9 500	12 000	1207TNG
72	23	1,1	21 700	6 600	2 210	675	8 500	10 000	2207	
72	23	1,1	32 000	9 000	—	—	8 000	9 500	2207ETNG	
80	21	1,5	25 300	7 850	2 580	800	7 500	9 500	1307	
80	21	1,5	25 000	8 000	—	—	8 000	9 500	1307TNG	
80	31	1,5	40 000	11 300	4 100	1 150	7 100	9 000	2307	
80	31	1,5	39 000	11 200	—	—	7 500	9 000	2307TNG	

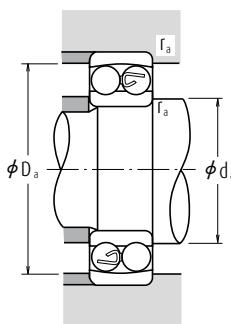
### Nota

(1) El sufijo K representa rodamientos con diámetro interior cónico (1 : 12)

### Observaciones

- Los rodamientos marcados con asterisco (\*) son rodamientos NSKHP5. Disponen de ranura y orificio de engrase como estándar.
- Para las dimensiones relacionadas con los adaptadores, consulte las Páginas B346 y B347.

**Carga Dinámica Equivalente**  $P = X F_r + Y F_a$



$F_a/F_r \leq e$		$F_a/F_r > e$	
X	Y	X	Y
1	$Y_3$	0,65	$Y_2$

**Carga Estática Equivalente**

$$P_0 = F_r + Y_0 F_a$$

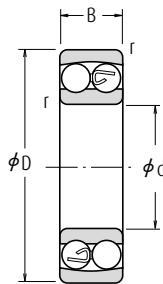
Los valores de  $e$ ,  $Y_2$ ,  $Y_3$ , e  $Y_0$  se listan en la tabla siguiente.



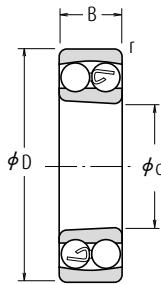
de rodamientos	Dimensiones de Tope y Chaflán (mm)			Constante $e$	Factores de Carga Axial			Masa (kg) aprox.
	$d_a$ mín.	$D_a$ máx.	$r_a$ máx.		$Y_2$	$Y_3$	$Y_0$	
1204 K	25,0	42,0	1,0	0,29	3,4	2,2	2,3	0,12
1204KTNG	25,0	42,0	1,0	0,28	3,50	2,2	2,3	0,120
2204 K	25,0	42,0	1,0	0,47	2,1	1,3	1,4	0,133
2204EKTN	25,0	42,0	1,0	0,44	2,20	1,5	1,5	0,140
1304 K	26,5	45,5	1,0	0,29	3,4	2,2	2,3	0,165
1304KTNG	26,5	45,5	1,0	0,29	3,30	2,2	2,3	0,160
2304 K	26,5	45,5	1,0	0,50	1,9	1,2	1,3	0,193
2304KJ	26,5	45,5	1,0	0,51	1,90	1,2	1,3	0,210
1205 K	30,0	47,0	1,0	0,28	3,5	2,3	2,4	0,14
1205KTNG	30,0	47,0	1,0	0,27	3,70	2,4	2,5	0,140
2205 K	30,0	47,0	1,0	0,41	2,4	1,5	1,6	0,15
2205EKTN	30,0	47,0	1,0	0,35	2,80	1,8	1,9	0,160
1305 K	31,5	55,5	1,0	0,28	3,5	2,3	2,4	0,255
1305KTNG	31,5	55,5	1,0	0,28	3,50	2,3	2,4	0,260
2305 K	31,5	55,5	1,0	0,47	2,1	1,4	1,4	0,319
2305KTNG	31,5	55,5	1,0	0,48	2,00	1,3	1,4	0,340
1206 K	35,0	57,0	1,0	0,25	3,9	2,5	2,6	0,22
1206KTNG	35,0	57,0	1,0	0,25	3,90	2,5	2,7	0,220
2206 K	35,0	57,0	1,0	0,38	2,5	1,6	1,7	0,249
2206EKTN	35,0	57,0	1,0	0,30	3,30	2,1	2,2	0,260
1306 K	36,5	65,5	1,0	0,26	3,7	2,4	2,5	0,385
1306KTNG	36,5	65,5	1,0	0,26	3,70	2,4	2,5	0,390
2306 K	36,5	65,5	1,0	0,44	2,2	1,4	1,5	0,48
2306KTNG	36,5	65,5	1,0	0,45	2,20	1,4	1,5	0,500
1207 K	41,5	65,5	1,0	0,23	4,2	2,7	2,8	0,32
1207KTNG	41,5	65,5	1,0	0,22	4,30	2,8	2,9	0,320
2207 K	41,5	65,5	1,0	0,37	2,6	1,7	1,8	0,378
2207EKTN	41,5	65,5	1,0	0,30	3,30	2,1	2,2	0,400
1307 K	43,0	72,0	1,5	0,26	3,8	2,5	2,6	0,51
1307KTNG	43,0	72,0	1,5	0,26	3,80	2,5	2,6	0,510
2307 K	43,0	72,0	1,5	0,46	2,1	1,4	1,4	0,642
2307KTNG	43,0	72,0	1,5	0,47	2,10	1,4	1,4	0,680

# Rodamientos de bolas autolineantes

## Diámetro Interior 40 – 55 mm



Diámetro Interior  
Cilíndrico



Diámetro  
Interior Cónico

Dimensiones (mm)				Índices Básicos de Carga (N)				Velocidad Límite (rpm)		Números
d	D	B	r mín.	C <sub>r</sub>	C <sub>0r</sub>	C <sub>t</sub>	C <sub>0t</sub>	Grasa	Aceite	Diámetro Interior Cilíndrico
40	80	18	1,1	19 300	6 500	1 970	665	7 500	9 000	1208
	80	18	1,1	19 300	6 550	—	—	8 500	10 000	1208TNG
	80	23	1,1	22 400	7 350	2 290	750	7 500	9 000	2208
	80	23	1,1	31 500	9 500	—	—	7 500	9 000	2208ETNG
	90	23	1,5	29 800	9 700	3 050	990	6 700	8 500	1308
	90	23	1,5	29 000	9 650	—	—	7 000	8 500	1308TNG
	90	33	1,5	45 500	13 500	4 650	1 380	6 300	8 000	2308
	90	33	1,5	45 000	13 400	—	—	6 700	8 000	2308TNG
45	85	19	1,1	22 000	7 350	2 240	750	7 100	8 500	1209
	85	19	1,1	22 000	7 350	—	—	7 500	9 000	1209TNG
	85	23	1,1	23 300	8 150	2 380	830	7 100	8 500	2209
	85	23	1,1	28 000	9 000	—	—	7 000	8 500	2209ETNG
	100	25	1,5	38 500	12 700	3 900	1 300	6 000	7 500	1309
	100	25	1,5	38 000	12 900	—	—	6 300	7 500	1309TNG
	100	36	1,5	55 000	16 700	5 600	1 700	5 600	7 100	2309
	100	36	1,5	54 000	16 300	—	—	6 000	7 000	2309TNG
50	90	20	1,1	22 800	8 100	2 330	830	6 300	8 000	1210
	90	20	1,1	22 800	8 150	—	—	7 000	8 500	1210TNG
	90	23	1,1	23 300	8 450	2 380	865	6 300	8 000	2210
	90	23	1,1	28 000	9 500	—	—	6 700	8 000	2210ETNG
	110	27	2,0	43 500	14 100	4 450	1 440	5 600	6 700	1310
	110	27	2,0	41 500	14 300	—	—	5 600	6 700	1310TNG
	110	40	2,0	65 000	20 200	6 650	2 060	5 000	6 300	2310
	110	40	2,0	64 000	20 000	—	—	5 300	6 300	2310TNG
55	100	21	1,5	26 900	10 000	2 750	1 020	6 000	7 100	1211
	100	21	1,5	27 000	10 000	—	—	6 300	7 500	1211TNG
	100	25	1,5	26 700	9 900	2 720	1 010	6 000	7 100	2211
	100	25	1,5	39 000	12 700	—	—	5 600	6 700	2211ETNG
	120	29	2,0	51 500	17 900	5 250	1 820	5 000	6 300	1311
	120	29	2,0	51 000	18 000	—	—	5 000	6 000	1311TNG
	120	43	2,0	76 500	24 000	7 800	2 450	4 800	6 000	2311
	120	43	2,0	75 000	23 600	—	—	4 800	5 600	2311TNG

### Notas

(1) El sufijo representa rodamientos con diámetro interior cónico (1 : 12)

**Observaciones** 1. Los rodamientos marcados con asterisco (\*) son rodamientos NSKHP5. Disponen de ranura y orificio de engrase como estándar.  
2. Para las dimensiones relacionadas con los adaptadores, consulte las Páginas B348 y B349.

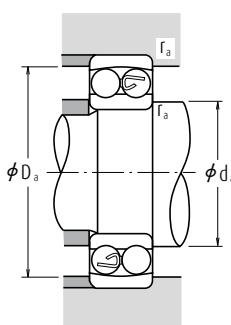
**Carga Dinámica Equivalente**  $P = X F_r + Y F_a$

$F_a/F_r \leq e$		$F_a/F_r > e$	
X	Y	X	Y
1	$Y_3$	0,65	$Y_2$

**Carga Estática Equivalente**

$$P_0 = F_r + Y_0 F_a$$

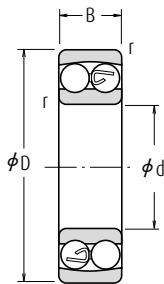
Los valores de  $e$ ,  $Y_2$ ,  $Y_3$ , e  $Y_0$  se listan en la tabla siguiente.



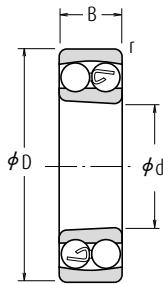
de rodamientos	Dimensiones de Tope y Chaflán (mm)			Constante $e$	Factores de Carga Axial			Masa (kg) aprox.
	$d_a$ mín.	$D_a$ máx.	$r_a$ máx.		$Y_2$	$Y_3$	$Y_0$	
1208 K	46,5	73,5	1,0	0,22	4,3	2,8	2,9	0,415
1208KTNG	46,5	73,5	1,0	0,22	4,5	2,9	3,0	0,420
2208 K	46,5	73,5	1,0	0,33	3,0	1,9	2,0	0,477
2208EKTN	46,5	73,5	1,0	0,26	3,8	2,4	2,5	0,510
1308 K	48,0	82,0	1,5	0,24	4,0	2,6	2,7	0,715
1308KTNG	48,0	82,0	1,5	0,25	3,9	2,5	2,6	0,720
2308 K	48,0	82,0	1,5	0,43	2,3	1,5	1,5	0,889
2308KTNG	48,0	82,0	1,5	0,43	2,3	1,5	1,5	0,93
1209 K	51,5	78,5	1,0	0,21	4,7	3,0	3,1	0,465
1209KTNG	51,5	78,5	1,0	0,21	4,7	3,0	3,2	0,47
2209 K	51,5	78,5	1,0	0,30	3,2	2,1	2,2	0,522
2209EKTN	51,5	78,5	1,0	0,26	3,8	2,4	2,5	0,55
1309 K	53,0	92,0	1,5	0,25	4,0	2,6	2,7	0,955
1309KTNG	53,0	92,0	1,5	0,25	3,9	2,5	2,6	0,96
2309 K	53,0	92,0	1,5	0,41	2,4	1,5	1,6	1,2
2309KTNG	53,0	92,0	1,5	0,43	2,3	1,5	1,6	1,25
1210 K	56,5	83,5	1,0	0,21	4,7	3,1	3,2	0,525
1210KTNG	56,5	83,5	1,0	0,19	4,9	3,2	3,3	0,53
2210 K	56,5	83,5	1,0	0,28	3,4	2,2	2,3	0,564
2210EKTN	56,5	83,5	1,0	0,22	4,1	2,6	3,7	0,59
1310 K	59,0	101,0	2,0	0,23	4,2	2,7	2,8	1,25
1310KTNG	59,0	101,0	2,0	0,24	4,0	2,6	2,7	1,20
2310 K	59,0	101,0	2,0	0,42	2,3	1,5	1,6	1,58
2310KTNG	59,0	101,0	2,0	0,43	2,3	1,5	1,5	1,65
1211 K	63,0	92,0	1,5	0,20	4,9	3,2	3,3	0,705
1211KTNG	63,0	92,0	1,5	0,19	5,1	3,3	3,5	0,71
2211 K	63,0	92,0	1,5	0,28	3,5	2,3	2,4	0,746
2211EKTN	63,0	92,0	1,5	0,22	4,5	2,9	2,1	0,81
1311 K	64,0	111,0	2,0	0,23	4,2	2,7	2,8	1,6
1311KTNG	64,0	111,0	2,0	0,24	4,1	2,7	2,8	1,60
2311 K	64,0	111,0	2,0	0,41	2,4	1,5	1,6	2,03
2311KTNG	64,0	111,0	2,0	0,42	2,3	1,5	1,6	2,10

# Rodamientos de bolas autolineantes

## Diámetro Interior 60 – 75 mm



Diámetro Interior  
Cilíndrico



Diámetro  
Interior Cónico

Dimensiones (mm)				Índices Básicos de Carga (N)				Velocidad Límite (rpm)		Números
d	D	B	r min.	C <sub>r</sub>	C <sub>0r</sub>	C <sub>f</sub>	C <sub>0f</sub>	Grasa	Aceite	Diámetro Interior Cilíndrico
<b>60</b>	110	22	1,5	30 500	11 500	3 100	1 180	5 300	6 300	1212
	110	22	1,5	30 000	11 600	—	—	5 600	6 700	1212TNG
	110	28	1,5	34 000	12 600	3 500	1 290	5 300	6 300	2212
	110	28	1,5	47 500	16 600	—	—	5 300	6 300	2212ETNG
	130	31	2,1	57 500	20 800	5 900	2 130	4 500	5 600	1312
	130	31	2,0	57 500	20 800	—	—	4 800	5 600	1312TNG
	130	46	2,1	88 500	28 300	9 000	2 880	4 300	5 300	2312
	130	46	2,0	88 500	28 300	—	—	4 300	5 300	2312TNG
<b>65</b>	120	23	1,5	31 000	12 500	3 150	1 280	4 800	6 000	1213
	120	23	1,5	31 000	12 500	—	—	5 300	6 300	1213TNG
	120	31	1,5	43 500	16 400	4 450	1 670	4 800	6 000	2213
	120	31	1,5	57 000	19 300	—	—	4 500	5 300	2213ETNG
	140	33	2,1	62 500	22 900	6 350	2 330	4 300	5 300	1313
	140	33	2,1	62 500	22 900	—	—	4 300	5 300	1313J
	140	48	2,1	97 000	32 500	9 900	3 300	3 800	4 800	2313
	140	48	2,1	96 500	32 500	—	—	4 000	4 800	2313J
<b>70</b>	125	24	1,5	35 000	13 800	3 550	1 410	4 800	5 600	1214
	125	24	1,5	34 500	13 700	—	—	5 000	6 000	1214TNG
	125	31	1,5	44 000	17 100	4 500	1 740	4 500	5 600	2214
	125	31	1,5	44 000	17 100	—	—	4 500	5 600	2214J
	150	35	2,1	75 000	27 700	7 650	2 830	4 000	5 000	1314
	150	35	2,1	67 500	25 100	—	—	4 000	5 000	1314J
	150	51	2,1	111 000	37 500	11 300	3 850	3 600	4 500	2314
	150	51	2,1	111 000	37 500	—	—	3 600	4 300	2314J
<b>75</b>	130	25	1,5	39 000	15 700	4 000	1 600	4 300	5 300	1215
	130	25	1,5	39 000	15 600	—	—	4 800	5 600	1215TNG
	130	31	1,5	44 500	17 800	4 550	1 820	4 300	5 300	2215
	130	31	1,5	44 500	17 800	—	—	4 300	5 300	2215J
	160	37	2,1	80 000	30 000	8 150	3 050	3 800	4 500	1315
	160	37	2,1	80 000	30 000	—	—	3 800	4 500	1315J
	160	55	2,1	125 000	43 000	12 700	4 400	3 400	4 300	2315
	160	55	2,1	125 000	43 000	—	—	3 400	4 300	2315J

### Notas

(1) El sufijo representa rodamientos con diámetro interior cónico (1 : 12)

**Observaciones** 1. Los rodamientos marcados con asterisco (\*) son rodamientos NSKPS. Disponen de ranura y orificio de engrase como estándar.  
2. Para las dimensiones relacionadas con los adaptadores, consulte las Páginas B346 y B349

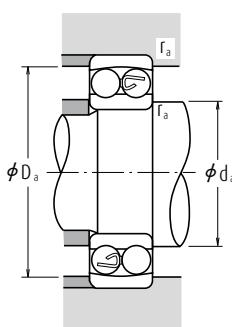
**Carga Dinámica Equivalente**  $P = XF_f + YF_a$

$F_a/F_f \leq e$		$F_a/F_f > e$	
X	Y	X	Y
1	$Y_3$	0,65	$Y_2$

**Carga Estática Equivalente**

$$P_0 = F_f + Y_0 F_a$$

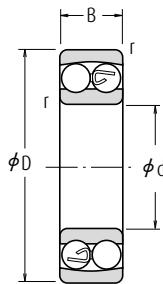
Los valores de  $e$ ,  $Y_2$ ,  $Y_3$ , e  $Y_0$  se listan en la tabla siguiente.



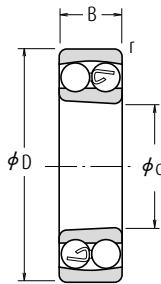
de rodamientos	Dimensiones de Tope y Chaflán (mm)			Constante $e$	Factores de Carga Axial			Masa (kg) aprox.
	$d_a$ mín.	$D_a$ máx.	$r_a$ máx.		$Y_2$	$Y_3$	$Y_0$	
1212 K	68,0	102,0	1,5	0,18	5,3	3,4	3,6	0,90
1212KTNG	68,5	101,5	1,5	0,18	5,4	3,5	3,6	0,90
2212 K	68,0	102,0	1,5	0,28	3,5	2,3	2,4	1,03
2212EKTNG	68,5	101,5	1,5	0,23	4,2	2,7	2,8	1,10
1312 K	71,0	119,0	2,0	0,23	4,3	2,8	2,9	2,03
1312KJ	72,0	118,0	2,0	0,23	4,3	2,8	2,9	1,95
2312 K	71,0	119,0	2,0	0,40	2,4	1,6	1,6	2,57
2312KJ	72,0	118,0	2,0	0,40	2,4	1,6	1,7	2,60
1213 K	73,0	112,0	1,5	0,17	5,7	3,7	3,8	1,15
1213KTNG	73,0	112,0	1,5	0,18	5,5	3,6	3,7	1,15
2213 K	73,0	112,0	1,5	0,28	3,5	2,3	2,4	1,4
2213EKTNG	73,0	112,0	1,5	0,23	4,3	2,8	2,9	1,45
1313 K	76,0	129,0	2,0	0,23	4,2	2,7	2,9	2,54
1313KTNG	76,0	128,0	2,0	0,23	4,3	2,8	2,9	2,45
2313 K	76,0	129,0	2,0	0,39	2,5	1,6	1,7	3,2
2313KTNG	76,0	128,0	2,0	0,39	2,5	1,6	1,7	3,25
—	78,0	117,0	1,5	0,18	5,3	3,4	3,6	1,3
—	78,0	116,5	1,5	0,19	5,1	3,3	3,5	1,25
—	78,0	117,0	1,5	0,26	3,7	2,4	2,5	1,52
—	78,0	116,5	1,5	0,26	3,7	2,4	2,5	1,50
—	81,0	139,0	2,0	0,22	4,4	2,8	3,0	3,19
—	81,0	138,0	2,0	0,22	4,4	2,8	3,0	3,00
—	81,0	139,0	2,0	0,38	2,6	1,7	1,8	3,9
—	81,0	138,0	2,0	0,38	2,6	1,7	1,8	4,25
1215 K	83,0	122,0	1,5	0,17	5,6	3,6	3,8	1,41
1215KTNG	83,5	121,5	1,5	0,17	5,6	3,6	3,8	1,35
2215 K	83,0	122,0	1,5	0,25	3,9	2,5	2,6	1,6
2215KJ	83,5	121,5	1,5	0,25	3,9	2,5	2,6	1,60
1315 K	86,0	149,0	2,0	0,22	4,4	2,8	2,9	3,65
1315KJ	87,0	148,0	2,0	0,22	4,4	2,8	3,0	3,55
2315 K	86,0	149,0	2,0	0,38	2,5	1,6	1,7	4,77
2315KJ	87,0	148,0	2,0	0,38	2,6	1,6	1,7	5,15

# Rodamientos de bolas autolineantes

## Diámetro Interior 80 – 110 mm



Diámetro Interior  
Cilíndrico



Diámetro  
Interior Cónico

Dimensiones (mm)				Índices Básicos de Carga (N)				Velocidad Límite (rpm)		Números
d	D	B	r min.	C <sub>t</sub>	C <sub>0t</sub>	C <sub>f</sub>	C <sub>0f</sub>	Grasa	Aceite	Diámetro Interior Cilíndrico
80	140	26	2,0	40 000	17 000	4 100	1 730	4 000	5 000	1216
	140	33	2,0	49 000	19 900	5 000	2 030	4 000	5 000	2216
	170	39	2,1	89 000	33 000	9 100	3 400	3 600	4 300	1316
	170	58	2,1	130 000	45 000	13 200	4 600	3 200	4 000	* 2316
85	150	28	2,0	49 500	20 800	5 050	2 120	3 800	4 500	1217
	150	36	2,0	58 500	23 600	5 950	2 400	3 800	4 800	2217
	180	41	3,0	98 500	38 000	10 000	3 850	3 400	4 000	1317
	180	60	3,0	142 000	51 500	14 500	5 250	3 000	3 800	2317
90	160	30	2,0	57 500	23 500	5 850	2 400	3 600	4 300	1218
	160	40	2,0	70 500	28 700	7 200	2 930	3 600	4 300	2218
	190	43	3,0	117 000	44 500	12 000	4 550	3 200	3 800	* 1318
	190	64	3,0	154 000	57 500	15 700	5 850	2 800	3 600	2318
95	170	32	2,1	64 000	27 100	6 550	2 770	3 400	4 000	1219
	170	43	2,1	84 000	34 500	8 550	3 500	3 400	4 000	2219
	200	45	3,0	129 000	51 000	13 200	5 200	3 000	3 600	* 1319
	200	67	3,0	161 000	64 500	16 400	6 550	2 800	3 400	* 2319
100	180	34	2,1	69 500	29 700	7 100	3 050	3 200	3 800	1220
	180	46	2,1	94 500	38 500	9 650	3 900	3 200	3 800	2220
	215	47	3,0	140 000	57 500	14 300	5 850	2 800	3 400	* 1320
	215	73	3,0	187 000	79 000	19 100	8 050	2 400	3 200	* 2320
105	190	36	2,1	75 000	32 500	7 650	3 300	3 000	3 600	1221
	190	50	2,1	109 000	45 000	11 100	4 550	3 000	3 600	2221
	225	49	3,0	154 000	64 500	15 700	6 600	2 600	3 200	* 1321
	225	77	3,0	200 000	87 000	20 400	8 850	2 400	3 000	* 2321
110	200	38	2,1	87 000	38 500	8 900	3 950	2 800	3 400	1222
	200	53	2,1	122 000	51 500	12 500	5 250	2 800	3 400	* 2222
	240	50	3,0	161 000	72 000	16 400	7 300	2 400	3 000	* 1322
	240	80	3,0	211 000	94 500	21 600	9 650	2 200	2 800	* 2322

### Notas

(1) El sufijo representa rodamientos con diámetro interior cónico (1 : 12)

(\*) Las bolas de los rodamientos marcados con un \* sobresalen ligeramente de la cara lateral del rodamiento.

Los valores se indican en la Página B87.

### Observaciones

Para las dimensiones relacionadas con los adaptadores, consulte las Páginas B346 y B349.

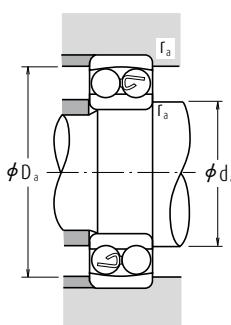
**Carga Dinámica Equivalente**  $P = X F_r + Y F_a$

$F_a/F_r \leq e$		$F_a/F_r > e$	
X	Y	X	Y
1	$Y_3$	0,65	$Y_2$

**Carga Estática Equivalente**

$$P_0 = F_r + Y_0 F_a$$

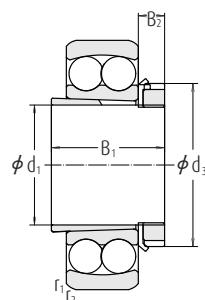
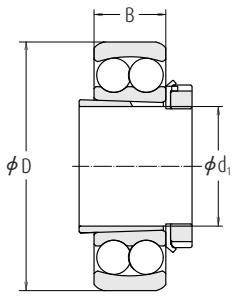
Los valores de  $e$ ,  $Y_2$ ,  $Y_3$ , e  $Y_0$  se listan en la tabla siguiente.



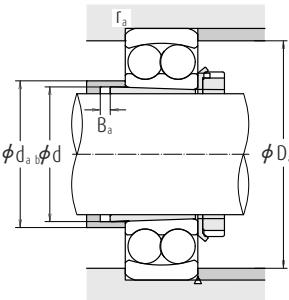
de rodamientos	Dimensiones de Tope y Chaflán (mm)			Constante $e$	Factores de Carga Axial			Masa (kg) aprox.
	$d_a$ mín.	$D_a$ máx.	$r_a$ máx.		$Y_2$	$Y_3$	$Y_0$	
1216 K	89	131	2,0	0,16	6,0	3,9	4,1	1,73
2216 K	89	131	2,0	0,25	3,9	2,5	2,7	1,97
1316 K	91	159	2,0	0,22	4,5	2,9	3,1	4,31
* 2316 K	91	159	2,0	0,39	2,5	1,6	1,7	5,54
1217 K	94	141	2,0	0,17	5,7	3,7	3,8	2,09
2217 K	94	141	2,0	0,25	3,9	2,5	2,6	2,48
1317 K	98	167	2,5	0,21	4,6	2,9	3,1	5,13
2317 K	98	167	2,5	0,37	2,6	1,7	1,8	6,56
1218 K	99	151	2,0	0,17	5,8	3,8	3,9	2,55
2218 K	99	151	2,0	0,27	3,7	2,4	2,5	3,13
* 1318 K	103	177	2,5	0,22	4,3	2,8	2,9	5,94
2318 K	103	177	2,5	0,38	2,6	1,7	1,7	7,76
1219 K	106	159	2,0	0,17	5,8	3,7	3,9	3,21
2219 K	106	159	2,0	0,27	3,7	2,4	2,5	3,87
* 1319 K	108	187	2,5	0,23	4,3	2,8	2,9	6,84
* 2319 K	108	187	2,5	0,38	2,6	1,7	1,8	9,01
1220 K	111	169	2,0	0,17	5,6	3,6	3,8	3,82
2220 K	111	169	2,0	0,27	3,7	2,4	2,5	4,53
* 1320 K	113	202	2,5	0,24	4,1	2,7	2,8	8,46
* 2320 K	113	202	2,5	0,38	2,6	1,7	1,8	11,6
—	116	179	2,0	0,18	5,5	3,6	3,7	4,52
—	116	179	2,0	0,28	3,5	2,3	2,4	5,64
—	118	212	2,5	0,23	4,2	2,7	2,9	10
—	118	212	2,5	0,38	2,6	1,7	1,7	14,4
1222 K	121	189	2,0	0,17	5,7	3,7	3,9	5,33
* 2222 K	121	189	2,0	0,28	3,5	2,2	2,3	6,64
* 1322 K	123	227	2,5	0,22	4,4	2,8	3,0	12
* 2322 K	123	227	2,5	0,37	2,6	1,7	1,8	17,4

# Rodamientos de bolas autolineantes

Con manguito adaptador / Eje 17 - 65 mm



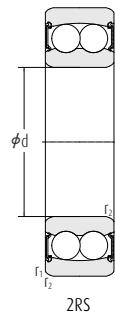
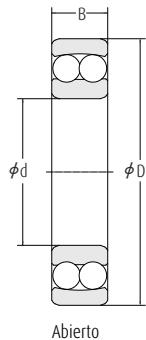
d₁ Eje mm	Dimensiones			Números de Rodamiento		Índices Básicos de Carga		Velocidad Límite	
	D	B	r₁,₂ mím	Rodamiento	Manguito	din. C	est. C₀	Grasa	Aceite
						kN	rpm		
17	47	14	1,0	1204KTNG	H204	10,00	2,65	15 000	18 000
	47	18	1,0	2204EKTN	H304	14,30	3,55	14 000	17 000
	52	15	1,1	1304KTNG	H304	12,50	3,35	13 000	16 000
	52	21	1,1	2304KJ	H2304	18,00	4,65	13 000	16 000
20	52	15	1,0	1205KTNG	H205	12,20	3,35	13 000	16 000
	52	18	1,0	2205EKTN	H305	17,00	4,40	12 000	15 000
	62	17	1,1	1305KTNG	H305	18,00	5,00	11 000	14 000
	62	24	1,1	2305KTNG	H2305	24,50	6,55	10 000	13 000
25	62	16	1,0	1206KTNG	H206	15,60	4,65	11 000	14 000
	62	20	1,0	2206EKTN	H306	25,50	6,95	9 500	12 000
	72	19	1,1	1306KTNG	H306	21,20	6,30	9 000	11 000
	72	27	1,1	2306KTNG	H2306	31,50	8,65	8 500	10 000
30	72	17	1,1	1207KTNG	H207	16,00	5,20	9 500	12 000
	72	23	1,1	2207EKTN	H307	32,00	9,00	8 000	9 500
	80	21	1,5	1307KTNG	H307	25,00	8,00	8 000	9 500
	80	31	1,5	2307KTNG	H2307	39,00	11,20	7 500	9 000
35	80	18	1,1	1208KTNG	H208	19,30	6,55	8 500	10 000
	80	23	1,1	2208EKTN	H308	31,50	9,50	7 500	9 000
	90	23	1,5	1308KTNG	H308	29,00	9,65	7 000	8 500
	90	33	1,5	2308KTNG	H2308	45,00	13,40	6 700	8 000
40	85	19	1,1	1209KTNG	H209	22,00	7,35	7 500	9 000
	85	23	1,1	2209EKTN	H309	28,00	9,00	7 000	8 500
	100	25	1,5	1309KTNG	H309	38,00	12,90	6 300	7 500
	100	36	1,5	2309KTNG	H2309	54,00	16,30	6 000	7 000
45	90	20	1,1	1210KTNG	H210	22,90	8,15	7 000	8 500
	90	23	1,1	2210EKTN	H310	28,00	9,50	6 700	8 000
	110	27	2,0	1310KTNG	H310	41,50	14,30	5 600	6 700
	110	40	2,0	2310KTNG	H2310	64,00	20,00	5 300	6 300
50	100	21	1,5	1211KTNG	H211	27,00	10,00	6 300	7 500
	100	25	1,5	2211EKTN	H311	39,00	12,70	5 600	6 700
	120	29	2,0	1311KTNG	H311	51,00	18,00	5 000	6 000
	120	43	2,0	2311KTNG	H2311	75,00	23,60	4 800	5 600
55	110	22	1,5	1212KTNG	H212	30,00	11,60	5 600	6 700
	110	28	1,5	2212EKTN	H312	47,50	16,60	5 300	6 300
	130	31	2,0	1312KJ	H312	57,50	20,80	4 800	5 600
	130	46	2,0	2312KJ	H2312	88,50	28,30	4 300	5 300
60	120	23	1,5	1213KTNG	H213	31,00	12,50	5 300	6 300
	120	31	1,5	2213EKTN	H313	57,00	19,30	4 500	5 300
	140	33	2,1	1313KJ	H313	62,50	22,90	4 300	5 300
	140	48	2,1	2313KJ	H2313	96,50	32,50	4 000	4 800
65	130	25	1,5	1215KTNG	H215	39,00	15,60	4 800	5 600
	130	31	1,5	2215KJ	H315	44,50	17,80	4 300	5 300
	160	37	2,1	1315KJ	H315	80,00	30,00	3 800	4 500
	160	55	2,1	2315KJ	H2315	125,00	43,00	3 400	4 300



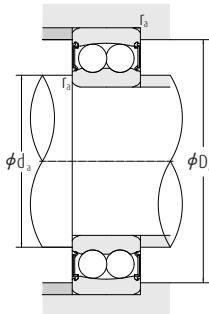
Dimensiones (mm)			Dimensiones de Tope (mm)					Factores				Peso	
d <sub>3</sub>	B <sub>1</sub>	B <sub>2</sub>	d <sub>a</sub> máx	d <sub>b</sub> mín	D <sub>a</sub> máx	B <sub>a</sub> mín	r <sub>a</sub> máx	e	Y <sub>1</sub> F <sub>a</sub> /fr ≤ e	Y <sub>2</sub> F <sub>a</sub> /fr > e	Y <sub>0</sub>	Rodamiento kg	Manguito kg
32	24	7	27	23	42,0	5	1,0	0,28	2,2	3,5	2,3	0,12	0,041
32	28	7	27	23	42,0	5	1,0	0,44	1,5	2,2	1,5	0,14	0,045
32	28	7	30	23	45,5	8	1,0	0,29	2,2	3,3	2,3	0,16	0,045
32	31	7	28	24	45,5	5	1,0	0,51	1,2	1,9	1,3	0,21	0,049
38	26	8	32	28	47,0	5	1,0	0,27	2,4	3,7	2,5	0,14	0,070
38	29	8	32	28	47,0	5	1,0	0,35	1,8	2,8	1,9	0,16	0,075
38	29	8	35	28	55,5	6	1,0	0,28	2,3	3,5	2,4	0,26	0,075
38	35	8	34	30	55,5	5	1,0	0,48	1,3	2,0	1,4	0,34	0,087
45	27	8	38	33	57,0	5	1,0	0,25	2,5	3,9	2,7	0,22	0,100
45	31	8	39	33	57,0	5	1,0	0,30	2,1	3,3	2,2	0,24	0,110
45	31	8	42	33	65,5	6	1,0	0,26	2,4	3,7	2,5	0,38	0,110
45	38	8	40	35	65,5	5	1,0	0,45	1,4	2,2	1,5	0,49	0,130
52	29	9	45	38	65,5	5	1,0	0,22	2,8	4,3	2,9	0,32	0,130
52	35	9	44	39	65,5	5	1,0	0,30	2,1	3,3	2,2	0,40	0,140
52	35	9	49	39	72,0	7	1,5	0,26	2,5	3,8	2,6	0,50	0,140
52	43	9	45	40	72,0	5	1,5	0,47	1,4	2,1	1,4	0,66	0,170
58	31	10	52	43	73,5	6	1,0	0,22	2,9	4,5	3,0	0,41	0,170
58	36	10	50	44	73,5	6	1,0	0,26	2,4	3,8	2,5	0,49	0,190
58	36	10	55	44	82,0	6	1,5	0,25	2,5	3,9	2,6	0,70	0,190
58	46	10	51	45	82,0	6	1,5	0,43	1,5	2,3	1,5	0,90	0,220
65	33	11	57	48	78,5	6	1,0	0,21	3,0	4,7	3,2	0,46	0,230
65	39	11	56	50	78,5	8	1,0	0,26	2,4	3,8	2,5	0,53	0,250
65	39	11	61	50	92,0	6	1,5	0,25	2,5	3,9	2,6	0,94	0,250
65	50	11	57	50	92,0	6	1,5	0,43	1,5	2,3	1,6	1,20	0,280
70	35	12	62	53	83,5	6	1,0	0,20	3,2	4,9	3,3	0,52	0,270
70	42	12	61	55	83,5	10	1,0	0,24	2,6	4,1	2,7	0,58	0,300
70	42	12	68	55	101,0	6	2,0	0,24	2,6	4,0	2,7	1,20	0,300
70	55	12	63	56	101,0	6	2,0	0,43	1,5	2,3	1,5	1,60	0,360
75	37	12	69	60	92,0	7	1,5	0,19	3,3	5,1	3,5	0,69	0,310
75	45	12	68	60	92,0	11	1,5	0,22	2,9	4,5	2,1	0,79	0,390
75	45	12	74	60	111,0	7	2,0	0,24	2,7	4,1	2,8	1,55	0,390
75	59	12	69	61	111,0	7	2,0	0,42	1,5	2,3	1,6	2,05	0,420
80	38	13	75	64	102,0	7	1,5	0,18	3,5	5,4	3,6	0,90	0,350
80	47	13	73	65	102,0	9	1,5	0,23	2,7	4,2	2,8	1,10	0,390
80	47	13	83	65	119,0	7	2,0	0,23	2,8	4,3	2,9	1,95	0,390
80	62	13	74	66	119,0	7	2,0	0,40	1,6	2,4	1,7	2,60	0,490
85	40	14	83	70	112,0	7	1,5	0,18	3,6	5,5	3,7	1,15	0,400
85	50	14	79	70	112,0	9	1,5	0,23	2,8	4,3	2,9	1,45	0,460
85	50	14	89	70	129,0	7	2,0	0,23	2,8	4,3	2,9	2,45	0,460
85	65	14	82	72	129,0	7	2,0	0,39	1,6	2,5	1,7	3,25	0,550
98	43	15	92	80	122,0	7	1,5	0,17	3,6	5,6	3,8	1,35	0,710
98	55	15	90	80	122,0	13	1,5	0,25	2,5	3,9	2,6	1,60	0,830
98	55	15	100	80	149,0	7	2,0	0,22	2,8	4,4	3,0	3,55	0,830
98	73	15	94	82	149,0	7	2,0	0,38	1,6	2,6	1,7	5,15	1,050

# Rodamientos de bolas autolineantes

Sellado en ambos lados / Diámetro Interior 12 - 65 mm



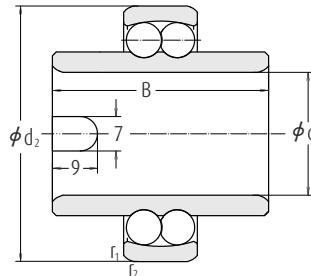
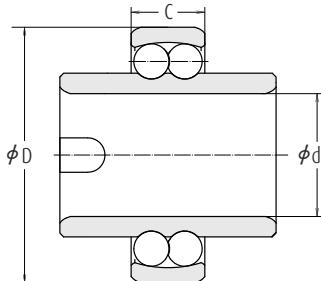
d	Dimensiones			Números de Rodamiento		Índices Básicos de Carga		Velocidad Límite Grasa rpm
	D mm	B	r <sub>1,2</sub> mÍn	Agujero Cilíndrico	Agujero Cónico	din. C kN	est. C <sub>0</sub>	
12	32	14	0,6	2201-2RSTNG	—	5,60	1,27	16 000
15	35	14	0,6	2202-2RSTNG	—	7,50	1,76	15 000
	42	17	1,0	2302-2RSTN	—	9,50	2,28	15 000
17	40	16	0,6	2203-2RSTNG	—	8,00	2,04	14 000
	47	19	1,0	2303-2RSTN	—	12,50	3,20	11 000
20	47	18	1,0	2204-2RSTNG	2204K2RSTNG	10,00	2,65	11 000
	52	21	1,1	2304-2RSTNG	2304K2RSTNG	12,50	3,35	10 000
25	52	18	1,0	2205-2RSTNG	2205K2RSTNG	12,20	3,35	9 500
	62	24	1,1	2305-2RSTNG	2305K2RSTNG	18,00	5,00	8 000
30	62	20	1,0	2206-2RSTNG	2206K2RSTNG	15,60	4,65	8 000
	72	27	1,1	2306-2RSTNG	2306K2RSTNG	21,20	6,30	6 700
35	72	23	1,1	2207-2RSTNG	2207K2RSTNG	16,00	5,20	7 000
	80	31	1,5	2307-2RSTNG	2307K2RSTNG	25,00	8,00	6 000
40	80	23	1,1	2208-2RSTNG	2208K2RSTNG	19,30	6,55	6 300
	90	33	1,5	2308-2RSTNG	2308K2RSTNG	29,00	9,65	5 300
45	85	23	1,1	2209-2RSTNG	2209K2RSTNG	22,00	7,35	5 600
	100	36	1,5	2309-2RSTNG	2309K2RSTNG	38,00	12,90	4 800
50	90	23	1,1	2210-2RSTNG	2210K2RSTNG	22,80	8,15	5 300
	100	40	2,0	2310-2RSTNG	2310K2RSTNG	41,50	14,30	4 300
55	100	25	1,5	2211-2RSTNG	2211K2RSTNG	27,00	10,00	4 800
	120	43	2,0	2311-2RSTNG	2311K2RSTNG	51,00	18,00	3 800
60	110	28	1,5	2212-2RSTNG	2212K2RSTNG	30,00	11,60	4 300
	120	31	1,5	2213-2RSTNG	2213K2RSTNG	31,00	12,40	4 000



Dimensiones de Tope (mm)			Factores				Pesos
d <sub>a</sub> mÍn mm	D <sub>a</sub> mÁx mm	r <sub>a</sub> mÁx	e	Y <sub>1</sub> F <sub>a</sub> /f <sub>r</sub> ≤ e	Y <sub>2</sub> F <sub>a</sub> /f <sub>r</sub> > e	Y <sub>0</sub>	kg
16,0	28,0	0,6	0,37	1,7	2,6	1,8	0,06
19,0	31,0	0,6	0,34	1,9	2,9	2,0	0,06
20,0	37,0	1,0	0,35	1,8	2,8	1,9	0,13
21,0	36,0	0,6	0,33	1,9	3,0	2,0	0,10
22,0	42,0	1,0	0,32	1,9	3,0	2,0	0,18
25,0	42,0	1,0	0,28	2,2	3,5	2,3	0,16
26,5	45,5	1,0	0,29	2,2	3,3	2,3	0,24
30,0	47,0	1,0	0,27	2,4	3,7	2,5	0,17
31,5	55,5	1,0	0,28	2,3	3,5	2,4	0,38
35,0	57,0	1,0	0,25	2,5	3,9	2,7	0,28
36,5	65,5	1,0	0,26	2,4	3,7	2,5	0,57
41,4	65,5	1,0	0,22	2,8	4,3	2,9	0,45
43,0	72,0	1,5	0,26	2,5	3,8	2,6	0,79
46,5	73,5	1,0	0,22	2,9	4,5	3,0	0,55
48,0	82,0	1,5	0,25	2,5	3,9	2,6	0,05
51,5	78,5	1,0	0,21	3,0	4,7	3,2	0,58
53,0	92,0	1,5	0,25	2,5	3,9	2,6	0,40
56,5	83,5	1,0	0,20	3,2	4,9	3,3	0,63
59,0	101,0	2,0	0,24	2,6	4,0	2,7	1,89
63,0	92,0	1,5	0,19	3,3	5,1	3,5	0,76
66,0	109,0	2,0	0,24	2,7	4,1	2,8	2,37
68,5	101,5	1,5	0,18	3,5	5,4	3,6	1,11
74,0	111,0	1,5	0,18	3,6	5,5	3,7	1,53

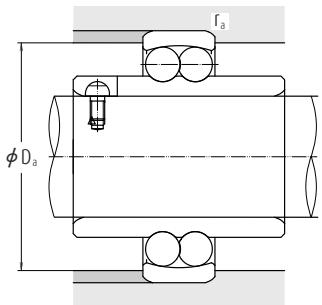
# Rodamientos de bolas autolineantes

Con anillo interior extendido / Diámetro Interior 20 - 60 mm



d mm	Dimensiones			Números de Rodamiento	Índices Básicos de Carga		Velocidad Límite rpm
	D	B	r <sub>1,2</sub> min		din. C	est. C <sub>0</sub> kN	
20	47	14	1,0	11204TNG	10,0	2,65	9 000
	52	15	1,0	11304TNG	12,5	3,20	8 500
25	52	15	1,0	11205TNG	12,2	3,35	8 000
	62	17	1,0	11305TNG	18,0	5,00	6 700
30	62	16	1,0	11206TNG	15,6	4,65	6 700
	72	19	1,0	11306TNG	21,2	6,30	5 600
35	72	17	1,1	11207TNG	16,0	5,20	5 600
	80	21	1,1	11307TNG	25,0	8,00	5 000
40	80	18	1,1	11208TNG	19,3	6,55	5 000
	90	23	1,1	11308TNG	29,0	9,65	4 500
45	85	19	1,1	11209TNG	22,0	7,35	4 500
	100	25	1,1	11309TNG	38,0	12,90	3 800
50	90	20	1,1	11210TNG	22,8	8,15	4 300
	110	27	1,1	11310TNG	41,5	14,30	3 600
55	100	21	1,5	11211TNG	27,0	10,00	4 000
60	110	22	1,5	11212TNG	30,0	11,60	3 600

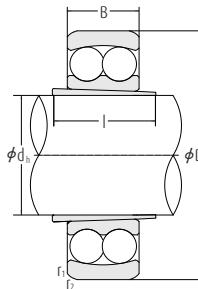
**Nota:** Las tolerancias del diámetro interno no cumplen con la norma DIN 620. La tolerancia del diámetro interno corresponde a la zona de tolerancia J7.



Dimensiones		Dimensiones de Tope		Factores				Peso
$d_2$	B	$D_a$ máx	$r_a$ máx	e	$\gamma_1$ $F_a/F_r \leq e$	$\gamma_2$ $F_a/f_r > e$	$\gamma_0$	kg
29,2	40	42,0	1,0	0,28	2,2	3,5	2,3	0,18
31,5	44	45,5	1,0	0,29	2,2	3,3	2,3	0,28
33,3	44	47,0	1,0	0,27	2,4	3,7	2,5	0,22
38,0	48	55,5	1,0	0,28	2,3	3,5	2,4	0,43
40,1	48	57,0	1,0	0,25	2,5	3,9	2,7	0,35
45,0	52	65,5	1,0	0,26	2,4	3,7	2,5	0,64
47,7	52	65,5	1,0	0,22	2,8	4,3	2,9	0,54
51,7	56	72,0	1,0	0,26	2,5	3,8	2,6	0,85
54,0	56	73,5	1,0	0,22	2,9	4,5	3,0	0,72
57,7	58	82,0	1,0	0,25	2,5	3,9	2,6	1,12
57,7	58	78,5	1,0	0,21	3,0	4,7	3,2	0,77
63,9	60	92,0	1,0	0,25	2,5	3,9	2,6	1,43
62,7	58	83,5	1,0	0,20	3,2	4,9	3,3	0,85
70,3	62	83,5	1,0	0,24	2,6	4,0	2,7	1,82
70,3	60	92,0	1,5	0,19	3,3	5,1	3,5	1,17
78,0	62	102,0	1,5	0,18	3,5	5,4	3,6	1,50

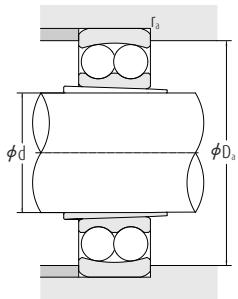
# Rodamientos de bolas autolineantes

## Manguito / Eje 20-50 mm



d Eje	d <sub>h</sub>	Dimensiones				Números de Rodamiento	Índices Básicos de Carga	
		D mm	B	l	r <sub>1,2</sub> min		din. C kN	est. C <sub>0</sub> kN
20	20	47	14	23	1,0	11504TNG	10,0	2,65
25	25	52	15	25	1,0	11505TNG	12,2	3,35
30	30	62	16	25	1,0	11506TNG	15,6	4,65
35	35	72	17	26	1,1	11507TNG	16,0	5,20
40	40	80	18	27	1,1	11508TNG	19,3	6,55
45	45	85	19	28	1,1	11509TNG	22,0	7,35
50	50	90	20	30	1,1	11510TNG	22,8	8,15

**Nota:** El diámetro interno del anillo interior y su conicidad 1:15 no cumplen con la norma DIN 615.



Velocidad Límite		Dimensiones de Tope		Factores				Peso
Grasa	Aceite	D <sub>a</sub> max	r <sub>a</sub> máx	e	Y <sub>1</sub> F <sub>a</sub> /F <sub>r</sub> ≤ e	Y <sub>2</sub> F <sub>a</sub> /f <sub>r</sub> > e	Y <sub>0</sub>	kg
15 000	18 000	41,0	1,0	0,28	2,2	3,5	2,3	0,120
13 000	16 000	46,5	1,0	0,27	2,4	3,7	2,5	0,144
11 000	14 000	56,5	1,0	0,25	2,5	3,9	2,7	0,227
9 500	12 000	65,0	1,0	0,22	2,8	4,3	2,9	0,335
8 500	10 000	73,0	1,0	0,22	2,9	4,5	3,0	0,435
7 500	9 000	78,0	1,0	0,21	3,0	4,7	3,2	0,480
7 000	8 500	83,0	1,0	0,20	3,2	4,9	3,3	0,540

## Rodamientos de rodillos cilíndricos



## Rodamientos de rodillos cilíndricos de una sola hilera

Diámetro Interior	Página
20 - 55 mm .....	B110
60 - 160 mm .....	B116
170 - 500 mm .....	B126
20 - 320 mm .....	B130

Anillos de empuje en "L" para rodamientos de rodillos cilíndricos

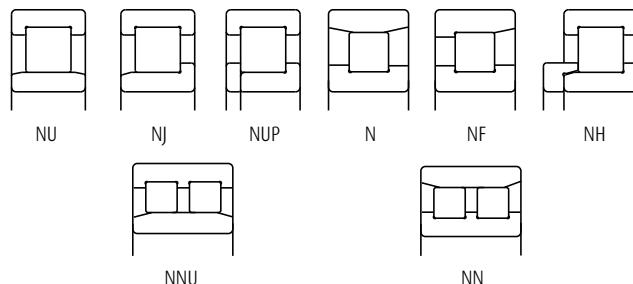
## Rodamientos de rodillos cilíndricos de doble hilera

Diámetro Interior	Página
25 - 360 mm .....	B132

Los Rodamientos de Rodillos Cilíndricos de Cuatro Hileras se describen en las Páginas B322 a B331.

### DISEÑO, TIPOS Y CARACTERÍSTICAS

Según si presentan o no rebordes en sus anillos, los Rodamientos de Rodillos Cilíndricos se clasifican en los siguientes tipos.



Los Tipos NU, N, NNU y NN son adecuados como rodamientos de extremo libre. Los Tipos NJ y NF pueden soportar cargas axiales limitadas en una dirección. Los Tipos NH y NUP pueden utilizarse como rodamiento de extremo fijo.

Los rodamientos de rodillos cilíndricos de tipo NH están formados por rodamientos de rodillos cilíndricos de tipo NJ y por anillos de empuje en "L" de tipo HJ (Consulte las Páginas B130 a B131).

El reborde suelto del anillo interior de un rodamiento de rodillos cilíndricos de tipo NUP debería montarse de manera que la cara marcada quede en el exterior.

# Rodamientos de rodillos cilíndricos

Se utilizan jaulas prensadas, mecanizadas o moldeadas para los rodamientos de rodillos cilíndricos estándar tal y como se muestra en la Tabla 1.

**Tabla 1 Jaulas Estándar para Rodamientos de Rodillos Cilíndricos**

Series	Jaulas de Acero Prensado (W)	Jaulas de Latón Mecanizado (M)	Jaulas de Poliamida Moldeada (T)
NU10**	—	1005 – 10/500	—
N2**	204 – 230	232 – 264	—
NU2**	214 – 230	232 – 264	—
NU2**E	205E – 213E	214E – 240E	204E
NU22**	2204 – 2230	2232 – 2252	—
NU22**E	—	2222E – 2240E	2204E – 2220E
N3**	304 – 324	326 – 352	—
NUS**	312 – 330	332 – 352	—
NU3**E	305E – 311E	312E – 340E	304E
NU23**	2304 – 2320	2322 – 2340	—
NU23**E	—	2322E – 2340E	2304E – 2320E
NU4**	405 – 416	417 – 430	—

Los índices básicos de carga mostrados en las tablas de rodamientos se basan en la Clasificación de las Jaulas mostrada en la Tabla 1.

Para un determinado número de rodamiento, si el tipo de jaula no es el estándar, el número de rodillos puede variar; en dicho caso, el índice de carga será diferente al mostrado en las tablas de rodamientos.

Muchos de los rodamientos de doble hilera del Tipo NN son de alta precisión y tienen diámetros interiores cónicos, y se utilizan normalmente en los husillos principales de las máquinas herramienta. Sus jaulas son de sulfuro de polifenileno moldeado (PPS) o de latón mecanizado.

## PRECAUCIONES PARA LA UTILIZACIÓN DE RODAMIENTOS DE RODILLOS CILÍNDRICOS

Si la carga sobre los rodamientos de rodillos cilíndricos llega a ser demasiado pequeña durante el funcionamiento, se produce un deslizamiento entre los rodillos y los caminos de rodadura, lo cual puede provocar la aparición de arañazos. Especialmente con rodamientos de gran tamaño, ya que el peso del rodillo y la jaula es elevado.

En caso de cargas de impacto elevadas o de vibraciones, a veces las jaulas de acero prensado son inadecuadas.

Si se esperan cargas muy pequeñas, cargas de impacto elevadas o vibraciones, consulte con NSK la selección de los rodamientos.

Los rodamientos con jaulas de poliamida moldeada (del tipo ET) pueden utilizarse de manera continua a temperaturas entre -40 y 120°C. Si los rodamientos deben utilizarse en aceite para engranajes, aceite hidráulico no inflamable o aceite ester a temperaturas superiores a los 100°C, consulte antes con NSK.

## TOLERANCIAS Y PRECISIÓN DE FUNCIONAMIENTO

	Tabla	Página
Rodamientos de rodillos cilíndricos	8.2 .....	A62 a A65
Rodamientos de rodillos cilíndricos de doble hilera	8.2 .....	A62 a A65

**Tabla 2 Tolerancias para el Diámetro del Círculo Inscrito del Rodillo  $F_w$  y para el Diámetro del Círculo Circunscrito del Rodillo  $E_w$  de Rodamientos de Rodillos Cilíndricos con Anillos Intercambiables**

Unidades :  $\mu\text{m}$

Diámetro Interior Nominal d (mm)		Tolerancias para $F_w$ de tipos NU, NJ, NUP, NH y NNU $\Delta F_w$		Tolerancias para $E_w$ de tipos N, NF y NN $\Delta E_w$	
más de	hasta	alta	baja	alta	baja
—	20	+10	0	0	-10
20	50	+15	0	0	-15
50	120	+20	0	0	-20
120	200	+25	0	0	-25
200	250	+30	0	0	-30
250	315	+35	0	0	-35
315	400	+40	0	0	-40
400	500	+45	0	—	—

### AJUSTES RECOMENDADOS

	Tabla	Página
Rodamientos de rodillos cilíndricos	9.2 .....	A86
	9.4 .....	A87
Rodamientos de rodillos cilíndricos de doble hilera	9.2 .....	A86
	9.4 .....	A87

### JUEGOS INTERNOS

	Tabla	Página
Rodamientos de rodillos cilíndricos	9.14 .....	A93
Rodamientos de rodillos cilíndricos de doble hilera	9.14 .....	A93

### DESALINEACIÓN ADMISIBLE

La desalineación admisible de los rodamientos de rodillos cilíndricos varía según el tipo y las especificaciones internas, pero en cargas normales los ángulos son aproximadamente los siguientes:

Rodamientos de Rodillos Cilíndricos de serie de ancho 0 ó 1 ..... 0,0012 radianes (4°)

Rodamientos de Rodillos Cilíndricos de serie de ancho 2 ..... 0,0006 radianes (2°)

Para los rodamientos de rodillos cilíndricos de doble hilera, prácticamente no se permite desalineación.

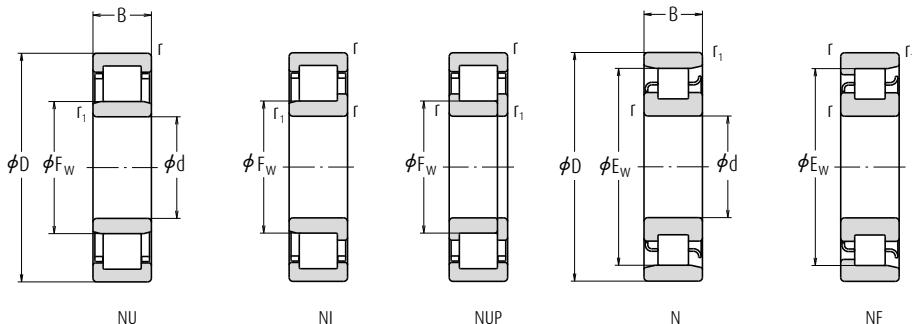
### VELOCIDADES LÍMITE

Las velocidades límite mostradas en las tablas de rodamientos deberían ajustarse según las condiciones de carga de los rodamientos. Igualmente, pueden conseguirse velocidades más altas realizando cambios en el método de lubricación, diseño de la jaula, etc. Consulte la Página A39 para información más detallada.



# Rodamientos de rodillos cilíndricos de una sola hilera

## Diámetro Interior 20 – 30 mm

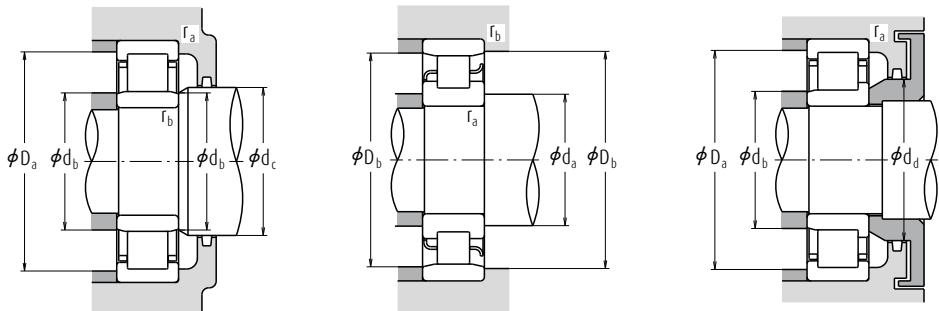


Dimensiones Globales (mm)							Índices Básicos de Carga (N)		Velocidades Límite (1) (rpm)	
d	D	B	r min.	r <sub>1</sub>	F <sub>w</sub> min.	E <sub>w</sub>	C <sub>r</sub>	C <sub>0r</sub>	Grasa	Aceite
20	47	14	1,0	0,6	—	40	15 400	12 700	15 000	18 000
	47	14	1,0	0,6	26,5	—	25 700	22 600	13 000	16 000
	47	18	1,0	0,6	27,0	—	20 700	18 400	13 000	16 000
	47	18	1,0	0,6	26,5	—	30 500	28 300	13 000	16 000
	52	15	1,1	0,6	—	44,5	21 400	17 300	12 000	15 000
	52	15	1,1	0,6	27,5	—	31 500	26 900	12 000	15 000
	52	21	1,1	0,6	28,5	—	30 500	27 200	11 000	14 000
	52	21	1,1	0,6	27,5	—	42 000	39 000	11 000	14 000
	47	12	0,6	0,3	30,5	—	14 300	13 100	15 000	18 000
	52	15	1,0	0,6	—	45	17 700	15 700	13 000	16 000
25	52	15	1,0	0,6	31,5	—	33 500	27 700	12 000	14 000
	52	15	1,0	0,6	31,5	—	29 300	27 700	12 000	14 000
	52	18	1,0	0,6	31,5	—	40 000	34 500	12 000	14 000
	52	18	1,0	0,6	31,5	—	35 000	34 500	12 000	14 000
	62	17	1,1	1,1	—	53	29 300	25 200	10 000	13 000
	62	17	1,1	1,1	34,0	—	48 000	37 500	10 000	12 000
	62	17	1,1	1,1	34,0	—	41 500	37 500	10 000	12 000
	62	24	1,1	1,1	34,0	—	65 500	56 000	9 000	11 000
	62	24	1,1	1,1	34,0	—	57 000	56 000	9 000	11 000
	80	21	1,5	1,5	38,8	62,8	46 500	40 000	9 000	11 000
30	55	13	1,0	0,6	36,5	48,5	19 700	19 600	12 000	15 000
	62	16	1,0	0,6	—	53,5	24 900	23 300	11 000	13 000
	62	16	1,0	0,6	37,5	—	45 000	37 500	9 500	12 000
	62	16	1,0	0,6	37,5	—	39 000	37 500	9 500	12 000
	62	20	1,0	0,6	37,5	—	56 500	50 000	9 500	12 000
	62	20	1,0	0,6	37,5	—	49 000	50 000	9 500	12 000
	72	19	1,1	1,1	—	62	38 500	35 000	8 500	11 000
	72	19	1,1	1,1	40,5	—	61 000	50 000	8 500	10 000
	72	19	1,1	1,1	40,5	—	53 000	50 000	8 500	10 000
	72	27	1,1	1,1	40,5	—	86 000	77 500	8 000	9 500
	72	27	1,1	1,1	40,5	—	74 500	77 500	8 000	9 500
	90	23	1,5	1,5	45,0	73	62 500	55 000	7 500	9 500

### Notas

(1) Las velocidades límite mostradas anteriormente se aplican a los rodamientos con jaulas mecanizadas (Sin sufijo). Para rodamientos con jaulas prensadas, reduzca la velocidad límite en un 20%. (No aplicable a referencias de rodamientos con sufijo EM, EW o ET.)

(2) Los rodamientos con sufijo ET tienen jaula de poliamida. La temperatura máxima de funcionamiento debería ser inferior a 120°C.



Números de Rodamiento (?)					Dimensiones de Tope y Chaflán (mm)										Masa (kg)	
NU	(?) NJ	NUP	N	NF	d <sub>a</sub> ( <sup>4</sup> ) min.	d <sub>b</sub> min.	d <sub>b</sub> ( <sup>5</sup> ) máx.	d <sub>c</sub> min.	d <sub>d</sub> min.	D <sub>a</sub> ( <sup>4</sup> ) máx.	D <sub>b</sub> máx.	D <sub>b</sub> min.	r <sub>a</sub> máx.	r <sub>b</sub> máx.	aprox.	
N 204	—	—	—	N	NF	25	—	—	—	—	43	42	1	0,6	0,107	
NU 204 ET	NU	NJ	NUP	—	—	25	24	25	29	32	42	—	—	1	0,6	0,107
NU 2204	NU	NJ	—	—	—	25	24	25	29	32	42	—	—	1	0,6	0,144
NU 2204 ET	NU	NJ	NUP	—	—	25	24	25	29	32	42	—	—	1	0,6	0,138
N 304	—	—	—	N	NF	26,5	—	—	—	—	48	46	1	0,6	0,148	
NU 304 ET	NU	NJ	NUP	—	—	26,5	24	26	30	33	45,5	—	—	1	0,6	0,145
NU 2304	NU	NJ	NUP	—	—	26,5	24	27	30	33	45,5	—	—	1	0,6	0,217
NU 2304 ET	NU	NJ	NUP	—	—	26,5	24	26	30	33	45,5	—	—	1	0,6	0,209
NU 1005	NU	—	—	—	—	—	27	30	32	—	43	—	—	0,6	0,3	0,094
N 205	—	—	—	N	NF	30	—	—	—	—	48	46	1	0,6	0,135	
NU 205 E*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
NU 205 EW	NU	NJ	NUP	—	—	30	29	30	34	37	47	—	—	1	0,6	0,136
NU 2205 E*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
NU 2205 ET	NU	NJ	NUP	—	—	30	29	30	34	37	47	—	—	1	0,6	0,16
N 305	—	—	—	N	NF	31,5	—	—	—	—	55,5	50	1	1	0,233	
NU 305 E*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
NU 305 EW	NU	NJ	NUP	—	—	31,5	31,5	32	37	40	55,5	—	—	1	1	0,269
NU 2305 E*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
NU 2305 ET	NU	NJ	NUP	—	—	31,5	31,5	32	37	40	55,5	—	—	1	1	0,338
NU 405	NU	NJ	—	N	NF	33	33	37	41	46	72	72	64	1,5	1,5	0,57
NU 1006	NU	—	—	N	—	35	34	36	38	—	50	51	49	1	0,5	0,136
N 206	—	—	—	N	NF	35	—	—	—	—	58	56	1	0,6	0,208	
NU 206 E*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
NU 206 EW	NU	NJ	NUP	—	—	35	34	36	40	44	57	—	—	1	0,6	0,205
NU 2206 E*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
NU 2206 ET	NU	NJ	NUP	—	—	35	34	36	40	44	57	—	—	1	0,6	0,255
N 306	—	—	—	N	NF	36,5	—	—	—	—	65,5	64	1	1	0,353	
NU 306 E*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
NU 306 EW	NU	NJ	NUP	—	—	36,5	36,5	39	44	48	65,5	—	—	1	1	0,409
NU 2306 E*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
NU 2306 ET	NU	NJ	NUP	—	—	36,5	36,5	39	44	48	65,5	—	—	1	1	0,518
NU 406	NU	NJ	—	N	NF	38	38	43	47	52	82	82	75	1,5	1,5	0,758

#### Notas

(3) Si se utilizan anillos de empuje en "L" (Consulte la sección de los Anillos de Empuje en "L" que empieza en la página B130) los rodamientos pasan a ser del tipo NH.

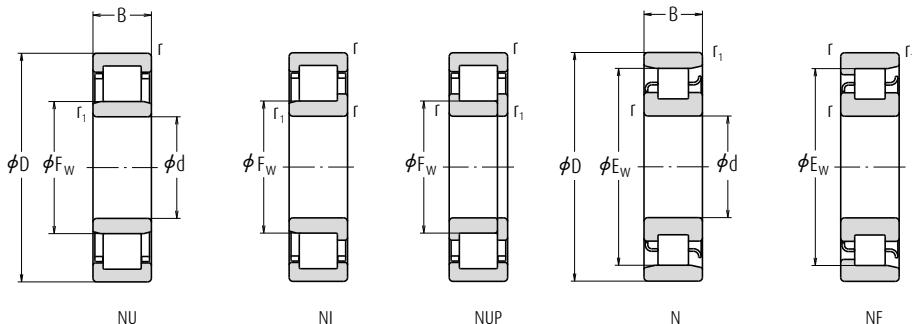
(4) Si se aplican cargas axiales, aumente  $d_a$  y reduzca  $D_a$  de los valores mostrados anteriormente.

(5)  $d_b$  (máx.) son valores para ajustar los anillos para los Tipos NU, NJ.

**Observaciones** 1. Los rodamientos marcados con asterisco (\*) son rodamientos NSKHP5.

# Rodamientos de rodillos cilíndricos de una sola hilera

## Diámetro Interior 35 – 45 mm

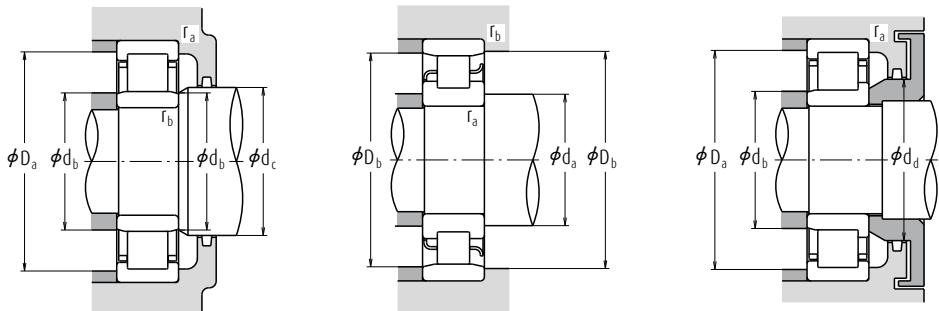


d	Dimensiones Globales (mm)						Índices Básicos de Carga (N)		Velocidades Límite (1) (rpm)	
	D	B	r min.	r <sub>1</sub>	F <sub>w</sub> min.	E <sub>w</sub>	C <sub>r</sub>	C <sub>0r</sub>	Grasa	Aceite
<b>35</b>	62	14	1,0	0,6	42,0	55	22 600	23 200	11 000	13 000
	72	17	1,1	0,6	—	61,8	35 500	34 000	9 500	11 000
	72	17	1,1	0,6	44,0	—	58 000	50 000	8 500	10 000
	72	17	1,1	0,6	44,0	—	50 500	50 000	8 500	10 000
	72	23	1,1	0,6	44,0	—	71 000	65 500	8 500	10 000
	72	23	1,1	0,6	44,0	—	61 500	65 500	8 500	10 000
	80	21	1,5	1,1	—	68,2	49 500	47 000	8 000	9 500
	80	21	1,5	1,1	46,2	—	76 500	65 500	7 500	9 500
	80	21	1,5	1,1	46,2	—	66 500	65 500	7 500	9 500
	80	31	1,5	1,1	46,2	—	107 000	101 000	6 700	8 500
	80	31	1,5	1,1	46,2	—	93 000	101 000	6 700	8 500
	100	25	1,5	1,5	53,0	83	75 500	69 000	6 700	8 000
<b>40</b>	68	15	1,0	0,6	47,0	61	27 300	29 000	10 000	12 000
	80	18	1,1	1,1	—	70	43 500	43 000	8 500	10 000
	80	18	1,1	1,1	49,5	—	64 000	55 500	7 500	9 000
	80	18	1,1	1,1	49,5	—	55 500	55 500	7 500	9 000
	80	23	1,1	1,1	49,5	—	83 000	77 500	7 500	9 000
	80	23	1,1	1,1	49,5	—	72 500	77 500	7 500	9 000
	90	23	1,5	1,5	—	77,5	58 500	57 000	6 700	8 500
	90	23	1,5	1,5	52,0	—	95 500	81 500	6 700	8 000
	90	23	1,5	1,5	52,0	—	83 000	81 500	6 700	8 000
	90	33	1,5	1,5	52,0	—	131 000	122 000	6 000	7 500
	90	33	1,5	1,5	52,0	—	114 000	122 000	6 000	7 500
	110	27	2,0	2,0	58,0	92	95 500	89 000	6 000	7 500
<b>45</b>	75	16	1,0	0,6	52,5	67,5	32 500	35 500	9 000	11 000
	85	19	1,1	1,1	—	75	46 000	47 000	7 500	9 000
	85	19	1,1	1,1	54,5	—	72 500	66 500	6 700	8 000
	85	19	1,1	1,1	54,5	—	63 000	66 500	6 700	8 000
	85	23	1,1	1,1	54,5	—	87 500	84 500	6 700	8 500
	85	23	1,1	1,1	54,5	—	76 000	84 500	6 700	8 500
	100	25	1,5	1,5	—	86,5	79 000	77 500	6 300	7 500
	100	25	1,5	1,5	58,5	—	112 000	98 500	6 000	7 500
	100	25	1,5	1,5	58,5	—	97 500	98 500	6 000	7 500
	100	36	1,5	1,5	58,5	—	158 000	153 000	5 300	6 700
	100	36	1,5	1,5	58,5	—	137 000	153 000	5 300	6 700
	120	29	2,0	2,0	64,5	100,5	107 000	102 000	5 600	6 700

### Notas

(1) Las velocidades límite mostradas anteriormente se aplican a los rodamientos con jaulas mecanizadas (Sin sufijo). Para rodamientos con jaulas prensadas, reduzca la velocidad límite en un 20%. (No aplicable a referencias de rodamientos con sufijo EM, EW o ET.)

(2) Los rodamientos con sufijo ET tienen jaula de poliamida. La temperatura máxima de funcionamiento debería ser inferior a 120°C.



Números de Rodamiento (3)					Dimensiones de Tope y Chaflán (mm)										Masa (kg)	
NU	(3) NJ	NUP	N	NF	$d_a$ (4) mín.	$d_b$ mín.	$d_b$ (5) máx.	$d_c$ mín.	$d_d$ mín.	$D_a$ (4) máx.	$D_b$ máx.	$D_b$ mín.	$r_a$ máx.	$r_b$ máx.	aprox.	
NU 1007	NU	NJ	—	N	—	40	39	41	44	—	57	58	56	1	0,5	0,18
N 207	—	—	—	N	NF	41,5	—	—	—	—	68	64	1	0,6	0,301	
NU 207 E*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
NU 207 EW	NU	NJ	NUP	—	—	41,5	39	42	46	50	65,5	—	—	1	0,6	0,304
NU 2207 E*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
NU 2207 ET	NU	NJ	NUP	—	—	41,5	39	42	46	50	65,5	—	—	1	0,6	0,40
N 307	—	—	—	N	NF	43	—	—	—	—	73,5	70	1,5	1	0,476	
NU 307 E*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
NU 307 EW	NU	NJ	NUP	—	—	41,5	41,5	44	48	53	72	—	—	1,5	1	0,545
NU 2307 E*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
NU 2307 ET	NU	NJ	NUP	—	—	43	41,5	44	48	53	72	—	—	1,5	1	0,711
NU 407	NU	NJ	—	N	NF	43	43	51	55	61	92	92	85	1,5	1,5	1,01
NU 1008	NU	NJ	NUP	N	—	45	44	46	49	—	63	64	62	1	0,6	0,223
N 208	—	—	—	N	NF	46,5	—	—	—	—	73,5	72	1	1	0,375	
NU 208 E*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
NU 208 EW	NU	NJ	NUP	—	—	46,5	46,5	48	52	56	73,5	—	—	1	1	0,379
NU 2208 E*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
NU 2208 ET	NU	NJ	NUP	—	—	46,5	46,5	48	52	56	73,5	—	—	1	1	0,480
N 308	—	—	—	N	NF	48	—	—	—	—	82	79	1,5	1,5	0,649	
NU 308 E*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
NU 308 EW	NU	NJ	NUP	—	—	48	48	50	55	60	82	—	—	1,5	1,5	0,747
NU 2308 E*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
NU 2308 ET	NU	NJ	NUP	—	—	48	48	50	55	60	82	—	—	1,5	1,5	0,933
NU 408	NU	NJ	NUP	N	NF	49	49	56	60	67	101	101	94	2	2	1,28
NU 1009	NU	—	—	N	NF	50	49	51	54	—	70	71	68	1	0,6	0,279
N 209	—	—	—	N	NF	51,5	—	—	—	—	78,5	77	1	1	0,429	
NU 209 E*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
NU 209 EW	NU	NJ	NUP	—	—	51,5	51,5	52	57	61	78,5	—	—	1	1	0,438
NU 2209 E*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
NU 2209 ET	NU	NJ	NUP	—	—	51,5	51,5	52	57	61	78,5	—	—	1	1	0,521
N 309	—	—	—	N	NF	53	—	—	—	—	92	77	1,5	1,5	0,869	
NU 309 E*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
NU 309 EW	NU	NJ	NUP	—	—	53	53	56	60	66	92	—	—	1,5	1,5	1,01
NU 2309 E*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
NU 2309 ET	NU	NJ	NUP	—	—	53	53	56	60	66	92	—	—	1,5	1,5	1,28
NU 409	NU	NJ	NUP	N	NF	54	54	62	66	74	111	111	103	2	2	1,62

#### Notas

(3) Si se utilizan anillos de empuje en "L" (Consulte la sección de los Anillos de Empuje en "L" que empieza en la página B130) los rodamientos pasan a ser del tipo NH.

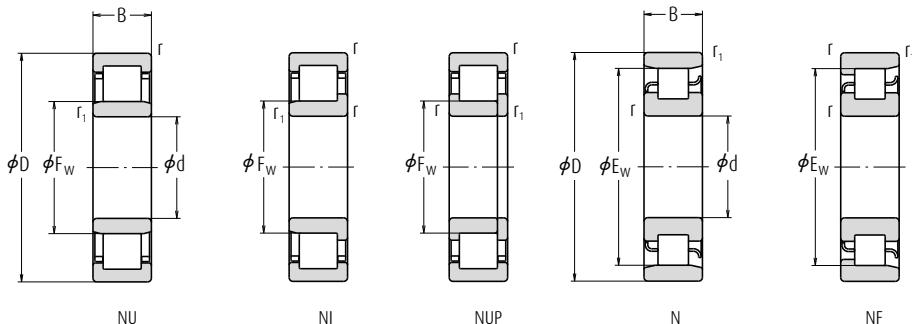
(4) Si se aplican cargas axiales, aumente  $d_a$  y reduzca  $D_a$  de los valores mostrados anteriormente.

(5)  $d_b$  (máx.) son valores para ajustar los anillos para los Tipos NU, NJ.

**Observaciones** 1. Los rodamientos marcados con asterisco (\*) son rodamientos NSKHP5.

# Rodamientos de rodillos cilíndricos de una sola hilera

## Diámetro Interior 50 – 55 mm

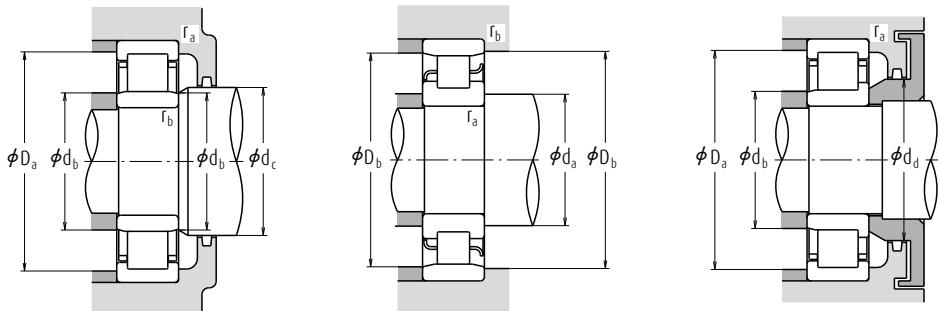


d	Dimensiones Globales (mm)					Índices Básicos de Carga (N)		Velocidades Límite (¹) (rpm)		
	D	B	r mín.	r <sub>1</sub>	F <sub>w</sub> mín.	E <sub>w</sub>	C <sub>r</sub>	C <sub>0r</sub>	Grasa	Aceite
<b>50</b>	80	16	1,0	0,6	57,5	72,5	32 000	36 000	8 000	10 000
	90	20	1,1	1,1	—	80,4	48 000	51 000	7 100	8 500
	90	20	1,1	1,1	59,5	—	79 500	76 500	6 300	7 500
	90	20	1,1	1,1	59,5	—	69 000	76 500	6 300	7 500
	90	23	1,1	1,1	59,5	—	96 000	97 000	6 300	8 000
	90	23	1,1	1,1	59,5	—	83 500	97 000	6 300	8 000
	110	27	2,0	2,0	—	95	87 000	86 000	5 600	6 700
	110	27	2,0	2,0	65,0	—	127 000	113 000	5 000	6 000
	110	27	2,0	2,0	65,0	—	110 000	113 000	5 000	6 000
	110	40	2,0	2,0	65,0	—	187 000	187 000	5 000	6 300
	110	40	2,0	2,0	65,0	—	163 000	187 000	5 000	6 300
	130	31	2,1	2,1	—	110,8	139 000	136 000	5 000	6 000
	130	31	2,1	2,1	70,8	110,8	129 000	124 000	5 000	6 000
<b>55</b>	90	18	1,1	1,0	64,5	80,5	37 500	44 000	7 500	9 000
	100	21	1,5	1,1	—	88,5	58 000	62 500	6 300	7 500
	100	21	1,5	1,1	66,0	—	99 000	98 500	5 600	7 100
	100	21	1,5	1,1	66,0	—	86 500	98 500	5 600	7 100
	100	25	1,5	1,1	66,0	—	117 000	122 000	5 600	7 100
	100	25	1,5	1,1	66,0	—	101 000	122 000	5 600	7 100
	120	29	2,0	2,0	—	104,5	111 000	111 000	5 000	6 300
	120	29	2,0	2,0	70,5	—	158 000	143 000	4 500	5 600
	120	29	2,0	2,0	70,5	—	137 000	143 000	4 500	5 600
	120	43	2,0	2,0	70,5	—	231 000	233 000	4 500	5 600
	120	43	2,0	2,0	70,5	—	201 000	233 000	4 500	5 600
	140	33	2,1	2,1	77,2	117,2	139 000	138 000	4 500	5 600

### Notas

(¹) Las velocidades límite mostradas anteriormente se aplican a los rodamientos con jaulas mecanizadas (Sin sufijo). Para rodamientos con jaulas prensadas, reduzca la velocidad límite en un 20%. (No aplicable a referencias de rodamientos con sufijo EM, EW o ET.)

(²) Los rodamientos con sufijo ET tienen jaula de poliamida. La temperatura máxima de funcionamiento debería ser inferior a 120°C.



Números de Rodamiento (2)						Dimensiones de Tope y Chaflán (mm)										Masa (kg)
NU	(3) NJ	NUP	N	NF		d <sub>a</sub> (4) mín.	d <sub>b</sub> mín.	d <sub>b</sub> (5) máx.	d <sub>c</sub> mín.	d <sub>d</sub> mín.	D <sub>a</sub> (4) máx.	D <sub>b</sub> máx.	D <sub>b</sub> mín.	r <sub>a</sub> máx.	r <sub>b</sub> máx.	aprox.
NU 1010	NU	NJ	NUP	N	—	55	54	56	59	—	75	76	73	1	0,6	0,301
N 210	—	—	—	N	NF	56,5	—	—	—	—	83,5	82	1	1	—	0,483
NU 210 E*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
NU 210 EW	NU	NJ	NUP	—	—	56,5	56,5	57	62	67	83,5	—	—	1	1	0,50
NU 2210 E*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
NU 2210 ET	NU	NJ	NUP	—	—	56,5	56,5	57	62	67	83,5	—	—	1	1	0,562
N 310	—	—	—	N	NF	59	—	—	—	—	101	97	2	2	—	1,11
NU 310 E*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
NU 310 EW	NU	NJ	NUP	—	—	59	59	63	67	73	101	—	—	2	2	1,3
NU 2310 E*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
NU 2310 ET	NU	NJ	NUP	—	—	59	59	63	67	73	101	—	—	2	2	1,7
N 410	—	—	—	N	NF	65	—	—	—	—	117	113	2	2	—	2,0
NU 410	NU	NJ	NUP	N	NF	61	61	68	73	81	119	119	113,3	2	2	1,99
NU 1011	NU	NJ	—	N	—	61,5	60	63	66	—	83,5	85	82	1	1	0,445
N 211	—	—	—	N	NF	63	—	—	—	—	93,5	91	1,5	1	—	0,634
NU 211 E*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
NU 211 EW	NU	NJ	NUP	—	—	63	61,5	64	68	73	92	—	—	1,5	1	0,669
NU 2211 E*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
NU 2211 ET	NU	NJ	NUP	—	—	63	61,5	64	68	73	92	—	—	1,5	1	0,783
N 311	—	—	—	N	NF	64	—	—	—	—	111	107	2	2	—	1,42
NU 311 E*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
NU 311 EW	NU	NJ	NUP	—	—	64	64	68	72	80	111	—	—	2	2	1,64
NU 2311 E*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
NU 2311 ET	NU	NJ	NUP	—	—	64	64	68	72	80	111	—	—	2	2	2,18
NU 411	NU	NJ	NUP	N	NF	66	66	75	79	87	129	129	119	2	2	2,5

#### Notas

(3) Si se utilizan anillos de empuje en "L" (Consulte la sección de los Anillos de Empuje en "L" que empieza en la página B130) los rodamientos pasan a ser del tipo NH.

(4) Si se aplican cargas axiales, aumente  $d_a$  y reduzca  $D_a$  de los valores mostrados anteriormente.

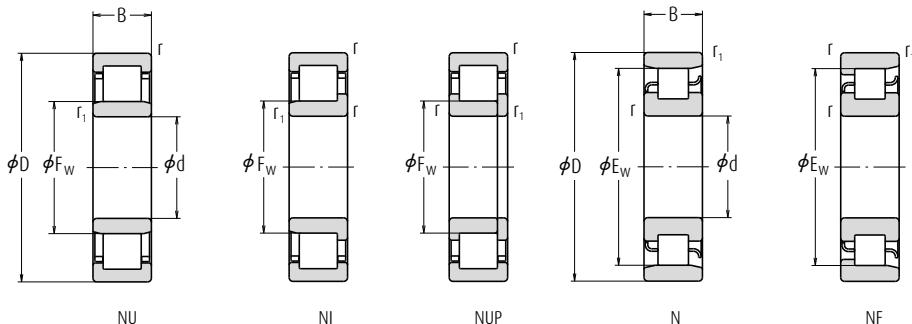
(5)  $d_b$  (máx.) son valores para ajustar los anillos para los Tipos NU, NJ.

#### Observaciones

1. Los rodamientos marcados con asterisco (\*) son rodamientos NSKHP.

# Rodamientos de rodillos cilíndricos de una sola hilera

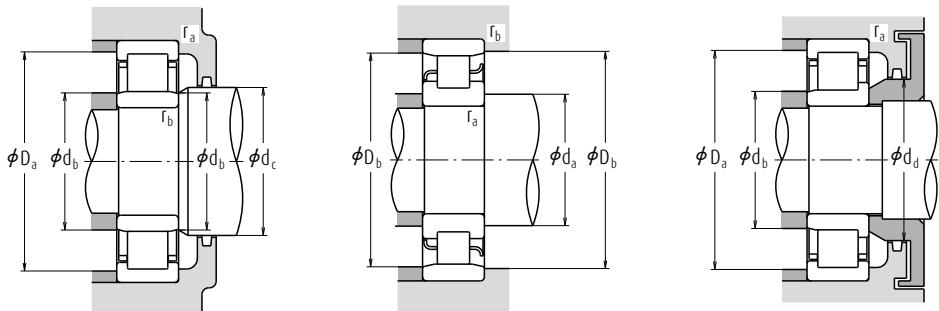
## Diámetro Interior 60 – 65 mm



d	D	B	Dimensiones Globales (mm)			Índices Básicos de Carga (N)		Velocidades Límite (¹) (rpm)	
			r mín.	r <sub>1</sub>	F <sub>w</sub> mín.	C <sub>r</sub>	C <sub>0r</sub>	Grasa	Aceite
<b>60</b>	95	18	1,1	1,0	69,5	85,5	40 000	48 500	6 700 8 500
	110	22	1,5	1,5	—	97,5	68 500	75 000	6 000 7 100
	110	22	1,5	1,5	72,0	—	112 000	107 000	5 300 6 300
	110	22	1,5	1,5	72,0	—	97 500	107 000	5 300 6 300
	110	28	1,5	1,5	72,0	—	151 000	157 000	5 300 6 300
	110	28	1,5	1,5	72,0	—	131 000	157 000	5 300 6 300
	130	31	2,1	2,1	—	113	124 000	126 000	4 800 5 600
	130	31	2,1	2,1	77,0	—	124 000	126 000	4 800 5 600
	130	31	2,1	2,1	77,0	—	169 000	157 000	4 800 5 600
	130	31	2,1	2,1	77,0	—	150 000	157 000	4 800 5 600
	130	46	2,1	2,1	77,0	—	251 000	262 000	4 300 5 300
	130	46	2,1	2,1	77,0	—	222 000	262 000	4 300 5 300
	150	35	2,1	2,1	83,0	127	167 000	168 000	4 300 5 300
<b>65</b>	100	18	1,1	1,0	74,5	90,5	41 000	51 000	6 300 8 000
	120	23	1,5	1,5	—	105,6	84 000	94 500	5 300 6 300
	120	23	1,5	1,5	78,5	—	124 000	119 000	4 800 5 600
	120	23	1,5	1,5	78,5	—	108 000	119 000	4 800 5 600
	120	31	1,5	1,5	78,5	—	171 000	181 000	4 800 6 000
	120	31	1,5	1,5	78,5	—	149 000	181 000	4 800 6 000
	140	33	2,1	2,1	—	121,5	135 000	139 000	4 300 5 300
	140	33	2,1	2,1	83,5	—	135 000	139 000	4 300 5 300
	140	33	2,1	2,1	82,5	—	204 000	191 000	4 300 5 300
	140	33	2,1	2,1	82,5	—	181 000	191 000	4 300 5 300
	140	48	2,1	2,1	82,5	—	263 000	265 000	3 800 4 800
	140	48	2,1	2,1	82,5	—	233 000	265 000	3 800 4 800
	160	37	2,1	2,1	89,3	135,3	182 000	186 000	4 000 4 800

### Notas

- (1) Las velocidades límite mostradas anteriormente se aplican a los rodamientos con jaulas mecanizadas (sin sufijo). Para rodamientos con jaulas prensadas, reduzca la velocidad límite en un 20%. (No aplicable a referencias de rodamientos con sufijo EM, EW o ET.)
- (2) Los rodamientos con sufijo ET tienen jaula de poliamida. La temperatura máxima de funcionamiento debería ser inferior a 120°C.



Números de Rodamiento (?)						Dimensiones de Tope y Chaflán (mm)										Masa (kg)
NU	(?) NJ	NUP	N	NF		d <sub>a</sub> ( <sup>4</sup> ) mín.	d <sub>b</sub> mín.	d <sub>b</sub> ( <sup>5</sup> ) máx.	d <sub>c</sub> mín.	d <sub>d</sub> mín.	D <sub>a</sub> ( <sup>4</sup> ) máx.	D <sub>b</sub> máx.	D <sub>b</sub> mín.	r <sub>a</sub> máx.	r <sub>b</sub> máx.	aprox.
NU 1012	NU	NJ	—	N	NF	66,5	65	68	71	—	88,5	90	87	1	1	0,474
N 212	—	—	—	N	NF	68	—	—	—	—	—	102	100	1,5	1,5	0,823
NU 212 E <sup>*</sup>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
NU 212 EW	NU	NJ	NUP	—	—	68	68	70	75	80	102	—	—	1,5	1,5	0,824
NU 2212 E <sup>*</sup>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
NU 2212 ET	NU	NJ	NUP	—	—	68	68	70	75	80	102	—	—	1,5	1,5	1,06
N 312	—	—	—	N	NF	71	—	—	—	—	—	119	115	2	2	1,78
NU 312	NU	NJ	NUP	—	—	71	71	75	79	86	119	—	—	2	2	1,82
NU 312 E <sup>*</sup>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
NU 312 EM	NU	NJ	NUP	—	—	71	71	75	79	86	119	—	—	2	2	2,06
NU 2312 E <sup>*</sup>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
NU 2312 ET	NU	NJ	NUP	—	—	71	71	75	79	86	119	—	—	2	2	2,7
NU 412	NU	NJ	NUP	N	NF	71	71	80	85	94	139	139	130	2	2	3,04
NU 1013	NU	NJ	—	N	NF	71,5	70	73	76	—	93,5	95	92	1	1	0,504
N 213	—	—	—	N	NF	73	—	—	—	—	—	112	108	1,5	1,5	1,05
NU 213 E <sup>*</sup>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
NU 213 EW	NU	NJ	NUP	—	—	73	73	76	81	87	112	—	—	1,5	1,5	1,05
NU 2213 E <sup>*</sup>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
NU 2213 ET	NU	NJ	NUP	—	—	73	73	76	81	87	112	—	—	1,5	1,5	1,41
N 313	—	—	—	N	NF	76	—	—	—	—	—	129	125	2	2	2,17
NU 313	NU	NJ	NUP	—	—	76	76	81	85	93	129	—	—	2	2	2,23
NU 313 E <sup>*</sup>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
NU 313 EM	NU	NJ	NUP	—	—	76	76	80	85	93	129	—	—	2	2	2,56
NU 2313 E <sup>*</sup>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
NU 2313 ET	NU	NJ	NUP	—	—	76	76	80	85	93	129	—	—	2	2	3,16
NU 413	NU	NJ	—	N	NF	76	76	86	91	100	149	149	138,8	2	2	3,63

#### Notas

(3) Si se utilizan anillos de empuje en "L" (Consulte la sección de los Anillos de Empuje en "L" que empieza en la página B130) los rodamientos pasan a ser del tipo NH.

(4) Si se aplican cargas axiales, aumente d<sub>a</sub> y reduzca D<sub>a</sub> de los valores mostrados anteriormente.

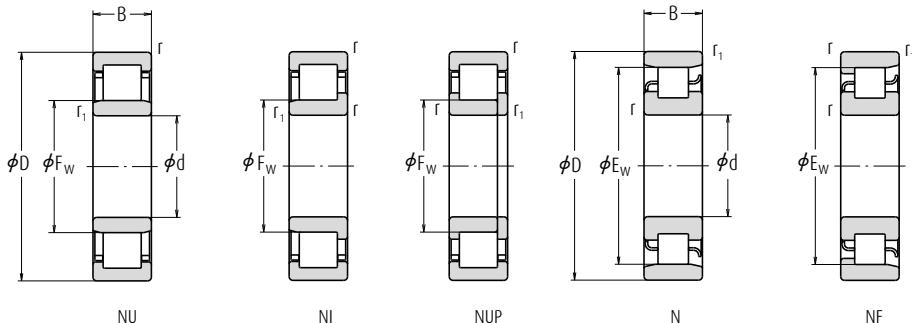
(5) d<sub>b</sub> (máx.) son valores para ajustar los anillos para los Tipos NU, NJ.

#### Observaciones

1. Los rodamientos marcados con asterisco (\*) son rodamientos NSKHP5.

# Rodamientos de rodillos cilíndricos de una sola hilera

## Diámetro Interior 70 – 80 mm



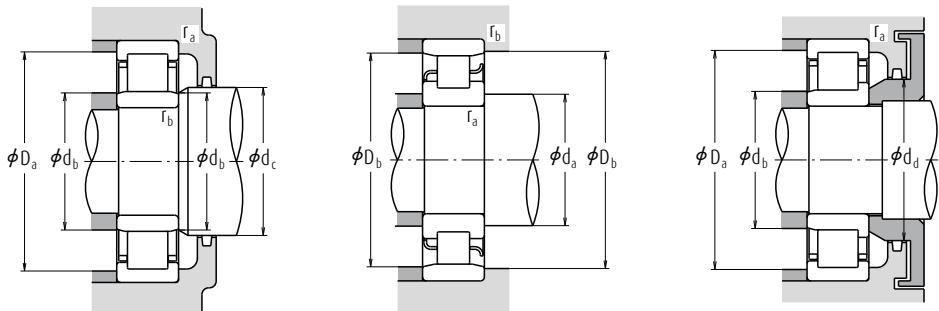
d	Dimensiones Globales (mm)						Índices Básicos de Carga (N)		Velocidades Límite (¹) (rpm)	
	D	B	r min.	r <sub>1</sub>	F <sub>w</sub> min.	E <sub>w</sub>	C <sub>r</sub>	C <sub>0r</sub>	Grasa	Aceite
<b>70</b>	110	20	1,1	1,0	80,0	100	58 500	70 500	6 000	7 100
	125	24	1,5	1,5	—	110,5	83 500	95 000	5 000	6 300
	125	24	1,5	1,5	83,5	—	136 000	137 000	5 000	6 300
	125	24	1,5	1,5	83,5	—	119 000	137 000	5 000	6 300
	125	31	1,5	1,5	83,5	—	179 000	194 000	4 500	5 600
	125	31	1,5	1,5	83,5	—	156 000	194 000	4 500	5 600
	150	35	2,1	2,1	—	130	149 000	156 000	4 000	5 000
	150	35	2,1	2,1	89,0	—	231 000	222 000	4 000	5 000
	150	35	2,1	2,1	90,0	—	158 000	168 000	4 000	5 000
	150	35	2,1	2,1	89,0	—	205 000	222 000	4 000	5 000
	150	51	2,1	2,1	89,0	—	310 000	325 000	3 600	4 500
	150	51	2,1	2,1	89,0	—	274 000	325 000	3 600	4 500
<b>75</b>	180	42	3,0	3,0	100,0	152	228 000	236 000	3 600	4 300
	115	20	1,1	1,0	85,0	105	60 000	74 500	5 600	6 700
	130	25	1,5	1,5	—	116,5	96 500	111 000	4 800	6 000
	130	25	1,5	1,5	88,5	—	150 000	156 000	4 800	6 000
	130	25	1,5	1,5	88,5	—	130 000	156 000	4 800	6 000
	130	31	1,5	1,5	88,5	—	186 000	207 000	4 300	5 300
	130	31	1,5	1,5	88,5	—	162 000	207 000	4 300	5 300
	160	37	2,1	2,1	—	139,5	179 000	189 000	3 800	4 800
	160	37	2,1	2,1	95,5	—	179 000	189 000	3 800	4 800
	160	37	2,1	2,1	95,0	—	271 000	263 000	3 800	4 800
	160	37	2,1	2,1	95,0	—	240 000	263 000	3 800	4 800
	160	55	2,1	2,1	95,0	—	370 000	395 000	3 400	4 300
<b>80</b>	160	55	2,1	2,1	95,0	—	330 000	395 000	3 400	4 300
	190	45	3,0	3,0	104,5	160,5	262 000	274 000	3 400	4 000
	125	22	1,1	1,0	91,5	113,5	72 500	90 500	5 300	6 300
	140	26	2,0	2,0	—	125,3	106 000	122 000	4 500	5 300
	140	26	2,0	2,0	95,3	—	160 000	167 000	4 500	5 300
	140	26	2,0	2,0	95,3	—	139 000	167 000	4 500	5 300
	140	33	2,0	2,0	95,3	—	214 000	243 000	4 000	5 000
	140	33	2,0	2,0	95,3	—	186 000	243 000	4 000	5 000
	170	39	2,1	2,1	—	147	190 000	207 000	3 600	4 300
	170	39	2,1	2,1	101,0	—	289 000	282 000	3 600	4 300
<b>118</b>	170	39	2,1	2,1	101,0	—	256 000	282 000	3 600	4 300
	170	58	2,1	2,1	101,0	—	400 000	430 000	3 200	4 000
	170	58	2,1	2,1	101,0	—	355 000	430 000	3 200	4 000
	200	48	3,0	3,0	110,0	170	299 000	315 000	3 200	3 800

**Observaciones** 1. Los rodamientos marcados con asterisco (\*) son rodamientos NSKHP5.

### Notas

(1) Las velocidades límite mostradas anteriormente se aplican a los rodamientos con jaulas mecanizadas (Sin sufijo). Para rodamientos con jaulas prensadas, reduzca la velocidad límite en un 20%. (No aplicable a referencias de rodamientos con sufijo EM, EW o ET.)

(2) Los rodamientos con sufijo ET tienen jaula de poliamida. La temperatura máxima de funcionamiento debería ser inferior a 120°C.



Números de Rodamiento (2)						Dimensiones de Tope y Chaflán (mm)										Masa (kg)
	NU	(3) NJ	NUP	N	NF	d <sub>a</sub> (4) mín.	d <sub>b</sub> mín.	d <sub>b</sub> (5) máx.	d <sub>c</sub> mín.	d <sub>d</sub> mín.	D <sub>a</sub> (4) máx.	D <sub>b</sub> máx.	D <sub>b</sub> mín.	r <sub>a</sub> máx.	r <sub>b</sub> máx.	aprox.
NU 1014	NU	NJ	NUP	N	NF	76,5	75	79	82	—	103,5	105	101	1	1	0,693
N 214	—	—	—	N	NF	78	—	—	—	—	117	113	1,5	1,5	1,5	1,14
NU 214 E <sup>6</sup>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
NU 214 EM	NU	NJ	NUP	—	—	78	78	81	86	92	117	—	—	1,5	1,5	1,29
NU 2214 E <sup>6</sup>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
NU 2214 ET	NU	NJ	NUP	—	—	78	78	81	86	92	117	—	—	1,5	1,5	1,49
N 314	—	—	—	N	NF	81	—	—	—	—	139	133,5	2	2	2	2,67
NU 314 E <sup>6</sup>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
NU 314	NU	NJ	NUP	—	—	81	81	87	92	100	139	—	—	2	2	2,75
NU 314 EM	NU	NJ	NUP	—	—	81	81	86	92	100	139	—	—	2	2	3,09
NU 2314 E <sup>6</sup>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
NU 2314 ET	NU	NJ	NUP	—	—	81	81	86	92	100	139	—	—	2	2	3,92
NU 414	NU	NJ	NUP	N	NF	83	83	97	102	112	167	167	155	2,5	2,5	5,28
NU 1015	NU	—	—	N	NF	81,5	80	83	87	—	108,5	110	106	1	1	0,731
N 215	—	—	—	N	NF	83	—	—	—	—	122	119	1,5	1,5	1,5	1,23
NU 215 E <sup>6</sup>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
NU 215 EM	NU	NJ	NUP	—	—	83	83	86	90	96	122	—	—	1,5	1,5	1,44
NU 2215 E <sup>6</sup>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
NU 2215 ET	NU	NJ	NUP	—	—	83	83	86	90	96	122	—	—	1,5	1,5	1,57
N 315	—	—	—	N	NF	86	—	—	—	—	149	143	2	2	2	3,2
NU 315	NU	NJ	NUP	—	—	86	86	93	97	106	149	—	—	2	2	3,26
NU 315 E <sup>6</sup>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
NU 315 EM	NU	NJ	NUP	—	—	86	86	92	97	106	149	—	—	2	2	3,73
NU 2315 E <sup>6</sup>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
NU 2315 ET	NU	NJ	NUP	—	—	86	86	92	97	106	149	—	—	2	2	4,86
NU 415	NU	NJ	—	N	NF	88	88	102	107	118	177	177	164	2,5	2,5	6,27
NU 1016	NU	—	NUP	N	—	86,5	85	90	94	—	118,5	120	115	1	1	0,969
N 216	—	—	—	N	NF	89	—	—	—	—	131	128	2	2	2	1,47
NU 216 E <sup>6</sup>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
NU 216 EM	NU	NJ	NUP	—	—	89	89	92	97	104	131	—	—	2	2	1,7
NU 2216 E <sup>6</sup>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
NU 2216 ET	NU	NJ	NUP	—	—	89	89	92	97	104	131	—	—	2	2	1,96
N 316	—	—	—	N	NF	91	—	—	—	—	159	150	2	2	2	3,85
NU 316 E <sup>6</sup>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
NU 316 EM	NU	NJ	NUP	—	—	91	91	98	105	114	159	—	—	2	2	4,45
NU 2316 E <sup>6</sup>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
NU 2316 ET	NU	NJ	NUP	—	—	91	91	98	105	114	159	—	—	2	2	5,73
NU 416	NU	NJ	—	N	NF	93	93	107	112	124	187	187	173	2,5	2,5	7,36

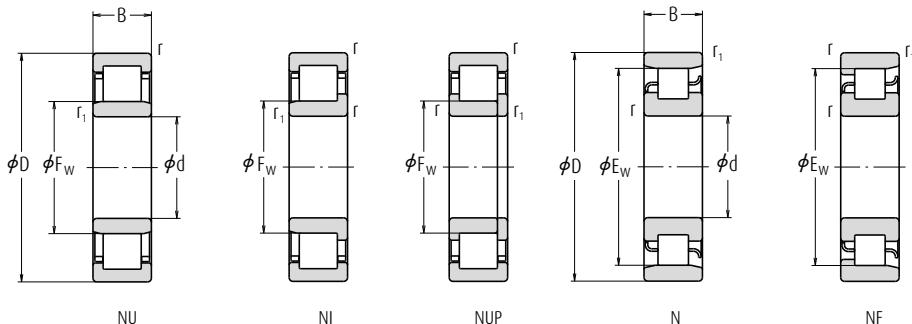
**Notas** (3) Si se utilizan anillos de empuje en "L" (Consulte la sección de los Anillos de Empuje en "L" que empieza en la página B130) se used, los rodamientos pasan a ser del tipo NH.

(4) Si se aplican cargas axiales, aumente  $d_a$  y reduzca  $D_a$  de los valores mostrados anteriormente.

(5)  $d_b$  (máx.) son valores para ajustar los anillos para los Tipos NU, NJ.

# Rodamientos de rodillos cilíndricos de una sola hilera

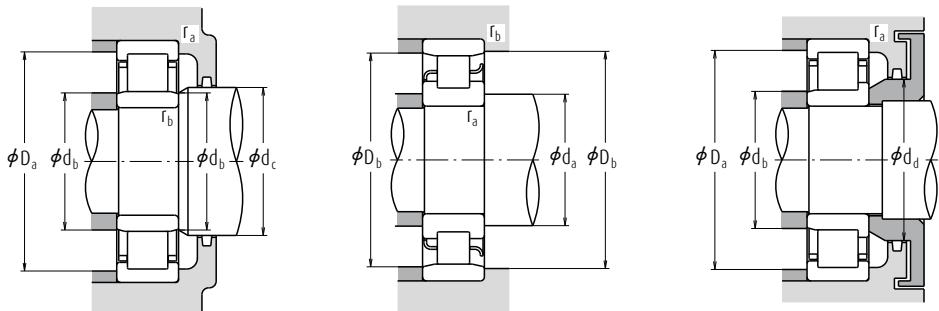
## Diámetro Interior 85 – 95 mm



d	D	B	Dimensiones Globales (mm)			Índices Básicos de Carga (N)		Velocidades Límite (1) (rpm)		
			$r$ mín.	$r_1$	$F_w$ mín.	$E_w$	$C_r$	$C_{0r}$	Grasa	Aceite
85	130	22	1,1	1,0	96,5	118,5	74 500	95 500	5 000	6 000
	150	28	2,0	2,0	—	133,8	120 000	140 000	4 300	5 000
	150	28	2,0	2,0	100,5	—	192 000	199 000	4 300	5 000
	150	28	2,0	2,0	100,5	—	167 000	199 000	4 300	5 000
	150	36	2,0	2,0	100,5	—	250 000	279 000	3 800	4 500
	150	36	2,0	2,0	100,5	—	217 000	279 000	3 800	4 500
	180	41	3,0	3,0	—	156	225 000	247 000	3 400	4 000
	180	41	3,0	3,0	108,0	—	212 000	228 000	3 400	4 000
	180	41	3,0	3,0	108,0	—	291 000	330 000	3 400	4 000
	180	60	3,0	3,0	108,0	—	395 000	485 000	3 000	3 800
	210	52	4,0	4,0	113,0	177	335 000	350 000	3 000	3 800
90	140	24	1,5	1,1	103,0	127	88 000	114 000	4 500	5 600
	160	30	2,0	2,0	—	143	152 000	178 000	4 000	4 800
	160	30	2,0	2,0	107,0	—	205 000	217 000	4 000	4 800
	160	30	2,0	2,0	107,0	—	182 000	217 000	4 000	4 800
	160	40	2,0	2,0	107,0	—	274 000	315 000	3 600	4 300
	160	40	2,0	2,0	107,0	—	242 000	315 000	3 600	4 300
	190	43	3,0	3,0	—	165	240 000	265 000	3 200	3 800
	190	43	3,0	3,0	115,0	—	240 000	265 000	3 200	3 800
	190	43	3,0	3,0	113,5	—	315 000	355 000	3 200	3 800
	190	64	3,0	3,0	113,5	—	435 000	535 000	2 800	3 400
	225	54	4,0	4,0	123,5	191,5	375 000	400 000	2 800	3 400
95	145	24	1,5	1,1	108,0	132	90 500	120 000	4 300	5 300
	170	32	2,1	2,1	—	151,5	166 000	196 000	3 800	4 500
	170	32	2,1	2,1	112,5	—	249 000	265 000	3 800	4 500
	170	32	2,1	2,1	112,5	—	220 000	265 000	3 800	4 500
	170	43	2,1	2,1	112,5	—	325 000	370 000	3 400	4 000
	170	43	2,1	2,1	112,5	—	286 000	370 000	3 400	4 000
	200	45	3,0	3,0	—	173,5	259 000	289 000	3 000	3 600
	200	45	3,0	3,0	121,5	—	259 000	289 000	3 000	3 600
	200	45	3,0	3,0	121,5	—	335 000	385 000	3 000	3 600
	200	67	3,0	3,0	121,5	—	460 000	585 000	2 600	3 400
	240	55	4,0	4,0	133,5	201,5	400 000	445 000	2 600	3 200

**Notas** (1) Las velocidades límite mostradas anteriormente se aplican a los rodamientos con jaulas mecanizadas (sin sufijo). Para rodamientos con jaulas prensadas, reduzca la velocidad límite en un 20%. (No aplicable a referencias de rodamientos con sufijo EM, EW o ET.)

(2) Los rodamientos con sufijo ET tienen jaula de poliamida. La temperatura máxima de funcionamiento debería ser inferior a 120°C.



Números de Rodamiento (2)						Dimensiones de Tope y Chaflán (mm)									Masa (kg)	
	NU	(3) NJ	NUP	N	NF	d <sub>a</sub> (4) mín.	d <sub>b</sub> mín.	d <sub>b</sub> (5) máx.	d <sub>c</sub> mín.	d <sub>d</sub> mín.	D <sub>a</sub> (4) máx.	D <sub>b</sub> máx.	D <sub>b</sub> mín.	r <sub>a</sub> máx.	r <sub>b</sub> máx.	aprox.
NU 1017	NU	—	—	N	—	91,5	90	95	99	—	123,5	125	120	1	1	1,01
N 217	—	—	—	N	NF	94	—	—	—	—	—	141	137	2	2	1,87
NU 217 E <sup>6</sup>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
NU 217 EM	NU	NJ	NUP	—	—	94	94	98	104	110	141	—	—	2	2	2,11
NU 2217 E <sup>6</sup>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
NU 2217 ET	NU	NJ	NUP	—	—	94	94	98	104	110	141	—	—	2	2	2,44
N 317	—	—	—	N	NF	98	—	—	—	—	—	167	159	2,5	2,5	4,53
NU 317	NU	NJ	NUP	—	—	98	98	105	110	119	167	—	—	2,5	2,5	4,6
NU 317 EM	NU	NJ	NUP	—	—	98	98	105	110	119	167	—	—	2,5	2,5	5,26
NU 2317 ET	NU	NJ	NUP	—	—	98	98	105	110	119	167	—	—	2,5	2,5	6,77
NU 417	NU	NJ	—	N	NF	101	101	110	115	128	194	194	180	3	3	9,56
NU 1018	NU	—	NUP	N	—	98	96,5	101	106	—	132	133,5	129	1,5	1	1,35
N 218	—	—	—	N	NF	99	—	—	—	—	—	151	146	2	2	2,31
NU 218 E <sup>6</sup>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
NU 218 EM	NU	NJ	NUP	—	—	99	99	104	109	116	151	—	—	2	2	2,6
NU 2218 E <sup>6</sup>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
NU 2218 ET	NU	NJ	NUP	—	—	99	99	104	109	116	151	—	—	2	2	3,11
N 318	—	—	—	N	NF	103	—	—	—	—	—	177	168	2,5	2,5	5,31
NU 318	NU	NJ	NUP	—	—	103	103	112	117	127	177	—	—	2,5	2,5	5,38
NU 318 EM	NU	NJ	NUP	—	—	103	103	111	117	127	177	—	—	2,5	2,5	6,1
NU 2318 ET	NU	NJ	NUP	—	—	103	103	111	117	127	177	—	—	2,5	2,5	7,9
NU 418	NU	NJ	—	N	NF	106	106	120	125	139	209	209	196	3	3	11,5
NU 1019	NU	NJ	—	N	—	103	101,5	106	111	—	137	138,5	134	1,5	1	1,41
N 219	—	—	—	N	NF	106	—	—	—	—	—	159	155	2	2	2,79
NU 219 E <sup>6</sup>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
NU 219 EM	NU	NJ	NUP	—	—	106	106	110	116	123	159	—	—	2	2	3,17
NU 2219 E <sup>6</sup>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
NU 2219 ET	NU	NJ	NUP	—	—	106	106	110	116	123	159	—	—	2	2	3,81
N 319	—	—	—	N	NF	108	—	—	—	—	—	187	177	2,5	2,5	6,09
NU 319	NU	NJ	NUP	—	—	108	108	118	124	134	187	—	—	2,5	2,5	6,23
NU 319 EM	NU	NJ	NUP	—	—	108	108	118	124	134	187	—	—	2,5	2,5	7,13
NU 2319 ET	NU	NJ	NUP	—	—	108	108	118	124	134	187	—	—	2,5	2,5	9,21
NU 419	NU	NJ	NUP	—	NF	111	111	130	136	149	224	224	206	3	3	13,6

#### Notas

(3) Si se utilizan anillos de empuje en "L" (Consulte la sección de los Anillos de Empuje en "L" que empieza en la página B130) are used, los rodamientos pasan a ser del tipo NH.

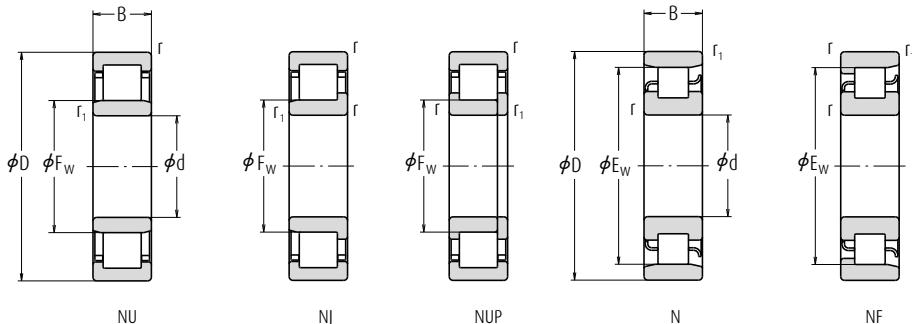
(4) Si se aplican cargas axiales, aumente  $d_a$  y reduzca  $D_a$  de los valores mostrados anteriormente.

(5)  $d_b$  (máx.) son valores para ajustar los anillos para los Tipos NU, NJ.

**Observaciones** 1. Los rodamientos marcados con asterisco (\*) son rodamientos NSKHPs.

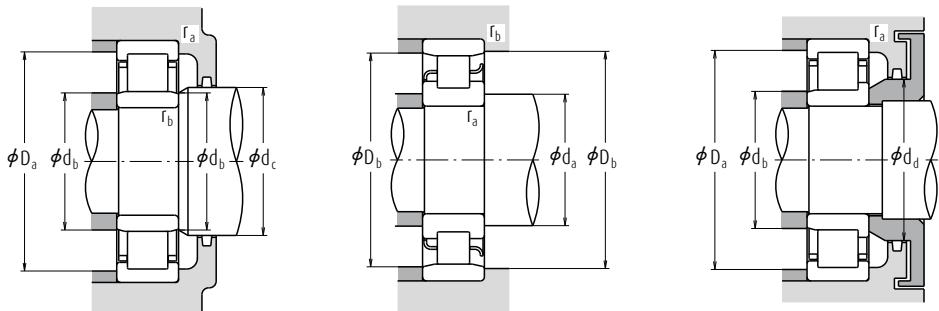
# Rodamientos de rodillos cilíndricos de una sola hilera

## Diámetro Interior 100 - 120 mm



d	D	B	Dimensiones Globales (mm)			Índices Básicos de Carga (N)		Velocidades Límite (i) (rpm)		
			r mín.	r <sub>1</sub>	F <sub>w</sub> mín.	E <sub>w</sub>	C <sub>r</sub>	C <sub>0r</sub>	Grasa	Aceite
<b>100</b>	150	24	1,5	1,1	113	137	93 000	126 000	4 300	5 300
	180	34	2,1	2,1	—	160	183 000	217 000	3 600	4 300
	180	34	2,1	2,1	119	—	249 000	305 000	3 600	4 300
	180	46	2,1	2,1	119	—	335 000	445 000	3 200	3 800
	215	47	3,0	3,0	—	185,5	299 000	335 000	2 800	3 400
	215	47	3,0	3,0	129,5	—	299 000	335 000	2 800	3 400
	215	47	3,0	3,0	127,5	—	380 000	425 000	2 800	3 400
	215	73	3,0	3,0	127,5	—	570 000	715 000	2 400	3 000
	250	58	4,0	4,0	139	211	450 000	500 000	2 600	3 000
<b>105</b>	160	26	2,0	1,1	119,5	145,5	109 000	149 000	4 000	4 800
	190	36	2,1	2,1	—	168,8	201 000	241 000	3 400	4 000
	190	36	2,1	2,1	125	—	262 000	310 000	3 400	4 000
	225	49	3,0	3,0	—	195	340 000	390 000	2 600	3 200
	225	49	3,0	3,0	133	—	425 000	480 000	2 600	3 200
	260	60	4,0	4,0	144,5	220,5	495 000	555 000	2 400	3 000
<b>110</b>	170	28	2,0	1,1	125	155	131 000	174 000	3 800	4 500
	200	38	2,1	2,1	—	178,5	229 000	272 000	3 200	3 800
	200	38	2,1	2,1	132,5	—	293 000	365 000	3 200	3 800
	200	53	2,1	2,1	132,5	—	385 000	515 000	2 800	3 400
	240	50	3,0	3,0	—	207	380 000	435 000	2 600	3 000
	240	50	3,0	3,0	143	—	450 000	525 000	2 600	3 000
	280	65	4,0	4,0	155	—	550 000	620 000	2 200	2 800
<b>120</b>	180	28	2,0	1,1	135	165	139 000	191 000	3 400	4 300
	215	40	2,1	2,1	—	191,5	260 000	320 000	3 000	3 400
	215	40	2,1	2,1	143,5	—	335 000	420 000	3 000	3 400
	215	58	2,1	2,1	143,5	—	450 000	620 000	2 600	3 200
	260	55	3,0	3,0	—	226	450 000	510 000	2 200	2 800
	260	55	3,0	3,0	154	—	530 000	610 000	2 200	2 800
	260	86	3,0	3,0	154	—	795 000	1 030 000	2 000	2 600
	310	72	5,0	5,0	170	260	675 000	770 000	2 000	2 400

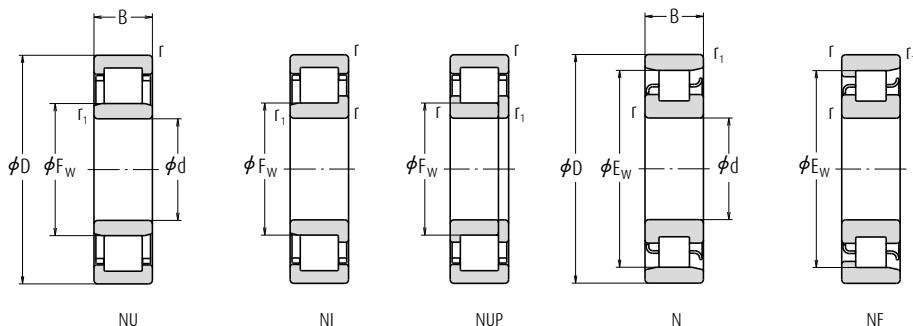
**Observaciones** 1. Los rodamientos marcados con asterisco (\*) son rodamientos NSKHP5.



Números de Rodamiento (?)					Dimensiones de Tope y Chaflán (mm)									Masa (kg)		
NU	(?) NJ	NUP	N	NF	$d_a(4)$ mín.	$d_b$ mín.	$d_b(5)$ máx.	$d_c$ mín.	$d_d$ mín.	$D_a(4)$ máx.	$D_b$ máx.	$D_b$ mín.	$r_a$ máx.	$r_b$ máx.	aprox.	
NU 1020	NU	NJ	NUP	N	—	108	106,5	111	116	—	142	143,5	139	1,5	1	1,47
N 220	—	—	—	N	NF	111	—	—	—	—	169	163	2	2	2	3,36
NU 220 EM	NU	NJ	NUP	—	—	111	111	116	122	130	169	—	—	2	2	3,81
NU 2220 ET	NU	NJ	NUP	—	—	111	111	116	122	130	169	—	—	2	2	4,69
N 320	—	—	—	N	NF	113	—	—	—	—	202	190	2,5	2,5	2,5	7,59
NU 320	NU	NJ	NUP	—	—	113	113	126	132	143	202	—	—	2,5	2,5	7,69
NU 320 EM	NU	NJ	NUP	—	—	113	113	124	132	143	202	—	—	2,5	2,5	8,63
NU 2320 ET	NU	NJ	NUP	—	—	113	113	124	132	143	202	—	—	2,5	2,5	11,8
NU 420	NU	NJ	—	N	NF	116	116	135	141	156	234	215	3	3	3	15,5
NU 1021	NU	—	—	N	NF	114	111,5	118	122	—	151	153,5	147	2	1	1,83
N 221	—	—	—	N	NF	116	—	—	—	—	179	172	2	2	2	4,0
NU 221 EM	NU	NJ	NUP	—	—	116	116	121	129	137	179	—	—	2	2	4,58
N 321	—	—	—	N	NF	118	—	—	—	—	212	199	2,5	2,5	2,5	8,69
NU 321 EM	NU	NJ	NUP	—	—	118	118	131	137	149	212	—	—	2,5	2,5	9,84
NU 421	NU	NJ	—	N	NF	121	121	141	147	162	244	244	225	3	3	17,3
NU 1022	NU	NJ	—	N	NF	119	116,5	123	128	—	161	163,5	157	2	1	2,27
N 222	—	—	—	N	NF	121	—	—	—	—	189	182	2	2	2	4,64
NU 222 EM	NU	NJ	NUP	—	—	121	121	129	135	144	189	—	—	2	2	5,37
NU 2222 EM	NU	NJ	NUP	—	—	121	121	129	135	144	189	—	—	2	2	7,65
N 322	—	—	—	N	NF	123	—	—	—	—	227	211	2,5	2,5	2,5	10,3
NU 322 EM	NU	NJ	NUP	—	—	123	123	139	145	158	227	—	—	2,5	2,5	11,8
NU 422	NU	NJ	—	—	—	126	126	151	157	173	264	—	—	3	3	22,1
NU 1024	NU	NJ	NUP	N	—	129	126,5	133	138	—	171	173,5	167	2	1	2,43
N 224	—	—	—	N	NF	131	—	—	—	—	204	196	2	2	2	5,63
NU 224 EM	NU	NJ	NUP	—	—	131	131	140	146	156	204	—	—	2	2	6,43
NU 2224 EM	NU	NJ	NUP	—	—	131	131	140	146	156	204	—	—	2	2	9,51
N 324	—	—	—	N	NF	133	—	—	—	—	247	230	2,5	2,5	2,5	12,9
NU 324 EM	NU	NJ	NUP	—	—	133	133	150	156	171	247	—	—	2,5	2,5	15
NU 2324 EM	NU	NJ	NUP	—	—	133	133	150	156	171	247	—	—	2,5	2,5	25
NU 424	NU	NJ	NUP	N	—	140	140	166	172	190	290	290	266	4	4	30,2

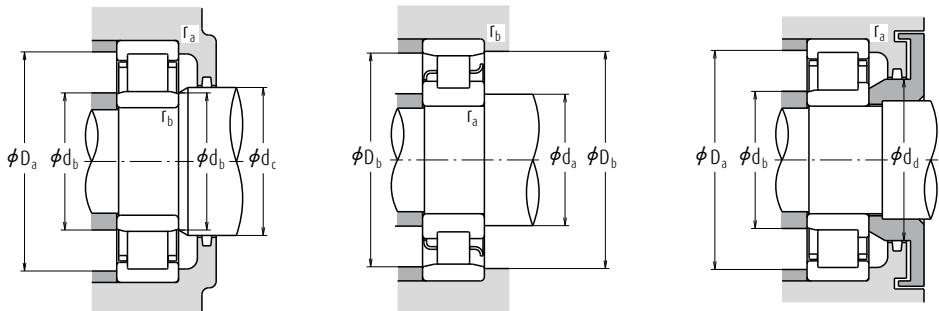
# Rodamientos de rodillos cilíndricos de una sola hilera

## Diámetro Interior 130 – 160 mm



d	Dimensiones Globales (mm)					Índices Básicos de Carga (N)		Velocidades Límite (i) (rpm)		
	D	B	r mín.	r <sub>1</sub>	F <sub>w</sub> mín.	E <sub>w</sub>	C <sub>r</sub>	C <sub>0r</sub>	Grasa	Aceite
130	200	33	2,0	1,1	148	182	172 000	238 000	3 200	3 800
	230	40	3,0	3,0	—	204	270 000	340 000	2 600	3 200
	230	40	3,0	3,0	153,5	—	365 000	455 000	2 600	3 200
	230	64	3,0	3,0	153,5	—	530 000	735 000	2 400	3 000
	280	58	4,0	4,0	—	243	500 000	570 000	2 200	2 600
	280	58	4,0	4,0	167	—	615 000	735 000	2 200	2 600
	280	93	4,0	4,0	167	—	920 000	1 230 000	1 900	2 400
	340	78	5,0	5,0	185	285	825 000	955 000	1 800	2 200
140	210	33	2,0	1,1	158	192	176 000	250 000	3 000	3 600
	250	42	3,0	3,0	—	221	297 000	375 000	2 400	3 000
	250	42	3,0	3,0	169	—	395 000	515 000	2 400	3 000
	250	68	3,0	3,0	169	—	550 000	790 000	2 200	2 800
	300	62	4,0	4,0	—	260	550 000	640 000	2 000	2 400
	300	62	4,0	4,0	180	—	665 000	795 000	2 000	2 400
	300	102	4,0	4,0	180	—	1 020 000	1 380 000	1 700	2 200
	360	82	5,0	5,0	198	302	875 000	1 020 000	1 700	2 000
150	225	35	2,1	1,5	169,5	205,5	202 000	294 000	2 800	3 400
	270	45	3,0	3,0	—	238	360 000	465 000	2 200	2 800
	270	45	3,0	3,0	182	—	450 000	595 000	2 200	2 800
	270	73	3,0	3,0	182	—	635 000	930 000	2 000	2 600
	320	65	4,0	4,0	—	277	665 000	805 000	1 800	2 200
	320	65	4,0	4,0	193	—	760 000	920 000	1 800	2 200
	320	108	4,0	4,0	193	—	1 160 000	1 600 000	1 600	2 000
	380	85	5,0	5,0	213	—	930 000	1 120 000	1 600	2 000
160	240	38	2,1	1,5	180	220	238 000	340 000	2 600	3 200
	290	48	3,0	3,0	—	255	430 000	570 000	2 200	2 600
	290	48	3,0	3,0	195	—	500 000	665 000	2 200	2 600
	290	80	3,0	3,0	193	—	810 000	1 190 000	1 900	2 400
	340	68	4,0	4,0	—	292	700 000	875 000	1 700	2 000
	340	68	4,0	4,0	204	—	860 000	1 050 000	1 700	2 000
	340	114	4,0	4,0	204	—	1 310 000	1 820 000	1 500	1 900

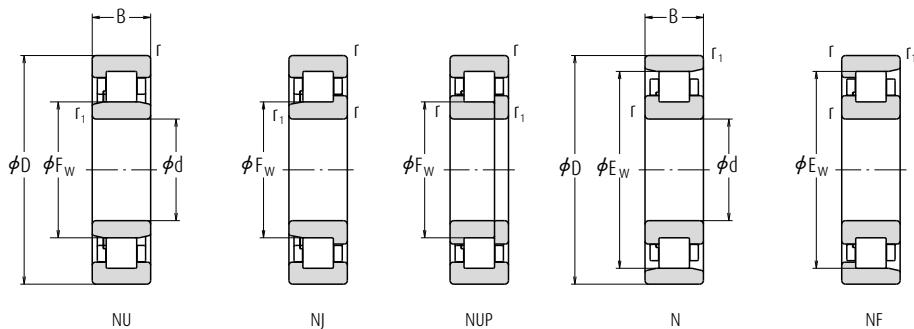
**Observaciones** 1. Los rodamientos marcados con asterisco (\*) son rodamientos NSKHP5.



Números de Rodamiento (?)					Dimensiones de Tope y Chaflán (mm)									Masa (kg)		
NU	(?) NJ	NUP	N	NF	d <sub>a</sub> ( <sup>4</sup> ) mín.	d <sub>b</sub> mín.	d <sub>b</sub> ( <sup>5</sup> ) máx.	d <sub>c</sub> mín.	d <sub>d</sub> mín.	D <sub>a</sub> ( <sup>4</sup> ) máx.	D <sub>b</sub> máx.	D <sub>b</sub> mín.	r <sub>a</sub> máx.	r <sub>b</sub> máx.	aprox.	
NU 1026	NU	NJ	—	N	139	136,5	146	151	—	191	193,5	184	2	1	3,66	
N 226	—	—	—	N	143	—	—	—	—	217	208	2,5	2,5	6,48		
NU 226 EM	NU	NJ	NUP	—	143	143	150	158	168	217	—	—	2,5	2,5	8,03	
NU 2226 EM	NU	NJ	NUP	—	143	143	150	158	168	217	—	—	2,5	2,5	9,44	
N 326	—	—	—	N	146	—	—	—	—	264	247,5	3	3	17,7		
NU326EM	NU	NJ	NUP	—	146	146	163	169	184	264	—	—	3	3	18,7	
NU2326EM	NU	NJ	NUP	—	146	146	163	169	184	264	—	—	3	3	30	
NU 426	NU	NJ	—	—	NF	150	150	180	187	208	320	320	291	4	4	39,6
NU 1028	NU	NJ	NUP	N	—	149	146,5	156	161	—	201	203,5	194	2	1	3,87
N 228	—	—	—	N	NF	153	—	—	—	—	237	225	2,5	2,5	8,08	
NU228EM	NU	NJ	NUP	—	—	153	153	165	171	182	237	—	—	2,5	2,5	9,38
NU2228EM	NU	NJ	NUP	—	—	153	153	165	171	182	237	—	—	2,5	2,5	15,2
N 328	—	—	—	N	NF	156	—	—	—	—	284	266	3	3	21,7	
NU328EM	NU	NJ	NUP	—	—	156	156	176	182	198	284	—	—	3	3	22,8
NU2328EM	NU	NJ	NUP	—	—	156	156	176	182	198	284	—	—	3	3	37,7
NU 428	NU	NJ	—	N	—	160	160	193	200	222	340	340	308	4	4	46,4
NU 1030	NU	NJ	—	N	NF	161	158	167	173	—	214	217	208	2	1,5	4,77
N 230	—	—	—	N	NF	163	—	—	—	—	257	242	2,5	2,5	10,4	
NU230EM	NU	NJ	NUP	—	—	163	163	177	184	196	257	—	—	2,5	2,5	11,9
NU2230EM	NU	NJ	NUP	—	—	163	163	177	184	196	257	—	—	2,5	2,5	19,3
N 330	—	—	—	N	NF	166	—	—	—	—	304	283	3	3	25,8	
NU330EM	NU	NJ	NUP	—	—	166	166	188	195	213	304	—	—	3	3	27,1
NU2330EM	NU	NJ	NUP	—	—	166	166	188	195	213	304	—	—	3	3	45,1
NU 430	NU	NJ	—	—	—	170	170	208	216	237	360	—	—	4	4	55,8
NU 1032	NU	NJ	—	N	NF	171	168	178	184	—	229	232	222	2	1,5	5,81
N 232	—	—	—	N	NF	173	—	—	—	—	277	261	2,5	2,5	14,1	
NU232EM	NU	NJ	NUP	—	—	173	173	190	197	210	277	—	—	2,5	2,5	14,7
NU2232EM	NU	NJ	NUP	—	—	173	173	188	197	210	277	—	—	2,5	2,5	24,5
N 332	—	—	—	N	—	176	—	—	—	—	324	298	3	3	30,8	
NU332EM	NU	NJ	NUP	—	—	176	176	199	211	228	324	—	—	3	3	32,1
NU2332EM	NU	NJ	NUP	—	—	176	176	199	211	228	324	—	—	3	3	53,9

# Rodamientos de rodillos cilíndricos de una sola hilera

## Diámetro Interior 170 – 220 mm



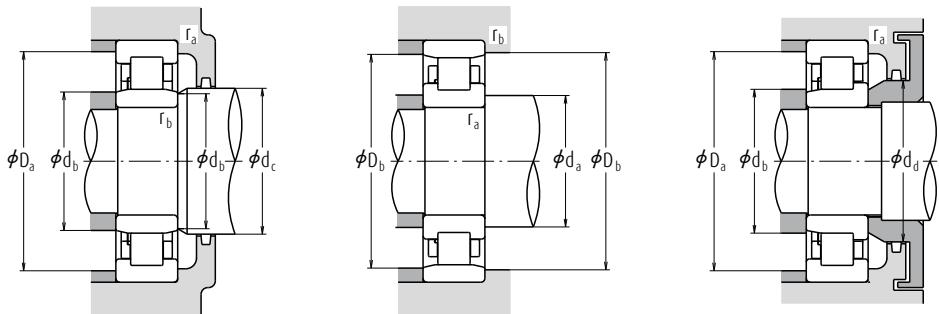
Dimensiones Globales (mm)							Índices Básicos de Carga (N)		Velocidades Límite (rpm)	
d	D	B	r mín.	r <sub>1</sub>	F <sub>w</sub> mín.	E <sub>w</sub>	C <sub>r</sub>	C <sub>or</sub>	Grasa	Aceite
170	260	42	2,1	2,1	193	237	287 000	415 000	2 400	2 800
	310	52	4	4	—	272	475 000	635 000	2 000	2 400
	310	52	4	4	207	—	605 000	800 000	2 000	2 400
	310	86	4	4	205	—	925 000	1 330 000	1 800	2 200
	360	72	4	4	—	310	795 000	1 010 000	1 600	2 000
	360	72	4	4	218	—	930 000	1 150 000	1 600	2 000
	360	120	4	4	216	—	1 490 000	2 070 000	1 400	1 800
180	280	46	2,1	2,1	205	255	355 000	510 000	2 200	2 600
	320	52	4	4	—	282	495 000	675 000	1 900	2 200
	320	52	4	4	217	—	625 000	850 000	1 900	2 200
	320	86	4	4	215	—	1 010 000	1 510 000	1 700	2 000
	380	75	4	4	—	328	905 000	1 150 000	1 500	1 800
	380	75	4	4	231	—	985 000	1 230 000	1 500	1 800
	380	126	4	4	227	—	1 560 000	2 220 000	1 300	1 700
190	290	46	2,1	2,1	215	265	365 000	535 000	2 000	2 600
	340	55	4	4	—	299	555 000	770 000	1 800	2 200
	340	55	4	4	230	—	695 000	955 000	1 800	2 200
	340	92	4	4	228	—	1 100 000	1 670 000	1 600	2 000
	400	78	5	5	—	345	975 000	1 260 000	1 400	1 700
	400	78	5	5	245	—	1 060 000	1 340 000	1 400	1 700
	400	132	5	5	240	—	1 770 000	2 520 000	1 300	1 600
200	310	51	2,1	2,1	229	281	390 000	580 000	2 000	2 400
	360	58	4	4	—	316	620 000	865 000	1 700	2 000
	360	58	4	4	243	—	765 000	1 060 000	1 700	2 000
	360	98	4	4	241	—	1 220 000	1 870 000	1 500	1 800
	420	80	5	5	—	360	975 000	1 270 000	1 300	1 600
	420	80	5	5	258	—	1 140 000	1 450 000	1 300	1 600
	420	138	5	5	253	—	1 910 000	2 760 000	1 200	1 500
220	340	56	3	3	250	310	500 000	750 000	1 800	2 200
	400	65	4	4	—	350	760 000	1 080 000	1 500	1 800
	400	65	4	4	270	—	760 000	1 080 000	1 500	1 800
	400	108	4	4	270	—	1 140 000	1 810 000	1 300	1 600
	460	88	5	5	—	396	1 190 000	1 570 000	1 200	1 500
	460	88	5	5	284	—	1 190 000	1 570 000	1 200	1 500

### Notas

(1) Si se utilizan anillos de empuje en "L" (Consulte la página B131) los rodamientos pasan a ser del Tipo NH.

(2) Si se aplican cargas axiales, aumente  $d_a$  y reduzca  $D_a$  de los valores mostrados anteriormente.

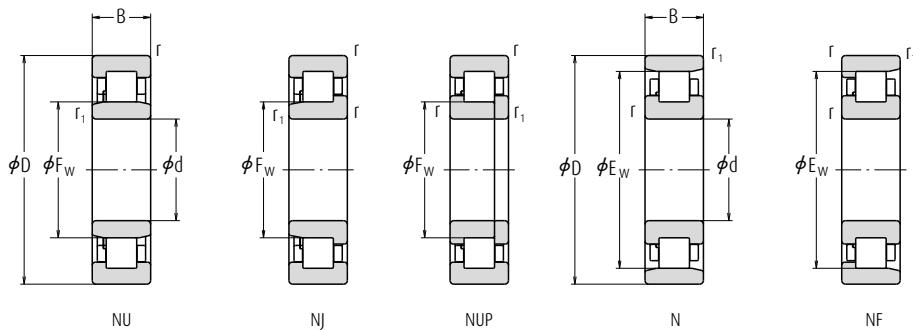
(3)  $d_b$  (máx.) son valores para ajustar los anillos para los Tipos NU, NJ.



Números de Rodamiento						Dimensiones de Tope y Chaflán (mm)										Masa (kg) approx.
	NU	(1) NJ	NUP	N	NF	d <sub>a</sub> (2) mín.	d <sub>b</sub> mín.	d <sub>b</sub> (3) máx.	d <sub>c</sub> mín.	d <sub>d</sub> mín.	D <sub>a</sub> (2) máx.	D <sub>b</sub> máx.	D <sub>b</sub> mín.	r <sub>a</sub> máx.	r <sub>b</sub> máx.	
NU 1034	NU	NJ	—	N	—	181	181	190	197	—	249	249	239	2	2	7,91
N 234	—	—	—	N	NF	186	—	—	—	—	294	294	278	3	3	17,4
NU234EM	NU	NJ	NUP	—	—	186	186	202	211	223	294	—	—	3	3	18,3
NU234EM	NU	NJ	NUP	—	—	186	186	200	211	223	294	—	—	3	3	29,9
N 334	—	—	—	N	—	186	—	—	—	—	344	344	316	3	3	36,6
NU334EM	NU	NJ	NUP	—	—	186	186	213	223	241	344	—	—	3	3	37,9
NU234EM	NU	NJ	NUP	—	—	186	186	210	223	241	344	—	—	3	3	63,4
NU 1036	NU	NJ	—	N	NF	191	191	202	209	—	269	269	258	2	2	10,2
N 236	—	—	—	N	NF	196	—	—	—	—	304	304	288	3	3	18,1
NU236EM	NU	NJ	NUP	—	—	196	196	212	221	233	304	—	—	3	3	19
NU2236EM	NU	NJ	NUP	—	—	196	196	210	221	233	304	—	—	3	3	31,4
N 336	—	—	—	N	NF	196	—	—	—	—	364	364	335	3	3	42,6
NU336EM	NU	NJ	NUP	—	—	196	196	226	235	255	364	—	—	3	3	44
NU2336EM	NU	NJ	NUP	—	—	196	196	222	235	255	364	—	—	3	3	74,6
NU 1038	NU	NJ	—	N	—	201	201	212	219	—	279	279	268	2	2	10,7
N 238	—	—	—	N	NF	206	—	—	—	—	324	324	305	3	3	22
NU238EM	NU	NJ	NUP	—	—	206	206	225	234	247	324	—	—	3	3	23
NU2238EM	NU	NJ	NUP	—	—	206	206	223	234	247	324	—	—	3	3	38,3
N 338	—	—	—	N	—	210	—	—	—	—	380	380	352	4	4	48,7
NU338EM	NU	NJ	NUP	—	—	210	210	240	248	268	380	—	—	4	4	50,6
NU2338EM	NU	NJ	NUP	—	—	210	210	235	248	268	380	—	—	4	4	86,2
NU 1040	NU	NJ	—	N	NF	211	211	226	233	—	299	299	284	2	2	14
N 240	—	—	—	N	NF	216	—	—	—	—	344	344	323	3	3	26,2
NU240EM	NU	NJ	NUP	—	—	216	216	238	247	261	344	—	—	3	3	27,4
NU2240EM	NU	NJ	NUP	—	—	216	216	235	247	261	344	—	—	3	3	46,1
N 340	—	—	—	N	NF	220	—	—	—	—	400	400	367	4	4	55,3
NU340EM	NU	NJ	NUP	—	—	220	220	252	263	283	400	—	—	4	4	57,1
NU2340EM	NU	NJ	NUP	—	—	220	220	247	263	283	400	—	—	4	4	99,3
NU 1044	NU	NJ	—	N	—	233	233	247	254	—	327	327	313	2,5	2,5	18,2
N 244	—	—	—	N	NF	236	—	—	—	—	384	384	357	3	3	37
NU 244	NU	NJ	NUP	—	—	236	236	264	273	289	384	—	—	3	3	37,3
NU 2244	NU	—	—	—	—	—	236	236	273	289	384	—	—	3	3	61,8
N 344	—	—	—	N	—	240	—	—	—	—	440	440	403	4	4	72,8
NU 344	NU	NJ	—	—	—	240	240	278	287	307	440	—	—	4	4	74,6

# Rodamientos de rodillos cilíndricos de una sola hilera

## Diámetro Interior 240 – 500 mm



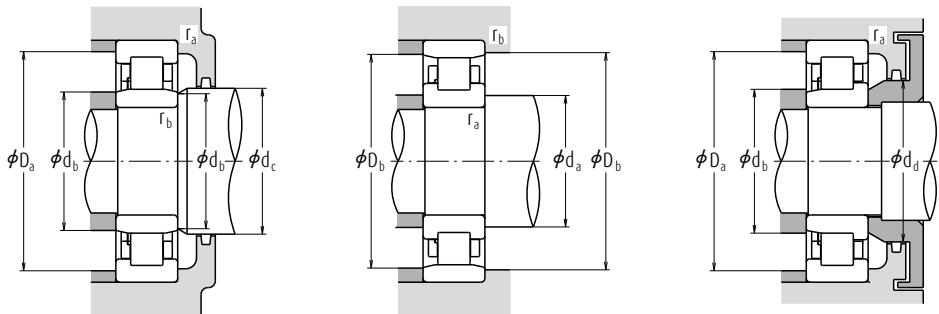
Dimensiones Globales (mm)							Índices Básicos de Carga (N)		Velocidades Límite (rpm)	
d	D	B	r mín.	r <sub>1</sub>	F <sub>w</sub> mín.	E <sub>w</sub>	C <sub>r</sub>	C <sub>or</sub>	Grasa	Aceite
<b>240</b>	360	56	3	3	270	330	530 000	820 000	1 600	2 000
	440	72	4	4	—	385	935 000	1 340 000	1 300	1 600
	440	72	4	4	295	—	935 000	1 340 000	1 300	1 600
	440	120	4	4	295	—	1 440 000	2 320 000	1 200	1 500
	500	95	5	5	—	430	1 360 000	1 820 000	1 100	1 300
	500	95	5	5	310	—	1 360 000	1 820 000	1 100	1 300
<b>260</b>	400	65	4	4	296	364	645 000	1 000 000	1 500	1 800
	480	80	5	5	—	420	1 100 000	1 580 000	1 200	1 500
	480	80	5	5	320	—	1 100 000	1 580 000	1 200	1 500
	480	130	5	5	320	—	1 710 000	2 770 000	1 100	1 300
	540	102	6	6	336	—	1 540 000	2 090 000	1 000	1 200
<b>280</b>	420	65	4	4	316	384	660 000	1 050 000	1 400	1 700
	500	80	5	5	—	440	1 140 000	1 680 000	1 100	1 400
	500	80	5	5	340	—	1 140 000	1 680 000	1 100	1 400
<b>300</b>	460	74	4	4	340	420	885 000	1 400 000	1 300	1 500
	540	85	5	5	364	—	1 400 000	2 070 000	1 100	1 300
<b>320</b>	480	74	4	4	360	440	905 000	1 470 000	1 200	1 400
	580	92	5	5	—	510	1 540 000	2 270 000	950	1 200
	580	92	5	5	390	—	1 540 000	2 270 000	950	1 200
<b>340</b>	520	82	5	5	385	475	1 080 000	1 740 000	1 100	1 300
<b>360</b>	540	82	5	5	405	495	1 110 000	1 830 000	1 000	1 300
<b>380</b>	560	82	5	5	425	—	1 140 000	1 910 000	1 000	1 200
<b>400</b>	600	90	5	5	450	550	1 360 000	2 280 000	900	1 100
<b>420</b>	620	90	5	5	470	570	1 390 000	2 380 000	850	1 100
<b>440</b>	650	94	6	6	493	—	1 470 000	2 530 000	800	1 000
<b>460</b>	680	100	6	6	516	624	1 580 000	2 740 000	750	950
<b>480</b>	700	100	6	6	536	644	1 620 000	2 860 000	750	900
<b>500</b>	720	100	6	6	556	664	1 660 000	2 970 000	710	850

### Notas

(1) Si se utilizan anillos de empuje en "L" (Consulte la página B131) los rodamientos pasan a ser del Tipo NH.

(2) Si se aplican cargas axiales, aumente d<sub>a</sub> y reduzca D<sub>a</sub> de los valores mostrados anteriormente.

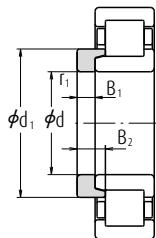
(3) d<sub>b</sub> (máx.) son valores para ajustar los anillos para los Tipos NU, NJ.



Números de Rodamiento						Dimensiones de Tope y Chaflán (mm)										Masa (kg) aprox.
	NU	(1) NJ	NUP	N	NF	d <sub>a</sub> (2) mín.	d <sub>b</sub> mín.	d <sub>b</sub> (3) máx.	d <sub>c</sub> mín.	d <sub>d</sub> mín.	D <sub>a</sub> (2) máx.	D <sub>b</sub> máx.	D <sub>b</sub> mín.	r <sub>a</sub> máx.	r <sub>b</sub> máx.	
NU 1048	NU	NJ	—	N	—	253	253	266	275	—	347	347	333	2,5	2,5	19,5
N 248	—	—	—	N	NF	256	—	—	—	—	424	392	3	3	3	49,6
NU 248	NU	NJ	NUP	—	—	256	256	289	298	316	424	—	—	3	3	50,4
NU 2248	NU	—	—	—	—	—	256	289	298	316	424	—	—	3	3	84,9
N 348	—	—	—	N	—	260	—	—	—	—	480	438	4	4	4	92,3
NU 348	NU	NJ	—	—	—	260	260	304	313	333	480	—	—	4	4	94,6
NU 1052	NU	NJ	—	N	NF	276	276	292	300	—	384	384	367	3	3	29,1
N 252	—	—	—	N	—	280	—	—	—	—	460	428	4	4	4	66,2
NU 252	NU	NJ	—	—	—	280	280	314	323	343	460	—	—	4	4	67,1
NU 2252	NU	—	NUP	—	—	280	280	314	323	343	460	—	—	4	4	111
NU 352	NU	NJ	—	—	—	286	286	330	339	359	514	—	—	5	5	118
NU 1056	NU	NJ	NUP	N	NF	296	296	312	320	—	404	404	387	3	3	30,8
N 256	—	—	—	N	NF	300	—	—	—	—	480	448	4	4	4	69,6
NU 256	NU	NJ	—	—	—	300	300	334	344	364	480	—	—	4	4	70,7
NU 1060	NU	NJ	—	N	NF	316	316	336	344	—	444	444	424	3	3	43,7
NU 260	NU	NJ	—	—	—	320	320	358	368	391	520	—	—	4	4	89,2
NU 1064	NU	—	—	N	NF	336	336	356	365	—	464	464	444	3	3	46,1
N 264	—	—	—	N	—	340	—	—	—	—	560	519	4	4	4	110
NU 264	NU	NJ	—	—	—	340	340	384	394	420	560	—	—	4	4	112
NU 1068	NU	NJ	—	N	NF	360	360	381	390	—	500	500	479	4	4	61,8
NU 1072	NU	—	—	N	NF	380	380	400	410	—	520	520	499	4	4	64,6
NU 1076	NU	—	—	—	—	—	400	420	430	—	540	—	—	4	4	67,5
NU 1080	NU	—	NUP	N	—	420	420	445	455	—	580	580	554,5	4	4	88,2
NU 1084	NU	—	—	N	—	440	440	465	475	—	600	600	574,5	4	4	91,7
NU 1088	NU	—	—	—	—	—	466	488	498	—	624	—	—	5	5	105
NU 1092	NU	—	NUP	N	—	486	486	511	521	—	654	654	628,5	5	5	123
NU 1096	NU	NJ	—	N	—	506	506	531	541	—	674	674	654	5	5	127
NU10/500	NU	—	—	N	—	526	526	551	558	—	694	694	674	5	5	131

# Rodamientos de rodillos cilíndricos

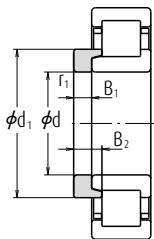
Anillos de Empuje en "L"  
Diámetro Interior 20 - 85 mm



Anillo de Empuje en "L"

Dimensiones Globales (mm)					Números de Rodamiento	Masa (kg)	Dimensiones Globales (mm)					Números de Rodamiento	Masa (kg)
d	d <sub>1</sub>	B <sub>1</sub>	B <sub>2</sub>	r <sub>1</sub> min.		aprox.	d	d <sub>1</sub>	B <sub>1</sub>	B <sub>2</sub>	r <sub>1</sub> min.		aprox.
20	30	3	6,75	0,6	HJ 204	0,012	55	70,9	6	9,5	1,1	HJ 211 E	0,087
	29,8	3	5,5	0,6	HJ 204 E	0,011		70,9	6	10	1,1	HJ 2211 E	0,088
	30	3	7,5	0,6	HJ 2204	0,012		77,6	9	14	2	HJ 311 E	0,195
	29,8	3	6,5	0,6	HJ 2204 E	0,012		77,6	9	15,5	2	HJ 2311 E	0,20
	31,7	4	7,5	0,6	HJ 304	0,017		85,2	10	16,5	2,1	HJ 411	0,29
	31,4	4	6,5	0,6	HJ 304 E	0,017	60	77,7	6	10	1,5	HJ 212 E	0,108
	31,8	4	8,5	0,6	HJ 2304	0,017		77,7	6	10	1,5	HJ 2212 E	0,108
	31,4	4	7,5	0,6	HJ 2304 E	0,018		84,5	9	14,5	2,1	HJ 312 E	0,231
25	34,8	3	6	0,6	HJ 205 E	0,014		84,5	9	16	2,1	HJ 2312 E	0,237
	34,8	3	6,5	0,6	HJ 2205 E	0,014		91,8	10	16,5	2,1	HJ 412	0,34
	38,2	4	7	1,1	HJ 305 E	0,025	65	84,5	6	10	1,5	HJ 213 E	0,129
	38,2	4	8	1,1	HJ 2305 E	0,026		84,5	6	10,5	1,5	HJ 2213 E	0,131
	43,6	6	10,5	1,5	HJ 405	0,057		90,6	10	15,5	2,1	HJ 313 E	0,288
30	41,3	4	7	0,6	HJ 206 E	0,025		90,6	10	18	2,1	HJ 2313 E	0,298
	41,4	4	7,5	0,6	HJ 2206 E	0,025		98,5	11	18	2,1	HJ 413	0,42
	45,1	5	8,5	1,1	HJ 306 E	0,042	70	89,5	7	11	1,5	HJ 214 E	0,157
	45,1	5	9,5	1,1	HJ 2306 E	0,043		89,5	7	11,5	1,5	HJ 2214 E	0,158
	50,5	7	11,5	1,5	HJ 406	0,080		97,5	10	15,5	2,1	HJ 314 E	0,33
35	48,2	4	7	0,6	HJ 207 E	0,033		97,5	10	18,5	2,1	HJ 2314 E	0,345
	48,2	4	8,5	0,6	HJ 2207 E	0,035		110,5	12	20	3	HJ 414	0,605
	51,1	6	9,5	1,1	HJ 307 E	0,060	75	94,5	7	11	1,5	HJ 215 E	0,166
	51,1	6	11	1,1	HJ 2307 E	0,062		94,5	7	11,5	1,5	HJ 2215 E	0,167
	59	8	13	1,5	HJ 407	0,12		104,2	11	16,5	2,1	HJ 315 E	0,41
40	54,1	5	8,5	1,1	HJ 208 E	0,049		104,2	11	19,5	2,1	HJ 2315 E	0,43
	54,1	5	9	1,1	HJ 2208 E	0,050		116	13	21,5	3	HJ 415	0,71
	57,6	7	11	1,5	HJ 308 E	0,088	80	101,6	8	12,5	2	HJ 216 E	0,222
	57,7	7	12,5	1,5	HJ 2308 E	0,091		101,6	8	12,5	2	HJ 2216 E	0,222
	64,8	8	13	2	HJ 408	0,14		110,6	11	17	2,1	HJ 316 E	0,46
45	59,1	5	8,5	1,1	HJ 209 E	0,055		110,6	11	20	2,1	HJ 2316 E	0,48
	59,1	5	9	1,1	HJ 2209 E	0,055		122	13	22	3	HJ 416	0,78
	64,5	7	11,5	1,5	HJ 309 E	0,11	85	107,6	8	12,5	2	HJ 217 E	0,25
	64,5	7	13	1,5	HJ 2309 E	0,113		107,6	8	13	2	HJ 2217 E	0,252
	71,7	8	13,5	2	HJ 409	0,175		117,9	12	18,5	3	HJ 317 E	0,575
50	64,1	5	9	1,1	HJ 210 E	0,061		117,9	12	22	3	HJ 2317 E	0,595
	64,1	5	9	1,1	HJ 2210 E	0,061		126	14	24	4	HJ 417	0,88
	71,4	8	13	2	HJ 310 E	0,151							
	71,4	8	14,5	2	HJ 2310 E	0,155							
	78,8	9	14,5	2,1	HJ 410	0,23							

Anillos de Empuje en "L"  
Diámetro Interior 90 – 320 mm



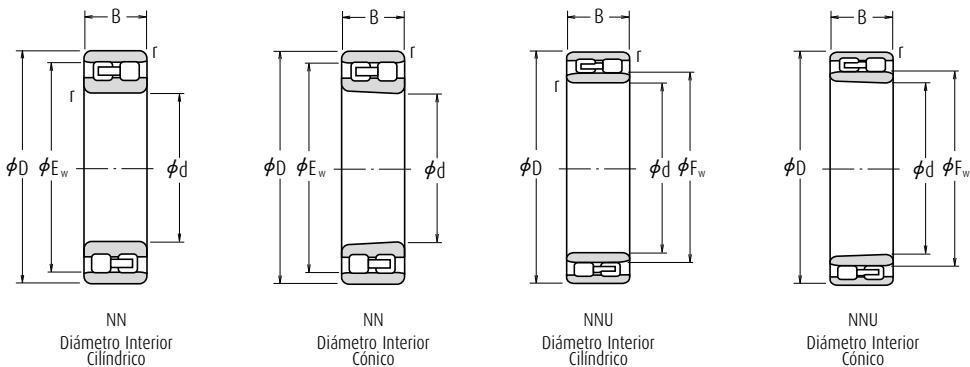
Anillo de Empuje en "L"

Dimensiones Globales (mm)						Número de Rodamiento	Masa (kg) aprox.
d	d <sub>1</sub>	B <sub>1</sub>	B <sub>2</sub>	r <sub>1</sub> mín.			
<b>90</b>	114,3	9	14	2	HJ 218 E	0,32	
	114,3	9	15	2	HJ 2218 E	0,325	
	124,2	12	18,5	3	HJ 318 E	0,63	
	124,2	12	22	3	HJ 2318 E	0,66	
	137	14	24	4	<b>HJ 418</b>	1,05	
<b>95</b>	120,6	9	14	2,1	HJ 219 E	0,355	
	120,6	9	15,5	2,1	HJ 2219 E	0,365	
	132,2	13	20,5	3	HJ 319 E	0,785	
	132,2	13	24,5	3	HJ 2319 E	0,815	
	147	15	25,5	4	<b>HJ 419</b>	1,3	
<b>100</b>	127,5	10	15	2,1	HJ 220 E	0,44	
	127,5	10	16	2,1	HJ 2220 E	0,45	
	139,6	13	20,5	3	HJ 320 E	0,89	
	139,6	13	23,5	3	HJ 2320 E	0,92	
	153,5	16	27	4	<b>HJ 420</b>	1,5	
<b>105</b>	145	13	20,5	3	<b>HJ 321 E</b>	0,97	
	159,5	16	27	4	<b>HJ 421</b>	1,65	
<b>110</b>	141,7	11	17	2,1	HJ 222 E	0,62	
	141,7	11	19,5	2,1	HJ 2222 E	0,645	
	155,8	14	22	3	HJ 322 E	1,21	
	155,8	14	26,5	3	HJ 2322 E	1,27	
	171	17	29,5	4	<b>HJ 422</b>	2,1	
<b>120</b>	153,4	11	17	2,1	HJ 224 E	0,71	
	153,4	11	20	2,1	HJ 2224 E	0,745	
	168,6	14	22,5	3	HJ 324 E	1,41	
	168,6	14	26	3	HJ 2324 E	1,46	
	188	17	30,5	5	<b>HJ 424</b>	2,6	
<b>130</b>	164,2	11	17	3	HJ 226 E	0,79	
	164,2	11	21	3	HJ 2226 E	0,84	
	182,3	14	23	4	HJ 326 E	1,65	
	182,3	14	28	4	HJ 2326 E	1,73	
<b>140</b>	205	18	32	5	<b>HJ 426</b>	3,3	
	180	11	23	3	HJ 2228 E	1,07	
	196	15	25	4	HJ 328 E	2,04	
	196	15	31	4	HJ 2328 E	2,14	
	219	18	33	5	<b>HJ 428</b>	3,75	

Dimensiones Globales (mm)						Número de Rodamiento	Masa (kg) aprox.
d	d <sub>1</sub>	B <sub>1</sub>	B <sub>2</sub>	r <sub>1</sub> mín.			
<b>150</b>	193,7	12	19,5	3	HJ 230 E	1,26	
	193,7	12	24,5	3	HJ 2230 E	1,35	
	210	15	25	4	HJ 330 E	2,35	
	210	15	31,5	4	HJ 2330 E	2,48	
	234	20	36,5	5	<b>HJ 430</b>	4,7	
<b>160</b>	207,3	12	20	3	HJ 232 E	1,48	
	206,1	12	24,5	3	HJ 2232 E	1,55	
	222	15	25	4	HJ 332 E	2,59	
	222,1	15	32	4	HJ 2332 E	2,76	
	220,8	12	20	4	HJ 234 E	1,7	
<b>170</b>	219,5	12	24	4	HJ 234 E	1,79	
	238	16	33,5	4	<b>HJ 234 E</b>	3,25	
	230,8	12	20	4	HJ 236 E	1,79	
	229,5	12	24	4	HJ 2236 E	1,88	
	252	17	35	4	<b>HJ 236 E</b>	3,85	
<b>180</b>	244,5	13	21,5	4	HJ 238 E	2,19	
	243,2	13	26,5	4	HJ 2238 E	2,31	
	260,6	18	36,5	5	<b>HJ 238 E</b>	4,45	
	258,2	14	23	4	HJ 240 E	2,65	
	258	14	34	4	<b>HJ 240 E</b>	2,6	
<b>190</b>	256,9	14	28	4	HJ 2240 E	2,78	
	280	18	30	5	<b>HJ 340 E</b>	5,0	
	286	15	27,5	4	<b>HJ 244</b>	3,55	
	286	15	36,5	4	<b>HJ 2244</b>	3,55	
	307	20	36	5	<b>HJ 344</b>	7,05	
<b>200</b>	313	16	29,5	4	<b>HJ 248</b>	4,65	
	313	16	38,5	4	<b>HJ 2248</b>	4,65	
	334	22	39,5	5	<b>HJ 348</b>	8,2	
	340	18	33	5	<b>HJ 252</b>	6,2	
	340	18	40,5	5	<b>HJ 2252</b>	6,2	
<b>220</b>	362	24	43	6	<b>HJ 352</b>	11,4	
	362	24	43	6	<b>HJ 256</b>	7,4	
	360	18	33	5	<b>HJ 260</b>	9,15	
	387	20	34,5	5	<b>HJ 264</b>	11,3	
	415	21	37	5			

# Rodamientos de rodillos cilíndricos de doble hilera

## Diámetro Interior 25 – 140 mm



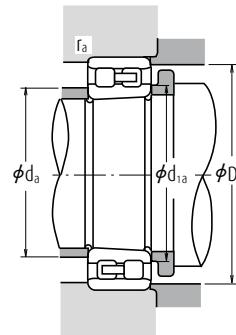
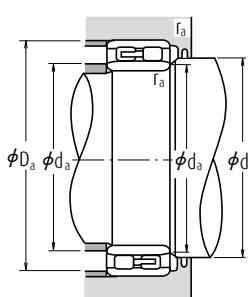
Dimensiones Globales (mm)						Índices Básicos de Carga (N)		Velocidades Límite (rpm)	
$d$	$D$	$B$	$r$	$F_w$ mín.	$E_w$	$C_r$	$C_{0r}$	Grasa	Aceite
25	47	16	0,6	—	41,3	25 800	30 000	14 000	17 000
30	55	19	1	—	48,5	31 000	37 000	12 000	14 000
35	62	20	1	—	55	39 500	50 000	10 000	12 000
40	68	21	1	—	61	43 500	55 500	9 000	11 000
45	75	23	1	—	67,5	52 000	68 500	8 500	10 000
50	80	23	1	—	72,5	53 000	72 500	7 500	9 000
55	90	26	1,1	—	81	69 500	96 500	6 700	8 000
60	95	26	1,1	—	86,1	73 500	106 000	6 300	7 500
65	100	26	1,1	—	91	77 000	116 000	6 000	7 100
70	110	30	1,1	—	100	97 500	148 000	5 600	6 700
75	115	30	1,1	—	105	96 500	149 000	5 300	6 300
80	125	34	1,1	—	113	119 000	186 000	4 800	6 000
85	130	34	1,1	—	118	125 000	201 000	4 500	5 600
90	140	37	1,5	—	127	143 000	228 000	4 300	5 000
95	145	37	1,5	—	132	150 000	246 000	4 000	5 000
100	140	40	1,1	112	—	155 000	295 000	4 000	5 000
	150	37	1,5	—	137	157 000	265 000	4 000	4 800
105	145	40	1,1	117	—	161 000	315 000	3 800	4 800
	160	41	2	—	146	198 000	320 000	3 800	4 500
110	150	40	1,1	122	—	167 000	335 000	3 600	4 500
	170	45	2	—	155	229 000	375 000	3 400	4 300
120	165	45	1,1	133,5	—	183 000	360 000	3 200	4 000
	180	46	2	—	165	239 000	405 000	3 200	3 800
130	180	50	1,5	144	—	274 000	545 000	3 000	3 800
	200	52	2	—	182	284 000	475 000	3 000	3 600
140	190	50	1,5	154	—	283 000	585 000	2 800	3 600
	210	53	2	—	192	298 000	515 000	2 800	3 400

### Nota

(<sup>1</sup>) El sufijo K representa a rodamientos con diámetros interiores cónicos (conicidad 1 : 12).

### Observaciones

La creación de rodamientos de rodillos cilíndricos de doble hilera es generalmente en las clases de alta precisión (Clase 5 o superior).

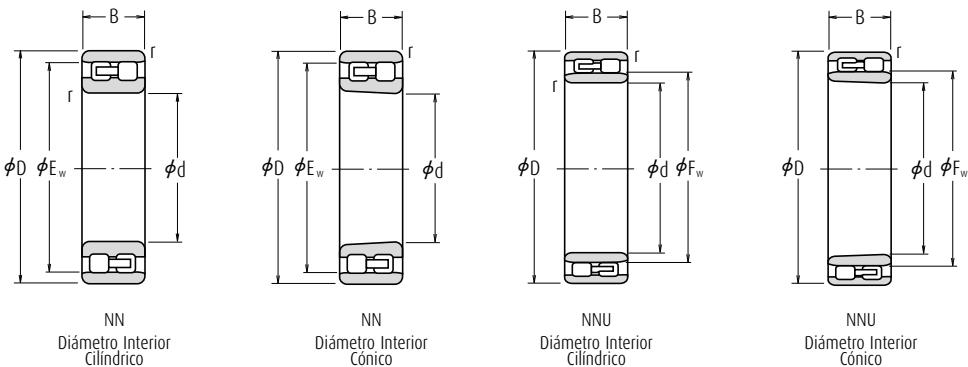


Números de Rodamiento		Dimensiones de Tope y Chaflán (mm)							Masa (kg)
Diámetro Interior Cilíndrico	Diámetro Interior Cónico (¹)	d <sub>a</sub> (²) mín.	d <sub>1a</sub> mín.	d <sub>c</sub> mín.	D <sub>a</sub> mín.	r <sub>a</sub> máx.	aprox.		
NN 3005	NN 3005 K	29	—	29	43	42	0,6	0,127	
NN 3006	NN 3006 K	35	—	36	50	50	1	0,198	
NN 3007	NN 3007 K	40	—	41	57	56	1	0,258	
NN 3008	NN 3008 K	45	—	46	63	62	1	0,309	
NN 3009	NN 3009 K	50	—	51	70	69	1	0,407	
NN 3010	NN 3010 K	55	—	56	75	74	1	0,436	
NN 3011	NN 3011 K	61,5	—	62	83,5	83	1	0,647	
NN 3012	NN 3012 K	66,5	—	67	88,5	88	1	0,693	
NN 3013	NN 3013 K	71,5	—	72	93,5	93	1	0,741	
NN 3014	NN 3014 K	76,5	—	77	103,5	102	1	1,06	
NN 3015	NN 3015 K	81,5	—	82	108,5	107	1	1,11	
NN 3016	NN 3016 K	86,5	—	87	118,5	115	1	1,54	
NN 3017	NN 3017 K	91,5	—	92	123,5	120	1	1,63	
NN 3018	NN 3018 K	98	—	99	132	129	1,5	2,09	
NN 3019	NN 3019 K	103	—	104	137	134	1,5	2,19	
NNU 4920	NNU 4920 K	106,5	111	108	115	133,5	1	1,9	
NN 3020	NN 3020 K	108	—	109	142	139	1,5	2,28	
NNU 4921	NNU 4921 K	111,5	116	113	120	138,5	1	1,99	
NN 3021	NN 3021 K	114	—	115	151	148	2	2,88	
NNU 4922	NNU 4922 K	116,5	121	118	125	143,5	1	2,07	
NN 3022	NN 3022 K	119	—	121	161	157	2	3,71	
NNU 4924	NNU 4924 K	126,5	133	128	137	158,5	1	2,85	
NN 3024	NN 3024 K	129	—	131	171	167	2	4,04	
NNU 4926	NNU 4926 K	138	143	140	148	172	1,5	3,85	
NN 3026	NN 3026 K	139	—	141	191	185	2	5,88	
NNU 4928	NNU 4928 K	148	153	150	158	182	1,5	4,08	
NN 3028	NN 3028 K	149	—	151	201	195	2	6,34	

**Nota** (²) d<sub>a</sub> (máx.) son valores para ajustar los anillos para el Tipo NNU.

# Rodamientos de rodillos cilíndricos de doble hilera

## Diámetro Interior 150 – 360 mm



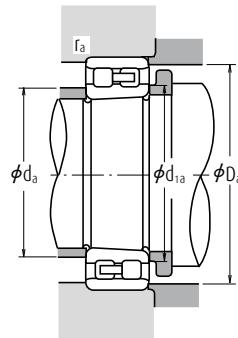
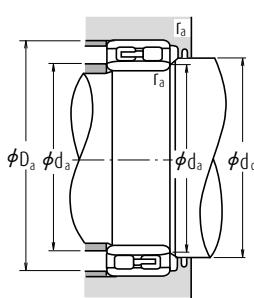
Dimensiones Globales (mm)						Índices Básicos de Carga (N)		Velocidades Límite (rpm)	
d	D	B	r mín.	F <sub>w</sub>	E <sub>w</sub>	C <sub>r</sub>	C <sub>0r</sub>	Grasa	Aceite
150	210	60	2	167	—	350 000	715 000	2 600	3 200
	225	56	2,1	—	206	335 000	585 000	2 600	3 000
160	220	60	2	177	—	365 000	760 000	2 400	3 000
	240	60	2,1	—	219	375 000	660 000	2 400	2 800
170	230	60	2	187	—	375 000	805 000	2 400	2 800
	260	67	2,1	—	236	450 000	805 000	2 200	2 600
180	250	69	2	200	—	480 000	1 020 000	2 200	2 600
	280	74	2,1	—	255	565 000	995 000	2 000	2 400
190	260	69	2	211,5	—	485 000	1 060 000	2 000	2 600
	290	75	2,1	—	265	595 000	1 080 000	2 000	2 400
200	280	80	2,1	223	—	570 000	1 220 000	1 900	2 400
	310	82	2,1	—	282	655 000	1 170 000	1 800	2 200
220	300	80	2,1	243	—	600 000	1 330 000	1 700	2 200
	340	90	3	—	310	815 000	1 480 000	1 700	2 000
240	320	80	2,1	263	—	625 000	1 450 000	1 600	2 000
	360	92	3	—	330	855 000	1 600 000	1 500	1 800
260	360	100	2,1	289	—	935 000	2 100 000	1 400	1 800
	400	104	4	—	364	1 030 000	1 920 000	1 400	1 700
280	380	100	2,1	309	—	960 000	2 230 000	1 300	1 700
	420	106	4	—	384	1 080 000	2 080 000	1 300	1 500
300	420	118	3	336	—	1 230 000	2 870 000	1 200	1 500
	460	118	4	—	418	1 290 000	2 460 000	1 200	1 400
320	440	118	3	356	—	1 260 000	3 050 000	1 100	1 400
	480	121	4	—	438	1 350 000	2 670 000	1 100	1 300
340	520	133	5	—	473	1 670 000	3 300 000	1 000	1 200
	540	134	5	—	493	1 700 000	3 450 000	950	1 200

### Nota

(1) El sufijo K representa a rodamientos con diámetros interiores cónicos (conicidad 1 : 12).

### Observaciones

La creación de rodamientos de rodillos cilíndricos de doble hilera es generalmente en las clases de alta precisión (Clase 5 o superior).



Números de Rodamiento		Dimensiones de Tope y Chaflán (mm)							Masa (kg)
Diámetro Interior Cilíndrico	Diámetro Interior Cónico (¹)	d <sub>a</sub> (²) mín.	d <sub>a</sub> (²) máx.	d <sub>i</sub> <sub>a</sub> mín.	d <sub>c</sub> mín.	D <sub>a</sub> mín.	r <sub>a</sub> máx.	aprox.	
NNU 4930	NNU 4930 K	159	166	162	171	201	—	2	6,39
NN 3030	NN 3030 K	161	—	162	—	214	209	2	7,77
NNU 4932	NNU 4932 K	169	176	172	182	211	—	2	6,76
NN 3032	NN 3032 K	171	—	172	—	229	222	2	9,41
NNU 4934	NNU 4934 K	179	186	182	192	221	—	2	7,12
NN 3034	NN 3034 K	181	—	183	—	249	239	2	12,8
NNU 4936	NNU 4936 K	189	199	193	205	241	—	2	10,4
NN 3036	NN 3036 K	191	—	193	—	269	258	2	16,8
NNU 4938	NNU 4938 K	199	211	203	217	251	—	2	10,9
NN 3038	NN 3038 K	201	—	203	—	279	268	2	17,8
NNU 4940	NNU 4940 K	211	222	214	228	269	—	2	15,3
NN 3040	NN 3040 K	211	—	214	—	299	285	2	22,7
NNU 4944	NNU 4944 K	231	242	234	248	289	—	2	16,6
NN 3044	NN 3044 K	233	—	236	—	327	313	2,5	29,6
NNU 4948	NNU 4948 K	251	262	254	269	309	—	2	18
NN 3048	NN 3048 K	253	—	256	—	347	334	2,5	32,7
NNU 4952	NNU 4952 K	271	288	275	295	349	—	2	31,1
NN 3052	NN 3052 K	276	—	278	—	384	368	3	47,7
NNU 4956	NNU 4956 K	291	308	295	315	369	—	2	33
NN 3056	NN 3056 K	296	—	298	—	404	388	3	51,1
NNU 4960	NNU 4960 K	313	335	318	343	407	—	2,5	51,9
NN 3060	NN 3060 K	316	—	319	—	444	422	3	70,7
NNU 4964	NNU 4964 K	333	355	338	363	427	—	2,5	54,9
NN 3064	NN 3064 K	336	—	340	—	464	442	3	76,6
NN 3068	NN 3068 K	360	—	365	—	500	477	4	102
NN 3072	NN 3072 K	380	—	385	—	520	497	4	106

**Nota** (²) d<sub>a</sub> (máx.) son valores para ajustar los anillos para el Tipo NNU.

## Rodamientos de rodillos cónicos



## RODAMIENTOS DE RODILLOS CÓNICOS DE DISEÑO MÉTRICO

Diámetro Interior	Página
15 – 95 mm.....	B142
100 – 220 mm.....	B154
240 – 440 mm.....	B160

## RODAMIENTOS DE RODILLOS CÓNICOS DE DISEÑO EN PULGADAS

Diámetro Interior	Página
12,000 – 47,625 mm .....	B162
48,412 – 69,850 mm .....	B176
70,000 – 206,375 mm .....	B184

El índice para cada rodamiento de rodillos cónicos de diseño en pulgadas se encuentra en el Apéndice 14 (Página C20).

## RODAMIENTOS DE RODILLOS CÓNICOS DE DOBLE HILERAS

Diámetro Interior	Página
40 – 260 mm .....	B198

Los Rodamientos de Rodillos Cónicos de Cuatro Hileras se describen en las Páginas B322 a B327.

## DISEÑO, TIPOS Y CARACTERÍSTICAS



Los rodamientos de rodillos cónicos están diseñados de forma que los ápices de los conos formados por las pistas de rodadura del cono y la copa de los rodillos cónicos coincidan en un punto del eje del rodamiento. Cuando se aplica una carga radial, se genera un componente de fuerza axial; por lo tanto, es necesario utilizar dos rodamientos en oposición o algún otro tipo de disposición múltiple.

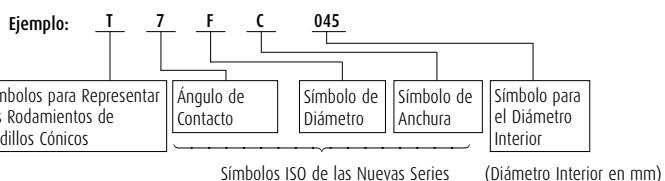
En los rodamientos de rodillos cónicos de ángulo pronunciado y de ángulo medio, se añade el símbolo respectivo de ángulo de contacto C o D después del número del diámetro interior. En rodamientos de rodillos cónicos de ángulo normal, no se usa ningún símbolo de ángulo de contacto.

Los rodamientos de rodillos cónicos de ángulo medio se usan principalmente en ejes de engranajes o en diferenciales de automóviles.

Entre éstos con gran capacidad de carga (series HR), algunos rodamientos tienen el número básico con el sufijo J para cumplir con las especificaciones ISO para el diámetro de la pista de rodadura de cara posterior de la copa, ancho de la copa, y ángulo de contacto. Por lo tanto, el conjunto del cono y la copa de los rodamientos con el mismo número básico con sufijo J son intercambiables internacionalmente.

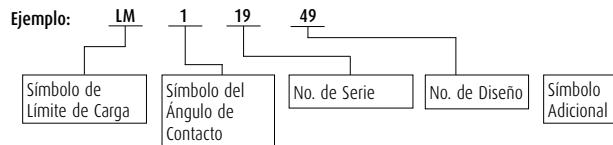
Entre los rodamientos de rodillos cónicos de diseño métrico especificados por ISO 355, encontramos los que tienen dimensiones distintas de las dimensiones de las series 3XX utilizados en el pasado. Parte de ellos se listan en las tablas de los rodamientos.

Cumplen con las especificaciones ISO para el diámetro externo menor de la copa y el ángulo de contacto. Los grupos del cono y la copa son intercambiables internacionalmente. La formulación del número de rodamiento, distinta del diseño métrico anterior, es la siguiente:



# Rodamientos de rodillos cónicos

Además de los rodamientos de rodillos cónicos, también existen rodamientos de diseño en pulgadas. Para los rodamientos de grupos de conos y copas de diseño en pulgadas, excepto para los rodamientos de rodillos cónicos de cuatro hileras, los números de los rodamientos se formulan aproximadamente de esta forma:



En rodamientos de rodillos cónicos, además de los rodillos de hilera única, existen varias combinaciones de rodamientos.

Las jaulas de los rodamientos de los rodillos cónicos suelen ser de acero prensado.

Tabla 1 Diseño y Características de Combinaciones de Rodamientos de Rodillos Cónicos

Figura	Disposición	Ej. de nº de Rodamiento	Características
	Espalda contra espalda	HR30210JDB+KLR10	Se combinan dos rodamientos estándar. Los juegos entre rodamientos se ajustan con espaciadores en el cono o espaciadores en la copa. Los conos, las copas y los espaciadores están marcados con números serie y con marcas de alineación.
	Cara a cara	HR30210JDF+KR	Los componentes con el mismo número de serie pueden montarse teniendo en cuenta los símbolos de alineación.
	Tipo KBE	100KBE31+L	El tipo KBE es una disposición espalda contra espalda de los rodamientos con la copa y el espaciador integrados, y el tipo KH es una disposición cara a cara en la que los conos están integrados. Puesto que el juego del rodamiento se ajusta por medio de espaciadores, es necesario que los componentes tengan el mismo número de serie para el montaje con relación a los símbolos de alineación.
	Tipo KH	110KH31+K	

## TOLERANCIAS Y PRECISIÓN DE FUNCIONAMIENTO

Tabla

Página

Rodamientos de rodillos cónicos de diseño métrico	8.3 .....	A66 a A69
Rodamientos de rodillos cónicos de diseño en pulgadas	8.4 .....	A70 y A71

Entre los rodamientos de rodillos cónicos de diseño por pulgadas, existen algunos para los que se aplican las siguientes clases de precisión. Para más detalles, consulte con NSK.

1. Rodamientos de Línea J (en las tablas de rodamientos, los rodamientos precedidos de ▲)

Tabla 2 Tolerancias para Conos (CLASE K)

Unidades :  $\mu\text{m}$

Diámetro Nominal Interior d (mm)		$\Delta_{\text{dmp}}$	$V_{dp}$	$V_{\text{dmp}}$	$K_{ia}$
más de	hasta	alta	baja	máx.	máx.
10	18	0	-12	12	9
18	30	0	-12	12	9
30	50	0	-12	12	9
50	80	0	-15	15	11
80	120	0	-20	20	15
120	180	0	-25	25	19
180	250	0	-30	30	23
250	315	0	-35	35	26
315	400	0	-40	40	30

Tabla 3 Tolerancias para Copas (CLASE K)

Unidades :  $\mu\text{m}$

Diámetro Exterior Nominal D (mm)		$\Delta_{\text{Dmp}}$	$V_{Dp}$	$V_{\text{Dmp}}$	$K_{ea}$
más de	hasta	alta	baja	máx.	máx.
18	30	0	-12	12	9
30	50	0	-14	14	11
50	80	0	-16	16	12
80	120	0	-18	18	14
120	150	0	-20	20	15
150	180	0	-25	25	19
180	250	0	-30	30	23
250	315	0	-35	35	26
315	400	0	-40	40	30
400	500	0	-45	45	34



# Rodamientos de rodillos cónicos

Tabla 4 Tolerancias para las Anchuras Efectivas de los Grupos de Conos y Copas y Anchura General (CLASE K) Unidades :  $\mu\text{m}$

Diámetro Nominal Interior d (mm)		Desviación de la Anchura Efectiva del Grupo del Cono $\Delta_{T1s}$		Desviación de la Anchura Efectiva de la Copa Cup $\Delta_{T2s}$		Desviación de la Anchura Total $\Delta_{Ts}$	
más de	hasta	alta	baja	alta	baja	alta	baja
10	80	+100	0	+100	0	+200	0
80	120	+100	-100	+100	-100	+200	-200
120	315	+150	-150	+200	-100	+350	-250
315	400	+200	-200	+200	-200	+400	-400

2. Rodamientos para Ejes Delanteros de Automóviles (En las tablas de rodamientos, los precedidos por t)

Tabla 5 Tolerancias para el Diámetro Interior la Anchura General

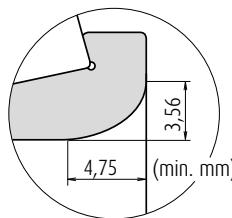
Unidades :  $\mu\text{m}$

Diámetro Nominal Interior d		Desviación del Diámetro Interior $\Delta_{ds}$		Desviación de la Anchura General $\Delta_{Ts}$	
más de (mm)	hasta (mm)	alta	baja	alta	baja
—	76,200	3,0000	+20	0	+356

Las tolerancias para el diámetro exterior y para el salto radial de conos y copas son las indicadas en la Tabla 8.4.2 (Páginas A70 y A71).

### 3. Dimensiones Especiales del Chaflán

Para los rodamientos marcados con "espec." en la columna r en las tablas de rodamientos, la dimensión del chaflán de la cara posterior del cono es la indicada en la figura siguiente.



### AJUSTES RECOMENDADOS

Rodamientos de rodillos cónicos de diseño métrico

Tabla

Página

9.2 ..... A86

9.4 ..... A87

Rodamientos de rodillos cónicos de diseño en pulgadas

9.6 ..... A88

9.7 ..... A89

## JUEGO INTERNO

	Tabla	Página
Rodamientos de rodillos cónicos de diseño métrico (Emparejados y de doble hilera)	9.16 .....	A95
Rodamientos de rodillos cónicos de diseño en pulgadas (Emparejados y de doble hilera)	9.16 .....	A95

## DIMENSIONES RELACIONADAS CON EL MONTAJE

Las dimensiones relacionadas con el montaje de los rodamientos de rodillos cilíndricos se indican en las tablas de rodamientos. Puesto que las jaulas sobresalen de las caras de los anillos de los rodamientos de rodillos cónicos, úselos con precaución al diseñar ejes y alojamientos.

Cuando se aplican cargas axiales importantes, las dimensiones y resistencia del chaflán del eje deben ser suficientes para soportar el reborde del cono.

## DESALINEACIÓN ADMISIBLE

El ángulo de desalineación admisible en los rodamientos de rodillos cónicos es aproximadamente de 0,0009 radianes (3').

## VELOCIDADES LÍMITE

Las velocidades límite mostradas en las tablas de rodamientos deberían ajustarse según las condiciones de carga de los rodamientos. Igualmente, pueden conseguirse velocidades más altas realizando cambios en el método de lubricación, diseño de la jaula, etc. Consulte la Página A39 para información más detallada.

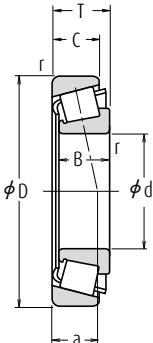
## PRECAUCIONES PARA LA UTILIZACIÓN DE RODAMIENTOS DE RODILLOS CÓNICOS

1. Si la carga sobre los rodamientos de rodillos cónicos es demasiado pequeña, o si la relación entre las cargas axiales y radiales de los rodamientos emparejados es superior a 'e' (e se muestra en las tablas de rodamientos) durante el funcionamiento, se produce un deslizamiento entre los rodillos cónicos y las pistas de rodadura pudiendo llegar a dañar los rodamientos. Especialmente con rodamientos de gran tamaño, ya que el peso de los rodillos y la jaula es elevado. Si se prevén tales condiciones de carga, consulte con NSK para seleccionar los rodamientos más adecuados.
2. Confirme los valores de "Dimensiones del Tope y Chaflán" de  $D_a$ ,  $D_b$ ,  $S_a$ ,  $S_b$  si se selecciona la serie HR.



# Rodamientos de rodillos cónicos de una sola hilera

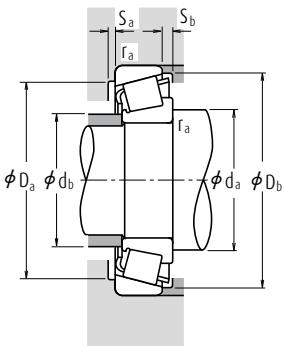
## Diámetro Interior 15 – 28 mm



Dimensiones (mm)							índices Básicos de Carga (N)				Velocidades Límite (rpm)	
		Cono		Copa		r mín.	C <sub>r</sub>	C <sub>0r</sub>	C <sub>f</sub>	C <sub>0f</sub>	Grasa	Aceite
<b>15</b>	35	11,75	11	10	0,6	0,6	14 800	13 200	1 510	1 350	11 000	15 000
	42	14,25	13	11	1	1	23 600	21 100	2 400	2 160	9 500	13 000
<b>17</b>	40	13,25	12	11	1	1	20 100	19 900	2 050	2 030	9 500	13 000
	40	17,25	16	14	1	1	27 100	28 000	2 770	2 860	9 500	13 000
<b>47</b>	15,25	14	12	1	1	1	29 200	26 700	2 980	2 720	8 500	12 000
	47	15,25	14	10,5	1	1	22 000	20 300	2 240	2 070	8 000	11 000
<b>47</b>	20,25	19	16	1	1	1	37 500	36 500	3 800	3 750	8 500	11 000
	42	15	15	12	0,6	0,6	24 600	27 400	2 510	2 800	9 000	12 000
<b>20</b>	47	15,25	14	12	1	1	27 900	28 500	2 850	2 900	8 000	11 000
	47	15,25	14	12	0,3	1	23 900	24 000	2 430	2 450	8 000	11 000
<b>47</b>	19,25	18	15	1	1	1	35 500	37 500	3 650	3 850	8 500	11 000
	47	19,25	18	15	1	1	31 500	33 500	3 200	3 400	8 000	11 000
<b>52</b>	16,25	15	13	1,5	1,5		35 000	33 500	3 550	3 400	7 500	10 000
	52	16,25	15	12	1,5	1,5	25 300	24 500	2 580	2 490	7 100	10 000
<b>52</b>	22,25	21	18	1,5	1,5		45 500	47 500	4 650	4 850	8 000	11 000
	44	15	15	11,5	0,6	0,6	25 600	29 400	2 610	3 000	8 500	11 000
<b>50</b>	15,25	14	12	1	1	1	29 200	30 500	2 980	3 150	7 500	10 000
	50	15,25	14	12	1	1	27 200	29 500	2 780	3 000	7 500	10 000
<b>50</b>	19,25	18	15	1	1	1	36 500	40 500	3 750	4 100	7 500	11 000
	50	19,25	18	15	1	1	33 500	39 500	3 400	4 000	7 500	10 000
<b>56</b>	17,25	16	14	1,5	1,5		37 000	36 500	3 750	3 750	7 100	9 500
	56	17,25	16	13	1,5	1,5	34 500	34 000	3 500	3 500	6 700	9 500
<b>25</b>	47	15	15	11,5	0,6	0,6	27 400	33 000	2 800	3 400	8 000	11 000
	47	17	17	14	0,6	0,6	31 000	38 000	3 150	3 900	8 000	11 000
<b>52</b>	16,25	15	13	1	1	1	32 000	35 000	3 300	3 550	7 100	10 000
	52	16,25	15	12	1	1	28 100	31 500	2 860	3 200	9 700	9 500
<b>52</b>	19,25	18	16	1	1	1	40 000	45 000	4 050	4 600	7 100	10 000
	52	19,25	18	15	1	1	35 000	42 000	3 550	4 250	7 100	9 500
<b>52</b>	22	22	18	1	1	1	47 500	56 500	4 850	5 750	7 500	10 000
	62	18,25	17	15	1,5	1,5	47 500	46 000	4 850	4 700	6 300	8 500
<b>62</b>	18,25	17	14	1,5	1,5		42 000	45 000	4 300	4 550	6 000	8 500
	62	18,25	17	13	1,5	1,5	38 000	40 500	3 900	4 100	5 600	8 000
<b>62</b>	18,25	17	13	1,5	1,5		38 000	40 500	3 900	4 100	5 600	8 000
	62	25,25	24	20	1,5	1,5	62 500	66 000	6 400	6 750	6 300	8 500
<b>28</b>	52	16	16	12	1	1	32 000	39 000	3 300	3 950	7 100	9 500
	58	17,25	16	14	1	1	39 500	41 500	4 050	4 200	6 300	9 000
<b>58</b>	17,25	16	12	1	1	1	34 000	38 500	3 450	3 900	6 300	8 500
	58	20,25	19	16	1	1	47 500	54 000	4 850	5 500	6 300	9 000
<b>58</b>	20,25	19	16	1	1	1	42 000	49 500	4 300	5 050	6 300	9 000
	68	19,75	18	15	1,5	1,5	55 000	55 500	5 650	5 650	6 000	8 000
<b>68</b>	19,75	18	14	1,5	1,5		49 500	50 500	5 000	5 150	5 600	7 500

### Observaciones

El sufijo C representa rodamientos de rodillos cónicos de ángulo medio Puesto que están diseñados para aplicaciones específicas, consulte con NSK cuando use rodamientos con el sufijo C.



### Carga Dinámica Equivalente

$$P = X F_r + Y F_a$$

$F_a/F_r \leq e$		$F_a/F_r > e$	
X	Y	X	Y
1	0	0,4	$Y_1$

### Carga Estática Equivalente

$$P_0 = 0,5F_r + Y_0 F_a$$

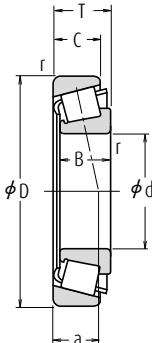
Cuando  $F_r > 0,5F_r + Y_0 F_a$ , use  $P_0 = F_r$

Los valores de  $e$ ,  $Y_1$  y  $Y_0$  se indican en la tabla siguiente.

Números de Rodamientos	Serie Dimensional ISO355	Dimensiones de Tope y Chaflán (mm)								Centros Efectivos de Carga (mm)	Constante	Factores de Carga Axial	Masa (kg)		
		$d_a$ mín.	$d_b$ máx.	$D_a$ mín.	$D_b$ mín.	$S_a$ mín.	$S_b$ mín.	$r_a$ máx.	a						
30202	—	23	19	30	30	33	2	1,5	0,6	0,6	8,2	0,32	1,9	1,0	0,053
HR 30302 J	2FB	24	22	36	36	38,5	2	3	1	1	9,5	0,29	2,1	1,2	0,098
HR 30203 J	2DB	26	23	34	34	37,5	2	2	1	1	9,7	0,35	1,7	0,96	0,079
HR 32203 J	2DD	26	22	34	34	37	2	3	1	1	11,2	0,31	1,9	1,1	0,103
HR 30303 J	2FB	26	24	41	40	43	2	3	1	1	10,4	0,29	2,1	1,2	0,134
30303 D	—	29	23	41	34	44	2	4,5	1	1	15,4	0,81	0,74	0,41	0,129
HR 32303 J	2FD	28	23	41	39	43	2	4	1	1	12,5	0,29	2,1	1,2	0,178
HR 32004 XJ	3CC	28	24	37	35	40	3	3	0,6	0,6	10,6	0,37	1,6	0,88	0,097
HR 30204 J	2DB	29	27	41	40	44	2	3	1	1	11,0	0,35	1,7	0,96	0,127
HR 30204 C-A-	—	29	26	41	37	44	2	3	0,3	1	13,0	0,55	1,1	0,60	0,126
HR 32204 J	2DD	29	25	41	38	44,5	3	4	1	1	12,6	0,33	1,8	1,0	0,161
HR 32204 CJ	5DD	29	25	41	36	44	2	4	1	1	14,5	0,52	1,2	0,64	0,166
HR 30304 J	2FB	31	27	44	44	47,5	2	3	1,5	1,5	11,6	0,30	2,0	1,1	0,172
30304 D	—	34	26	43	37	49	2	4	1,5	1,5	16,7	0,81	0,74	0,41	0,168
HR 32304 J	2FD	33	26	43	42	48	3	4	1,5	1,5	13,9	0,30	2,0	1,1	0,241
HR 320/22 XJ	3CC	30	27	39	37	42	3	3,5	0,6	0,6	11,1	0,40	1,5	0,83	0,103
HR 302/22	—	31	29	44	42	47	2	3	1	1	11,6	0,37	1,6	0,90	0,139
HR 302/22 C	—	31	29	44	40	47	2	3	1	1	13,0	0,49	1,2	0,67	0,144
HR 322/22	—	31	28	44	41	47	2	4	1	1	13,5	0,37	1,6	0,89	0,18
HR 322/22 C	—	31	29	44	39	48	2	4	1	1	15,2	0,51	1,2	0,65	0,185
HR 303/22	—	33	30	47	46	50	2	3	1,5	1,5	12,4	0,32	1,9	1,0	0,208
HR 303/22 C	—	33	30	47	44	52,5	3	4	1,5	1,5	15,9	0,59	1,0	0,56	0,207
HR 32005 XJ	4CC	33	30	42	40	45	3	3,5	0,6	0,6	11,8	0,43	1,4	0,77	0,116
HR 33005 J	2CE	33	29	42	41	44	3	3	0,6	0,6	11,0	0,29	2,1	1,1	0,131
HR 30205 J	3CC	34	31	46	44	48,5	2	3	1	1	12,7	0,37	1,6	0,88	0,157
HR 30205 C	—	34	32	46	43	49,5	2	4	1	1	14,4	0,53	1,1	0,62	0,155
HR 32205 J	2CD	34	30	46	44	50	2	3	1	1	13,5	0,36	1,7	0,92	0,189
HR 32205 C	—	34	30	46	40	50	2	4	1	1	15,8	0,53	1,1	0,62	0,19
HR 33205 J	2DE	34	29	46	43	49,5	4	4	1	1	14,1	0,35	1,7	0,94	0,221
HR 30305 J	2FB	36	34	54	54	57	2	3	1,5	1,5	13,2	0,30	2,0	1,1	0,27
HR 30305 C	—	36	35	53	49	58,5	3	4	1,5	1,5	16,4	0,55	1,1	0,60	0,276
HR 30305 DJ	(7FB)	39	34	53	47	59	2	5	1,5	1,5	19,9	0,83	0,73	0,40	0,265
HR 31305 J	7FB	39	33	53	47	59	3	5	1,5	1,5	19,9	0,83	0,73	0,40	0,265
HR 32305 J	2FD	38	32	53	51	57	3	5	1,5	1,5	15,6	0,30	2,0	1,1	0,376
HR 320/28 XJ	4CC	37	33	46	44	50	3	4	1	1	12,8	0,43	1,4	0,77	0,146
HR 302/28	—	37	34	52	50	55	2	3	1	1	13,2	0,35	1,7	0,93	0,203
HR 302/28 C	—	37	34	52	48	54	2	5	1	1	16,9	0,64	0,94	0,52	0,198
HR 322/28	—	37	34	52	49	55	2	4	1	1	14,6	0,37	1,6	0,89	0,243
HR 322/28 CJ	5DD	37	33	52	45	55	2	4	1	1	16,8	0,56	1,1	0,59	0,251
HR 303/28	—	39	37	59	58	61	2	4,5	1,5	1,5	14,5	0,31	1,9	1,1	0,341
HR 303/28 C	—	39	38	59	57	63	3	5,5	1,5	1,5	17,4	0,52	1,2	0,64	0,335

# Rodamientos de rodillos cónicos de una sola hilera

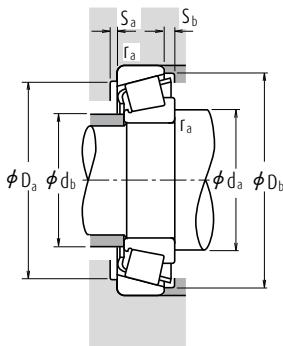
## Diámetro Interior 30 – 35 mm



Dimensiones (mm)							índices Básicos de Carga (N)				Velocidades Límite (rpm)	
d	D	T	B	C	r mín.	Cono	C <sub>r</sub>	C <sub>0r</sub>	C <sub>f</sub>	C <sub>0f</sub>	Grasa	Aceite
<b>30</b>	47	12	12	9	0,3	0,3	17 600	24 400	1 800	2 490	7 500	10 000
	55	17	17	13	1	1	36 000	44 500	3 700	4 550	6 700	9 000
	55	20	20	16	1	1	42 000	54 000	4 250	5 500	6 700	9 000
	62	17,25	16	14	1	1	43 000	47 500	4 400	4 850	6 000	8 000
	62	17,25	16	12	1	1	35 500	37 000	3 650	3 800	5 600	7 500
	62	21,25	20	17	1	1	52 000	60 000	5 300	6 150	6 000	8 500
	62	21,25	20	16	1	1	48 000	56 000	4 900	5 750	6 000	8 000
	62	25	25	19,5	1	1	66 500	79 500	6 800	8 100	6 000	8 000
	72	20,75	19	16	1,5	1,5	59 500	60 000	6 050	6 100	5 300	7 500
	72	20,75	19	14	1,5	1,5	56 500	55 500	5 800	5 650	5 300	7 100
	72	20,75	19	14	1,5	1,5	49 000	52 500	5 000	5 350	4 800	6 700
	72	20,75	19	14	1,5	1,5	49 000	52 500	5 000	5 350	4 800	6 800
	72	28,75	27	23	1,5	1,5	80 000	88 500	8 150	9 000	5 600	7 500
	72	28,75	27	23	1,5	1,5	76 000	86 500	7 750	8 800	5 600	7 500
<b>32</b>	58	17	17	13	1	1	37 500	47 000	3 800	4 800	6 300	8 500
	58	21	20	16	1	1	41 000	50 000	4 150	5 100	6 300	8 500
	65	18,25	17	15	1	1	48 500	54 000	4 950	5 500	5 600	8 000
	65	18,25	17	14	1	1	45 500	52 500	4 650	5 350	5 600	7 500
	65	22,25	21	18	1	1	56 000	65 000	5 700	6 650	6 000	8 000
	65	22,25	21	17	1	1	49 500	60 000	5 050	6 100	5 600	7 500
	65	26	26	20,5	1	1	70 000	86 500	7 150	8 850	5 600	8 000
	75	21,75	20	17	1,5	1,5	56 000	56 000	5 700	5 700	5 300	7 100
<b>35</b>	55	14	14	11,5	0,6	0,6	27 400	39 000	2 790	3 950	6 300	8 500
	62	18	18	14	1	1	43 500	55 500	4 400	5 650	5 600	8 000
	62	21	21	17	1	1	49 000	65 000	4 950	6 650	5 600	8 000
	72	18,25	17	15	1,5	1,5	54 000	59 500	5 500	6 050	5 300	7 100
	72	18,25	17	13	1,5	1,5	47 000	54 500	4 750	5 550	5 000	6 700
	72	24,25	23	19	1,5	1,5	70 500	83 500	7 150	8 550	5 300	7 100
	72	24,25	23	18	1,5	1,5	60 500	71 500	6 200	7 300	5 000	7 100
	72	28	28	22	1,5	1,5	86 500	108 000	8 850	11 100	5 300	7 100
	80	22,75	21	18	2	1,5	76 000	79 000	7 750	8 050	4 800	6 700
	80	22,75	21	16	2	1,5	68 000	70 500	6 900	7 200	4 800	6 300
	80	22,75	21	15	2	1,5	62 000	68 000	6 350	6 950	4 300	6 000
	80	32,75	31	25	2	1,5	99 000	111 000	10 100	11 300	5 000	6 700

### Observaciones

El sufijo C representa rodamientos de rodillos cónicos de ángulo medio. Puesto que están diseñados para aplicaciones específicas, consulte con NSK cuando use rodamientos con el sufijo C.



### Carga Dinámica Equivalente

$$P = X F_r + Y F_a$$

$F_a/F_r \leq e$		$F_a/F_r > e$	
X	Y	X	Y
1	0	0,4	$Y_1$

### Carga Estática Equivalente

$$P_0 = 0,5 F_r + Y_0 F_a$$

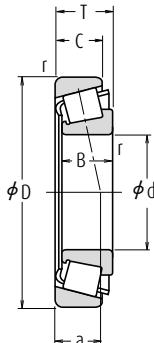
Cuando  $F_r > 0,5 F_r + Y_0 F_a$ , use  $P_0 = F_r$

Los valores de  $e$ ,  $Y_1$  y  $Y_0$  se indican en la tabla siguiente.

Números de Rodamientos	Serie Dimensional ISO355	Dimensiones de Tope y Chaflán (mm)								Centros Efectivos de Carga (mm)	Constante	Factores de Carga Axial	Masa (kg)	
		$d_a$ mín.	$d_b$ máx.	$D_a$ mín.	$D_b$ mín.	$S_a$ mín.	$S_b$ mín.	$r_a$ máx.	a					
HR 32906 J	2BD	34	34	44	42	44	3	3	0,3	0,3	9,2	0,32	1,9, 1,0	0,074
HR 32006 XJ	4CC	39	35	49	47	53	3	4	1	1	13,5	0,43	1,4, 0,77	0,172
HR 33006 J	2CE	39	35	49	48	52	3	4	1	1	13,1	0,29	2,1, 1,1	0,208
HR 30206 J	3DB	39	37	56	52	58	2	3	1	1	13,9	0,37	1,6, 0,88	0,238
HR 30206 C	—	39	36	56	49	59	2	5	1	1	17,8	0,68	0,88, 0,49	0,221
HR 32206 J	3DC	39	36	56	51	58,5	2	4	1	1	15,4	0,37	1,6, 0,88	0,297
HR 32206 C	—	39	35	56	48	59	2	5	1	1	17,8	0,55	1,1, 0,60	0,293
HR 33206 J	2DE	39	35	56	52	59,5	5	5,5	1	1	16,1	0,34	1,8, 0,97	0,355
HR 30306 J	2FB	41	40	63	62	66	3	4,5	1,5	1,5	15,1	0,32	1,9, 1,1	0,403
HR 30306 C	—	41	38	63	59	67	3	6,5	1,5	1,5	18,5	0,55	1,1, 0,60	0,383
HR 30306 DJ	(7FB)	44	40	63	55	68	3	6,5	1,5	1,5	23,1	0,83	0,73, 0,40	0,393
HR 31306 J	7FB	44	40	63	55	68	3	6,5	1,5	1,5	23,1	0,83	0,73, 0,40	0,393
HR 32306 J	2FD	43	38	63	59	66	3	5,5	1,5	1,5	18,0	0,32	1,9, 1,1	0,57
HR 32306 CJ	5FD	43	36	63	54	68	3	5,5	1,5	1,5	22,0	0,55	1,1, 0,60	0,583
HR 320/32 XJ	4CC	41	37	52	49	55	3	4	1	1	14,2	0,45	1,3, 0,73	0,191
330/32	—	41	37	52	50	55	2	4	1	1	13,8	0,31	1,9, 1,1	0,225
HR 302/32	—	41	39	59	56	61	3	3	1	1	14,7	0,37	1,6, 0,88	0,277
HR 302/32 C	—	41	39	59	54	62	3	4	1	1	16,9	0,55	1,1, 0,60	0,273
HR 322/32	—	41	38	59	54	61	3	4	1	1	15,9	0,37	1,6, 0,88	0,336
HR 322/32 C	—	41	39	59	51	62	3	5	1	1	20,2	0,59	1,0, 0,56	0,335
HR 332/32 J	2DE	41	38	59	55	62	5	5,5	1	1	17,0	0,35	1,7, 0,95	0,40
303/32	—	44	42	66	64	68	3	4,5	1,5	1,5	15,9	0,33	1,8, 1,0	0,435
HR 32907 J	2BD	43	40	50	50	52,5	3	2,5	0,6	0,6	10,7	0,29	2,1, 1,1	0,123
HR 32007 XJ	4CC	44	40	56	54	60	4	4	1	1	15,0	0,45	1,3, 0,73	0,229
HR 33007 J	2CE	44	40	56	55	59	4	4	1	1	14,1	0,31	2,0, 1,1	0,267
HR 30207 J	3DB	46	43	63	62	67	3	3	1,5	1,5	15,0	0,37	1,6, 0,88	0,34
HR 30207 C	—	46	44	63	59	68	3	5	1,5	1,5	19,6	0,66	0,91, 0,50	0,331
HR 32207 J	3DC	46	42	63	61	67,5	3	5	1,5	1,5	17,9	0,37	1,6, 0,88	0,456
HR 32207 C	—	46	42	63	58	68,5	3	6	1,5	1,5	20,6	0,55	1,1, 0,60	0,442
HR 33207 J	2DE	46	41	63	61	68	5	6	1,5	1,5	18,3	0,35	1,7, 0,93	0,54
HR 30307 J	2FB	47	45	71	69	74	3	4,5	2	1,5	16,7	0,32	1,9, 1,1	0,538
HR 30307 C	—	47	44	71	65	74	3	6,5	2	1,5	20,3	0,55	1,1, 0,60	0,518
HR 30307 DJ	7FB	51	44	71	62	77	3	7,5	2	1,5	25,2	0,83	0,73, 0,40	0,519
HR 31307 J	7FB	51	44	71	62	77	3	7,5	2	1,5	25,2	0,83	0,73, 0,40	0,52
HR 32307 J	2FE	49	43	71	66	74	3	7,5	2	1,5	20,7	0,32	1,9, 1,1	0,765

# Rodamientos de rodillos cónicos de una sola hilera

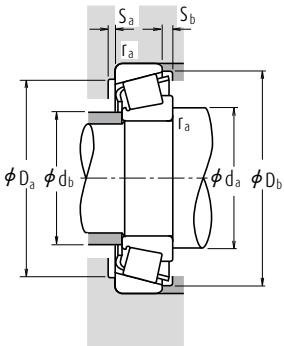
## Diámetro Interior 40 – 50 mm



Dimensiones (mm)							índices Básicos de Carga (N)				Velocidades Límite (rpm)	
d	D	T	B	C	r mín.	Cono	C <sub>r</sub>	C <sub>0r</sub>	C <sub>r</sub>	C <sub>0r</sub>	Grasa	Aceite
40	62	15	15	12	0,6	0,6	34 000	47 000	3 450	4 800	5 600	7 500
68	19	19	14,5	1	1		53 000	71 000	5 400	7 250	5 300	7 100
68	22	22	18	1	1		59 000	81 500	6 000	8 300	5 300	7 100
75	26	26	20,5	1,5	1,5		78 500	101 000	8 000	10 300	4 800	6 700
80	19,75	18	16	1,5	1,5		63 500	70 000	6 450	7 150	4 800	6 300
80	24,75	23	19	1,5	1,5		77 000	90 500	7 900	9 200	4 800	6 300
80	24,75	23	19	1,5	1,5		74 000	90 500	7 550	9 200	4 500	6 300
80	32	32	25	1,5	1,5		107 000	137 000	10 900	14 000	4 800	6 300
90	25,25	23	20	2	1,5		90 500	101 000	9 250	10 300	4 300	5 600
90	25,25	23	18	2	1,5		84 500	93 500	8 600	9 500	4 300	5 600
90	25,25	23	17	2	1,5		80 000	89 500	8 150	9 150	3 800	5 300
90	25,25	23	17	2	1,5		80 000	89 500	8 150	9 150	3 800	5 300
90	35,25	33	27	2	1,5		120 000	145 000	12 200	14 800	4 300	6 000
45	68	15	12	0,6	0,6		34 500	50 500	3 550	5 150	5 000	6 700
75	20	20	15,5	1	1		60 000	83 000	6 150	8 450	4 500	6 300
75	24	24	19	1	1		69 000	99 000	7 050	10 100	4 800	6 300
80	26	26	20,5	1,5	1,5		84 000	113 000	8 550	11 600	4 500	6 000
85	20,75	19	16	1,5	1,5		68 500	79 500	6 950	8 100	4 300	6 000
85	24,75	23	19	1,5	1,5		83 000	102 000	8 500	10 400	4 300	6 000
85	24,75	23	19	1,5	1,5		75 500	95 500	7 700	9 750	4 300	5 600
85	32	32	25	1,5	1,5		111 000	147 000	11 300	15 000	4 300	6 000
95	29	26,5	20	2,5	2,5		88 500	109 000	9 050	11 100	3 600	5 000
95	36	35	30	2,5	2,5		139 000	174 000	14 200	17 800	4 000	5 300
100	27,25	25	22	2	1,5		112 000	127 000	11 400	12 900	3 800	5 300
100	27,25	25	18	2	1,5		95 500	109 000	9 750	11 100	3 400	4 800
100	27,25	25	18	2	1,5		95 500	109 000	9 750	11 100	3 400	4 800
100	38,25	36	30	2	1,5		144 000	177 000	14 700	18 000	3 800	5 300
50	100	36	35	30	2,5	2,5	144 000	185 000	14 600	18 800	3 800	5 000
	72	15	15	12	0,6	0,6	36 000	54 000	3 650	5 500	4 500	6 300
	80	20	20	15,5	1	1	61 000	87 000	6 250	8 900	4 300	6 000
	80	24	24	19	1	1	70 500	104 000	7 150	10 600	4 300	6 000
	85	26	26	20	1,5	1,5	89 000	126 000	9 100	12 800	4 300	5 600
	90	21,75	20	17	1,5	1,5	76 000	91 500	7 750	9 300	4 000	5 300
	90	24,75	23	19	1,5	1,5	87 500	109 000	8 900	11 100	4 000	5 300
	90	24,75	23	18	1,5	1,5	77 500	102 000	7 900	10 400	3 800	5 300
	90	32	32	24,5	1,5	1,5	118 000	165 000	12 100	16 800	4 000	5 300
	105	32	29	22	3	3	109 000	133 000	11 100	13 600	3 200	4 500
	110	29,25	27	23	2,5	2	130 000	148 000	13 300	15 100	3 400	4 800
	110	29,25	27	19	2,5	2	114 000	132 000	11 700	13 400	3 200	4 300
	110	29,25	27	19	2,5	2	114 000	132 000	11 700	13 400	3 200	4 300
	110	42,25	40	33	2,5	2	176 000	220 000	17 900	22 400	3 600	4 800
	110	42,25	40	33	2,5	2	164 000	218 000	16 800	22 200	3 400	4 800

### Observaciones

El sufijo C representa rodamientos de rodillos cónicos de ángulo medio. Puesto que están diseñados para aplicaciones específicas, consulte con NSK cuando use rodamientos con el sufijo C.



### Carga Dinámica Equivalente

$$P = X F_r + Y F_a$$

$F_a/F_r \leq e$		$F_a/F_r > e$	
X	Y	X	Y
1	0	0,4	$Y_1$

### Carga Estática Equivalente

$$P_0 = 0,5F_r + Y_0 F_a$$

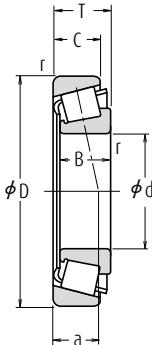
Cuando  $F_r > 0,5F_r + Y_0 F_a$ , use  $P_0 = F_r$

Los valores de  $e$ ,  $Y_1$  y  $Y_0$  se indican en la tabla siguiente.

Números de Rodamientos	Serie Dimensional ISO355	Dimensiones de Tope y Chaflán (mm)								Centros Efectivos de Carga (mm)	Constante	Factores de Carga Axial	Masa (kg)		
		$d_a$ mín.	$d_b$ máx.	$D_a$ mín.	$D_b$ mín.	$S_a$ mín.	$S_b$ mín.	$r_a$ máx.	a						
HR 32908 J	2BC	48	44	57	57	59	3	3	0,6	0,6	11,5	0,29	2,1	1,1	0,161
HR 32008 XJ	3CD	49	45	62	60	65,5	4	4,5	1	1	15,0	0,38	1,6	0,87	0,28
HR 33008 J	2BE	49	45	62	61	65	4	4	1	1	14,6	0,28	2,1	1,2	0,322
HR 33108 J	2CE	51	46	66	65	71	4	5,5	1,5	1,5	18,0	0,36	1,7	0,93	0,503
HR 30208 J	3DB	51	48	71	69	75	3	3,5	1,5	1,5	16,6	0,37	1,6	0,88	0,437
HR 32208 J	3DC	51	48	71	68	75	3	5,5	1,5	1,5	18,9	0,37	1,6	0,88	0,548
HR 32208 CJ	5DC	51	47	71	65	76	3	5,5	1,5	1,5	21,9	0,55	1,1	0,60	0,558
HR 33208 J	2DE	51	46	71	67	76	5	7	1,5	1,5	20,8	0,36	1,7	0,92	0,744
HR 30308 J	2FB	52	52	81	76	82	3	5	2	1,5	19,5	0,35	1,7	0,96	0,758
HR 30308 C	—	52	50	81	72	84	3	7	2	1,5	22,8	0,53	1,1	0,62	0,735
HR 30308 DJ	7FB	56	50	81	70	87	3	8	2	1,5	28,7	0,83	0,73	0,40	0,728
HR 31308 J	7FB	56	50	81	70	87	3	8	2	1,5	28,7	0,83	0,73	0,40	0,728
HR 32308 J	2FD	54	50	81	73	82	3	8	2	1,5	23,4	0,35	1,7	0,96	1,05
HR 32909 J	2BC	53	50	63	62	64	3	3	0,6	0,6	12,3	0,32	1,9	1,0	0,187
HR 32009 XJ	3CC	54	51	69	67	72	4	4,5	1	1	16,6	0,39	1,5	0,84	0,354
HR 33009 J	2CE	54	51	69	67	71	4	5	1	1	16,3	0,29	2,0	1,1	0,414
HR 33109 J	3CE	56	51	71	69	77	4	5,5	1,5	1,5	19,1	0,38	1,6	0,86	0,552
HR 30209 J	3DB	56	53	76	74	80	3	4,5	1,5	1,5	18,3	0,41	1,5	0,81	0,488
HR 32209 J	3DC	56	53	76	73	81	3	5,5	1,5	1,5	20,1	0,41	1,5	0,81	0,602
HR 32209 CJ	5DC	56	52	76	70	82	3	5,5	1,5	1,5	23,6	0,59	1,0	0,56	0,603
HR 33209 J	3DE	56	51	76	72	81	5	7	1,5	1,5	22,0	0,39	1,6	0,86	0,817
T7 FC045	7FC	60	53	83	71	91	3	9	2	2	32,1	0,87	0,69	0,38	0,918
T2 ED045	2ED	60	54	83	79	89	5	6	2	2	23,5	0,32	1,9	1,02	1,22
HR 30309 J	2FB	57	58	91	86	93	3	5	2	1,5	21,1	0,35	1,7	0,96	1,01
HR 30309 DJ	7FB	61	57	91	79	96	3	9	2	1,5	31,5	0,83	0,73	0,40	0,957
HR 31309 J	7FB	61	57	91	79	96	3	9	2	1,5	31,5	0,83	0,73	0,40	0,947
HR 32309 J	2FD	59	56	91	82	93	3	8	2	1,5	25,0	0,35	1,7	0,96	1,42
T2 ED050	2ED	65	59	88	83	94	6	6	2	2	24,2	0,34	1,8	0,96	1,3
HR 32910 J	2BC	58	54	67	66	69	3	3	0,6	0,6	13,5	0,34	1,8	0,97	0,193
HR 32010 XJ	3CC	59	56	74	71	77	4	4,5	1	1	17,9	0,42	1,4	0,78	0,38
HR 33010 J	2CE	59	55	74	71	76	4	5	1	1	17,4	0,32	1,9	1,0	0,452
HR 33110 J	3CE	61	56	76	74	82	4	6	1,5	1,5	20,3	0,41	1,5	0,8	0,597
HR 30210 J	3DB	61	58	81	79	85	3	4,5	1,5	1,5	19,6	0,42	1,4	0,79	0,557
HR 32210 J	3DC	61	57	81	78	86	3	5,5	1,5	1,5	21,0	0,42	1,4	0,79	0,642
HR 32210 CJ	5DC	61	58	81	76	87	3	6,5	1,5	1,5	24,6	0,59	1,0	0,56	0,655
HR 33210 J	3DE	61	56	81	76	87	5	7,5	1,5	1,5	23,2	0,41	1,5	0,80	0,867
T7 FC050	7FC	74	59	91	78	100	5	10	2,5	2,5	36,4	0,87	0,69	0,38	1,22
HR 30310 J	2FB	65	65	100	95	102	3	6	2	2	23,1	0,35	1,7	0,96	1,28
HR 30310 DJ	7FB	70	62	100	87	105	3	10	2	2	34,3	0,83	0,73	0,40	1,26
HR 31310 J	7FB	70	62	100	87	105	3	10	2	2	34,3	0,83	0,73	0,40	1,26
HR 32310 J	2FD	68	62	100	91	102	3	9	2	2	28,0	0,35	1,7	0,96	1,88
HR 32310 CJ	5FD	68	59	100	82	103	3	9	2	2	32,8	0,55	1,1	0,60	1,93

# Rodamientos de rodillos cónicos de una sola hilera

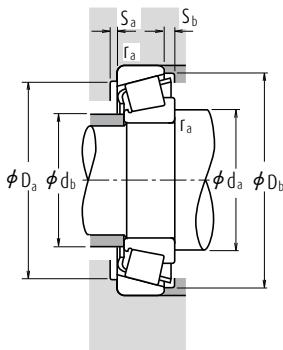
## Diámetro Interior 55 – 65 mm



Dimensiones (mm)						índices Básicos de Carga (N)				Velocidades Límite (rpm)		
		Cono		Copa		$C_r$	$C_{0r}$	$C_t$	$C_{0t}$	Grasa	Aceite	
d	D	T	B	C	r mín.							
<b>55</b>	80	17	17	14	1	1	45 500	74 500	4 600	7 600	4 300	5 600
	90	23	23	17,5	1,5	1,5	81 500	117 000	8 300	11 900	3 800	5 300
	90	27	27	21	1,5	1,5	91 500	138 000	9 300	14 000	3 800	5 300
	95	30	30	23	1,5	1,5	112 000	158 000	11 500	16 100	3 800	5 000
	100	22,75	21	18	2	1,5	94 500	113 000	9 650	11 500	3 600	5 000
	100	26,75	25	21	2	1,5	110 000	137 000	11 200	14 000	3 600	5 000
	100	35	35	27	2	1,5	141 000	193 000	14 400	19 700	3 600	5 000
	115	34	31	23,5	3	3	126 000	164 000	12 800	16 700	3 000	4 300
	120	31,5	29	25	2,5	2	150 000	171 000	15 200	17 500	3 200	4 300
	120	31,5	29	21	2,5	2	131 000	153 000	13 400	15 600	2 800	4 000
	120	31,5	29	21	2,5	2	131 000	153 000	13 400	15 600	2 800	4 000
	120	45,5	43	35	2,5	2	204 000	258 000	20 800	26 300	3 200	4 300
	120	45,5	43	35	2,5	2	195 000	262 000	19 900	26 700	3 200	4 300
<b>60</b>	85	17	17	14	1	1	49 000	84 500	5 000	8 650	3 800	5 300
	95	23	23	17,5	1,5	1,5	85 500	127 000	8 700	12 900	3 600	5 000
	95	27	27	21	1,5	1,5	96 000	150 000	9 800	15 300	3 600	5 000
	100	30	30	23	1,5	1,5	115 000	166 000	11 700	16 900	3 400	4 800
	110	23,75	22	19	2	1,5	104 000	123 000	10 600	12 500	3 400	4 500
	110	29,75	28	24	2	1,5	131 000	167 000	13 400	17 000	3 400	4 500
	110	38	38	29	2	1,5	166 000	231 000	16 900	23 600	3 400	4 500
	125	37	33,5	26	3	3	151 000	197 000	15 400	20 100	2 800	3 800
	130	33,5	31	26	3	2,5	174 000	201 000	17 700	20 500	3 000	4 000
	130	33,5	31	22	3	2,5	151 000	177 000	15 400	18 100	2 600	3 800
	130	33,5	31	22	3	2,5	151 000	177 000	15 400	18 100	2 600	3 800
	130	48,5	46	37	3	2,5	233 000	295 000	23 700	30 000	3 000	4 000
	130	48,5	46	35	3	2,5	196 000	249 000	20 000	25 400	2 800	3 800
<b>65</b>	90	17	17	14	1	1	49 000	86 500	5 000	8 800	3 600	5 000
	100	23	23	17,5	1,5	1,5	86 500	132 000	8 800	13 500	3 400	4 500
	100	27	27	21	1,5	1,5	97 500	156 000	9 950	15 900	3 400	4 500
	110	34	34	26,5	1,5	1,5	148 000	218 000	15 100	22 200	3 200	4 300
	120	24,75	23	20	2	1,5	122 000	151 000	12 500	15 400	3 000	4 000
	120	32,75	31	27	2	1,5	157 000	202 000	16 000	20 600	3 000	4 000
	120	41	41	32	2	1,5	202 000	282 000	20 600	28 800	3 000	4 000
	140	36	33	28	3	2,5	200 000	233 000	20 400	23 800	2 600	3 600
	140	36	33	23	3	2,5	173 000	205 000	17 700	20 900	2 400	3 400
	140	36	33	23	3	2,5	173 000	205 000	17 700	20 900	2 400	3 400
	140	51	48	39	3	2,5	267 000	340 000	27 300	35 000	2 800	3 800

### Observaciones

El sufijo C representa rodamientos de rodillos cónicos de ángulo medio. Puesto que están diseñados para aplicaciones específicas, consulte con NSK cuando use rodamientos con el sufijo C.



### Carga Dinámica Equivalente

$$P = X F_r + Y F_a$$

$F_a/F_r \leq e$		$F_a/F_r > e$	
X	Y	X	Y
1	0	0,4	$Y_1$

### Carga Estática Equivalente

$$P_0 = 0,5F_r + Y_0 F_a$$

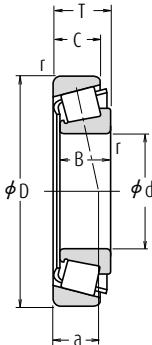
Cuando  $F_r > 0,5F_r + Y_0 F_a$ , use  $P_0 = F_r$

Los valores de  $e$ ,  $Y_1$  y  $Y_0$  se indican en la tabla siguiente.

Números de Rodamientos	Serie Dimensional ISO355	Dimensiones de Tope y Chaflán (mm)								Centros Efectivos de Carga (mm)	Constante	Factores de Carga Axial	Masa (kg)		
		$d_a$ mín.	$d_b$ máx.	$D_a$ mín.	$D_b$ mín.	$S_a$ mín.	$S_b$ mín.	$r_a$ máx.	$r_b$ máx.						
HR 32911 J	2BC	64	60	74	73	76	4	3	1	14,6	0,31	1,9	1,1	0,282	
HR 32011 XJ	3CC	66	62	81	80	86	4	5,5	1,5	19,7	0,41	1,5	0,81	0,568	
HR 33011 J	2CE	66	62	81	80	86	5	6	1,5	19,2	0,31	1,9	1,1	0,657	
HR 33111 J	3CE	66	62	86	82	91	5	7	1,5	22,4	0,37	1,6	0,88	0,877	
HR 30211 J	3DB	67	64	91	89	94	4	4,5	2	1,5	20,9	0,41	1,5	0,81	0,736
HR 32211 J	3DC	67	63	91	87	95	4	5,5	2	1,5	22,7	0,41	1,5	0,81	0,859
HR 33211 J	3DE	67	62	91	86	96	6	8	2	1,5	25,2	0,40	1,5	0,83	1,18
17 FC055	7FC	73	66	101	86	109	4	10,5	2,5	39,0	0,87	0,69	0,38	1,58	
HR 30311 J	2FB	70	71	110	104	111	4	6,5	2	24,6	0,35	1,7	0,96	1,63	
HR 30311 DJ	7FB	75	67	110	94	114	4	10,5	2	2	37,0	0,83	0,73	0,40	1,58
HR 31311 J	7FB	75	67	110	94	114	4	10,5	2	2	37,0	0,83	0,73	0,40	1,58
HR 32311 J	2FD	73	67	110	99	111	4	10,5	2	2	29,9	0,35	1,7	0,96	2,39
HR 32311 CJ	5FD	73	65	110	91	112	4	10,5	2	2	35,8	0,55	1,1	0,60	2,47
HR 32912 J	2BC	69	65	79	78	81	4	3	1	15,5	0,33	1,8	1,0	0,306	
HR 32012 XJ	4CC	71	66	86	85	91	4	5,5	1,5	20,9	0,43	1,4	0,77	0,608	
HR 33012 J	2CE	71	66	86	85	90	5	6	1,5	20,0	0,33	1,8	1,0	0,713	
HR 33112 J	3CE	71	68	91	88	96	5	7	1,5	23,6	0,40	1,5	0,83	0,91	
HR 30212 J	3EB	72	69	101	96	103	4	4,5	2	1,5	22,0	0,41	1,5	0,81	0,930
HR 32212 J	3EC	72	68	101	95	104	4	5,5	2	1,5	24,1	0,41	1,5	0,81	1,18
HR 33212 J	3EE	72	68	101	94	105	6	9	2	1,5	27,6	0,40	1,5	0,82	1,56
17 FC060	7FC	78	72	111	94	119	4	11	2,5	2,5	41,4	0,82	0,73	0,40	2,03
HR 30312 J	2FB	78	77	118	112	120	4	7,5	2,5	2	26,0	0,35	1,7	0,96	2,03
HR 30312 DJ	7FB	84	74	118	103	125	4	11,5	2,5	2	40,3	0,83	0,73	0,40	1,98
HR 31312 J	7FB	84	74	118	103	125	4	11,5	2,5	2	40,3	0,83	0,73	0,40	1,98
HR 32312 J	2FD	81	74	118	107	120	4	11,5	2,5	2	31,4	0,35	1,7	0,96	2,96
32312 C	—	81	74	116	102	125	4	13,5	2,5	2	39,9	0,58	1,0	0,57	2,86
HR 32913 J	2BC	74	70	84	82	86	4	3	1	1	16,8	0,35	1,7	0,93	0,323
HR 32013 XJ	4CC	76	71	91	90	97	4	5,5	1,5	1,5	22,4	0,46	1,3	0,72	0,646
HR 33013 J	2CE	76	71	91	90	96	5	6	1,5	1,5	21,1	0,35	1,7	0,95	0,76
HR 33113 J	3DE	76	73	101	96	106	6	7,5	1,5	1,5	26,0	0,39	1,5	0,85	1,32
HR 30213 J	3EB	77	78	111	106	113	4	4,5	2	1,5	23,8	0,41	1,5	0,81	1,18
HR 32213 J	3EC	77	75	111	104	115	4	5,5	2	1,5	27,1	0,41	1,5	0,81	1,55
HR 33213 J	3EE	77	74	111	102	115	6	9	2	1,5	29,2	0,39	1,5	0,85	2,04
HR 30313 J	2GB	83	83	128	121	130	4	8	2,5	2	27,9	0,35	1,7	0,96	2,51
HR 30313 DJ	7GB	89	80	128	111	133	4	13	2,5	2	43,2	0,83	0,73	0,40	2,43
HR 31313 J	7GB	89	80	128	111	133	4	13	2,5	2	43,2	0,83	0,73	0,40	2,43
HR 32313 J	2GD	86	80	128	116	130	4	12	2,5	2	34,0	0,35	1,7	0,96	3,6

# Rodamientos de rodillos cónicos de una sola hilera

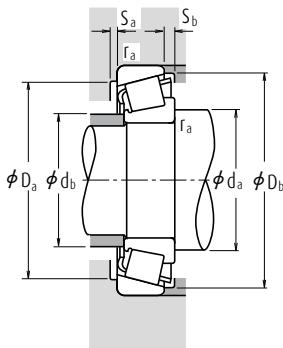
## Diámetro Interior 70 – 80 mm



Dimensiones (mm)						índices Básicos de Carga (N)				Velocidades Límite (rpm)	
d	D	T	B	C	r mín.	C <sub>r</sub>	C <sub>0r</sub>	C <sub>f</sub>	C <sub>0f</sub>	Grasa	Aceite
						Cono	Copa				
<b>70</b>	100	20	20	16	1	1	70 000	113 000	7 150	11 500	3 200 4 500
	110	25	25	19	1,5	1,5	104 000	158 000	10 600	16 100	3 200 4 300
	110	31	31	25,5	1,5	1,5	127 000	204 000	12 900	20 800	3 000 4 300
	120	37	37	29	2	1,5	177 000	262 000	18 100	26 700	3 000 4 000
	125	26,25	24	21	2	1,5	132 000	163 000	13 500	16 700	2 800 4 000
	125	33,25	31	27	2	1,5	157 000	205 000	16 100	20 900	2 800 4 000
	125	41	41	32	2	1,5	209 000	299 000	21 300	30 500	2 800 4 000
	140	39	35,5	27	3	3	177 000	229 000	18 000	23 400	2 400 3 400
	150	38	35	30	3	2,5	227 000	268 000	23 200	27 400	2 400 3 400
	150	38	35	25	3	2,5	192 000	229 000	19 600	23 300	2 200 3 200
	150	38	35	25	3	2,5	192 000	229 000	19 600	23 300	2 200 3 200
	150	54	51	42	3	2,5	300 000	390 000	30 500	39 500	2 600 3 400
	150	54	51	42	3	2,5	280 000	390 000	28 600	39 500	2 400 3 400
<b>75</b>	105	20	20	16	1	1	72 500	120 000	7 400	12 300	3 200 4 300
	115	25	25	19	1,5	1,5	109 000	171 000	11 100	17 400	3 000 4 000
	115	31	31	25,5	1,5	1,5	133 000	220 000	13 500	22 500	3 000 4 000
	125	37	37	29	2	2	182 000	275 000	18 600	28 100	2 800 3 800
	130	27,25	25	22	2	1,5	143 000	182 000	14 600	18 500	2 800 3 800
	130	33,25	31	27	2	1,5	165 000	219 000	16 900	22 400	2 800 3 800
	130	41	41	31	2	1,5	215 000	315 000	21 900	32 000	2 800 3 800
	160	40	37	31	3	2,5	253 000	300 000	25 800	30 500	2 400 3 200
	160	40	37	26	3	2,5	211 000	251 000	21 500	25 600	2 200 3 000
	160	40	37	26	3	2,5	211 000	251 000	21 500	25 600	2 200 3 000
	160	58	55	45	3	2,5	340 000	445 000	35 000	45 500	2 400 3 200
	160	58	55	43	3	2,5	310 000	420 000	32 000	43 000	2 200 3 200
<b>80</b>	110	20	20	16	1	1	75 000	128 000	7 650	13 100	3 000 4 000
	125	29	29	22	1,5	1,5	140 000	222 000	14 300	22 700	2 800 3 600
	125	36	36	29,5	1,5	1,5	172 000	282 000	17 500	28 800	2 800 3 600
	130	37	37	29	2	1,5	186 000	289 000	19 000	29 400	2 600 3 600
	140	28,25	26	22	2,5	2	157 000	195 000	16 000	19 900	2 600 3 400
	140	28,25	26	20	2,5	2	147 000	190 000	15 000	19 400	2 400 3 400
	140	35,25	33	28	2,5	2	192 000	254 000	19 600	25 900	2 600 3 400
	140	46	46	35	2,5	2	256 000	385 000	26 200	39 000	2 600 3 400
	170	42,5	39	33	3	2,5	276 000	330 000	28 200	33 500	2 200 3 000
	170	42,5	39	27	3	2,5	235 000	283 000	24 000	28 900	2 000 2 800
	170	42,5	39	27	3	2,5	235 000	283 000	24 000	28 900	2 000 2 800
	170	61,5	58	48	3	2,5	385 000	505 000	39 000	51 500	2 200 3 000
	170	61,5	58	48	3	2,5	365 000	530 000	37 500	54 000	2 200 3 000

### Observaciones

El sufijo CA representa rodamientos de rodillos cónicos de ángulo medio. Puesto que están diseñados para aplicaciones específicas, consulte con NSK cuando use rodamientos con el sufijo CA.



### Carga Dinámica Equivalente

$$P = X F_r + Y F_a$$

$F_a/F_r \leq e$		$F_a/F_r > e$	
X	Y	X	Y
1	0	0,4	$Y_1$

### Carga Estática Equivalente

$$P_0 = 0,5 F_r + Y_0 F_a$$

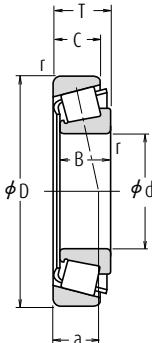
Cuando  $F_r > 0,5 F_r + Y_0 F_a$ , use  $P_0 = F_r$

Los valores de  $e$ ,  $Y_1$  y  $Y_0$  se indican en la tabla siguiente.

Números de Rodamientos	Serie Dimensional ISO355	Dimensiones de Tope y Chaflán (mm)								Centros Efectivos de Carga (mm)	Constante	Factores de Carga Axial	Masa (kg)		
		$d_a$ mín.	$d_b$ máx.	$D_a$ máx.	$D_b$ mín.	$S_a$ mín.	$S_b$ mín.	$r_a$ máx.	$r_b$ máx.						
HR 32914 J	2BC	79	76	94	93	96	4	4	1	17,6	0,32	1,9	1,1	0,494	
HR 32014 XJ	4CC	81	77	101	98	105	5	6	1,5	17,6	0,43	1,4	0,76	0,869	
HR 33014 J	2CE	81	78	101	100	105	5	5,5	1,5	22,2	0,28	2,1	1,2	1,11	
HR 33114 J	3DE	82	79	111	104	115	6	8	2	1,5	0,38	1,6	0,87	1,71	
HR 30214 J	3EB	82	81	116	110	118	4	5	2	1,5	0,42	1,4	0,79	1,3	
HR 32214 J	3EC	82	80	116	108	119	4	6	2	1,5	0,42	1,4	0,79	1,66	
HR 33214 J	3EE	82	78	116	107	120	7	9	2	1,5	0,41	1,5	0,81	2,15	
17 FC070	7FC	88	79	126	106	133	5	12	2,5	2,5	0,87	0,69	0,38	2,55	
HR 30314 J	2GB	88	89	138	132	140	4	8	2,5	2	29,7	0,35	1,7	0,96	3,03
HR 30314 DJ	7GB	94	85	138	118	142	4	13	2,5	2	45,8	0,83	0,73	0,40	2,94
HR 31314 J	7GB	94	85	138	118	142	4	13	2,5	2	45,8	0,83	0,73	0,40	2,94
HR 32314 J	2GD	91	86	138	124	140	4	12	2,5	2	36,1	0,35	1,7	0,96	4,35
HR 32314 CJ	5GD	91	84	138	115	141	4	12	2,5	2	43,3	0,55	1,1	0,60	4,47
HR 32915 J	2BC	84	81	99	98	101	4	4	1	1	18,7	0,33	1,8	0,99	0,53
HR 32015 XJ	4CC	86	82	106	103	110	5	6	1,5	1,5	25,1	0,46	1,3	0,72	0,925
HR 33015 J	2CE	86	83	106	104	110	6	5,5	1,5	1,5	23,0	0,30	2,0	1,1	1,18
HR 33115 J	3DE	87	83	115	109	120	6	8	2	2	29,2	0,40	1,5	0,83	1,8
HR 30215 J	4DB	87	85	121	115	124	4	5	2	1,5	27,0	0,44	1,4	0,76	1,43
HR 32215 J	4DC	87	84	121	113	125	4	6	2	1,5	29,8	0,44	1,4	0,76	1,72
HR 33215 J	3EE	87	83	121	111	125	7	10	2	1,5	31,6	0,43	1,4	0,77	2,25
HR 30315 J	2GB	93	95	148	141	149	4	9	2,5	2	31,8	0,35	1,7	0,96	3,63
HR 30315 DJ	7GB	99	91	148	129	152	6	14	2,5	2	48,8	0,83	0,73	0,40	3,47
HR 31315 J	7GB	99	91	148	129	152	6	14	2,5	2	48,8	0,83	0,73	0,40	3,47
HR 32315 J	2GD	96	91	148	134	149	4	13	2,5	2	38,9	0,35	1,7	0,96	5,31
32315 CA	—	96	90	148	124	153	4	15	2,5	2	47,7	0,58	1,0	0,57	5,3
HR 32916 J	2BC	89	85	104	102	106	4	4	1	1	19,8	0,35	1,7	0,94	0,56
HR 32016 XJ	3CC	91	89	116	112	120	6	7	1,5	1,5	26,9	0,42	1,4	0,78	1,32
HR 33016 J	2CE	91	88	116	112	119	6	6,5	1,5	1,5	25,5	0,28	2,2	1,2	1,66
HR 33116 J	3DE	82	88	121	113	126	6	8	2	1,5	30,4	0,42	1,4	0,79	1,88
HR 30216 J	3EB	95	91	130	124	132	4	6	2	2	28,1	0,42	1,4	0,79	1,68
30216 CA	—	95	92	130	122	133	4	8	2	2	33,8	0,58	1,0	0,57	1,66
HR 32216 J	3EC	95	90	130	122	134	4	7	2	2	30,6	0,42	1,4	0,79	2,13
HR 33216 J	3EE	95	89	130	119	135	7	11	2	2	34,8	0,43	1,4	0,78	2,93
HR 30316 J	2GB	98	102	158	150	159	4	9,5	2,5	2	34,0	0,35	1,7	0,96	4,27
HR 30316 DJ	7GB	104	97	158	136	159	6	15,5	2,5	2	51,8	0,83	0,73	0,40	4,07
HR 31316 J	7GB	104	97	158	136	159	6	15,5	2,5	2	51,8	0,83	0,73	0,40	4,07
HR 32316 J	2GD	101	98	158	143	159	4	13,5	2,5	2	41,4	0,35	1,7	0,96	6,35
HR 32316 CJ	5GD	101	95	158	132	160	4	13,5	2,5	2	49,3	0,55	1,1	0,60	6,59

# Rodamientos de rodillos cónicos de una sola hilera

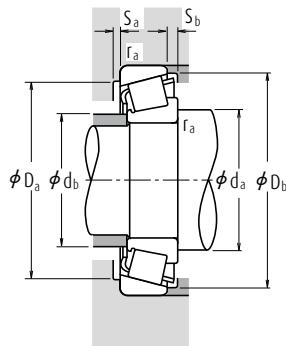
## Diámetro Interior 85 – 95 mm



Dimensiones (mm)						índices Básicos de Carga (N)				Velocidades Límite (rpm)		
		Cono	Copa			$C_r$	$C_{0r}$	$C_t$	$C_{0t}$	Grasa	Aceite	
<b>85</b>	120	23	23	18	1,5	1,5	93 500	157 000	9 550	16 000	2 800	3 800
	130	29	29	22	1,5	1,5	143 000	231 000	14 600	23 600	2 600	3 600
	130	36	36	29,5	1,5	1,5	180 000	305 000	18 400	31 000	2 600	3 600
	140	41	41	32	2,5	2	230 000	365 000	23 500	37 000	2 400	3 400
	150	30,5	28	24	2,5	2	184 000	233 000	18 700	23 800	2 400	3 200
	150	30,5	28	22	2,5	2	171 000	226 000	17 500	23 000	2 200	3 200
	150	38,5	36	30	2,5	2	210 000	277 000	21 400	28 200	2 200	3 200
	150	49	49	37	2,5	2	281 000	415 000	28 700	42 500	2 400	3 200
	180	44,5	41	34	4	3	310 000	375 000	31 500	38 000	2 000	2 800
	180	44,5	41	28	4	3	261 000	315 000	26 600	32 000	1 900	2 600
	180	44,5	41	28	4	3	261 000	315 000	26 600	32 000	1 900	2 600
	180	63,5	60	49	4	3	410 000	535 000	42 000	54 500	2 000	2 800
<b>90</b>	125	23	23	18	1,5	1,5	97 000	167 000	9 850	17 000	2 600	3 600
	140	32	32	24	2	1,5	170 000	273 000	17 300	27 800	2 400	3 200
	140	39	39	32,5	2	1,5	220 000	360 000	22 400	37 000	2 400	3 200
	150	45	45	35	2,5	2	259 000	405 000	26 500	41 500	2 400	3 200
	160	32,5	30	26	2,5	2	201 000	256 000	20 500	26 100	2 200	3 000
	160	42,5	40	34	2,5	2	256 000	350 000	26 100	35 500	2 200	3 000
	190	46,5	43	36	4	3	345 000	425 000	35 500	43 000	1 900	2 600
	190	46,5	43	30	4	3	264 000	315 000	26 900	32 000	1 800	2 400
	190	46,5	43	30	4	3	264 000	315 000	26 900	32 000	1 800	2 400
	190	67,5	64	53	4	3	450 000	590 000	46 000	60 500	2 000	2 600
<b>95</b>	130	23	23	18	1,5	1,5	98 000	172 000	10 000	17 500	2 400	3 400
	145	32	32	24	2	1,5	173 000	283 000	17 600	28 900	2 400	3 200
	145	39	39	32,5	2	1,5	231 000	390 000	23 500	39 500	2 400	3 200
	160	46	46	38	3	3	283 000	445 000	28 800	45 500	2 200	3 000
	170	34,5	32	27	3	2,5	223 000	286 000	22 800	29 200	2 200	2 800
	170	45,5	43	37	3	2,5	289 000	400 000	29 500	40 500	2 200	2 800
	200	49,5	45	38	4	3	370 000	455 000	38 000	46 500	1 900	2 600
	200	49,5	45	36	4	3	350 000	435 000	35 500	44 000	1 800	2 400
	200	49,5	45	32	4	3	310 000	375 000	31 500	38 500	1 700	2 400
	200	49,5	45	32	4	3	310 000	375 000	31 500	38 500	1 700	2 400
	200	71,5	67	55	4	3	525 000	710 000	53 500	72 500	1 900	2 600

### Observaciones

El sufijo CA representa rodamientos de rodillos cónicos de ángulo medio. Puesto que están diseñados para aplicaciones específicas, consulte con NSK cuando use rodamientos con el sufijo CA.



### Carga Dinámica Equivalente

$$P = X F_r + Y F_a$$

$F_a/F_r \leq e$		$F_a/F_r > e$	
X	Y	X	Y
1	0	0,4	$Y_1$

### Carga Estática Equivalente

$$P_0 = 0,5 F_r + Y_0 F_a$$

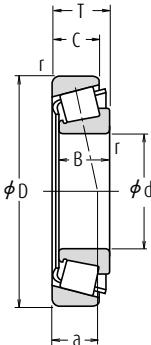
Cuando  $F_r > 0,5 F_r + Y_0 F_a$ , use  $P_0 = F_r$

Los valores de  $e$ ,  $Y_1$  y  $Y_0$  se indican en la tabla siguiente.

Números de Rodamientos	Serie Dimensional ISO355	Dimensiones de Tope y Chaflán (mm)								Centros Efectivos de Carga (mm)	Constante	Factores de Carga Axial	Masa (kg)		
		$d_a$ mín.	$d_b$ máx.	$D_a$ máx.	$D_b$ mín.	$S_a$ mín.	$S_b$ mín.	$r_a$ máx.	$r_b$ máx.						
HR 32917 J	2BC	96	92	111	111	115	5	5	1,5	20,9	0,33	1,8	1,0	0,8	
HR 32017 XJ	4CC	96	94	121	116	125	6	7	1,5	28,2	0,44	1,4	0,75	1,38	
HR 33017 J	2CE	96	94	121	117	125	6	6,5	1,5	26,5	0,29	2,1	1,1	1,75	
HR 33117 J	3DE	100	94	130	122	135	7	9	2	32,7	0,41	1,5	0,81	2,51	
HR 30217 J	3EB	100	97	140	133	141	5	6,5	2	30,3	0,42	1,4	0,79	2,12	
30217 CA	—	100	98	140	131	142	5	8,5	2	36,2	0,58	1,0	0,57	2,07	
HR 32217 J	3EC	100	96	140	131	142	5	8,5	2	33,9	0,42	1,4	0,79	2,64	
HR 33217 J	3EE	100	95	140	129	144	7	12	2	37,3	0,42	1,4	0,79	3,57	
HR 30317 J	2GB	106	108	166	157	167	5	10,5	3	2,5	35,8	0,35	1,7	0,96	5,08
HR 30317 DJ	7GB	113	103	166	144	169	6	16,5	3	2,5	55,4	0,83	0,73	0,40	4,88
HR 31317 J	7GB	113	103	166	144	169	6	16,5	3	2,5	55,4	0,83	0,73	0,40	4,88
HR 32317 J	2GD	110	104	166	151	167	5	14,5	3	2,5	43,6	0,35	1,7	0,96	7,31
HR 32918 J	2BC	101	97	116	116	120	5	5	1,5	22,0	0,34	1,8	0,96	0,838	
HR 32018 XJ	3CC	102	99	131	124	134	6	8	2	1,5	29,7	0,42	1,4	0,78	1,78
HR 33018 J	2CE	102	99	131	129	135	7	6,5	2	1,5	27,9	0,27	2,2	1,2	2,21
HR 33118 J	3DE	105	100	140	132	144	7	10	2	2	35,2	0,40	1,5	0,83	3,14
HR 30218 J	3FB	105	103	150	141	150	5	6,5	2	2	31,7	0,42	1,4	0,79	2,6
HR 32218 J	3FC	105	102	150	139	152	5	8,5	2	2	36,2	0,42	1,4	0,79	3,41
HR 30318 J	2GB	111	114	176	176	176	5	10,5	3	2,5	37,3	0,35	1,7	0,96	5,91
HR 30318 DJ	7GB	118	110	176	152	179	6	16,5	3	2,5	58,7	0,83	0,73	0,40	5,52
HR 31318 J	7GB	118	110	176	152	179	6	16,5	3	2,5	58,7	0,83	0,73	0,40	5,52
HR 32318 J	2GD	115	109	176	158	177	5	14,5	3	2,5	46,5	0,35	1,7	0,96	8,6
HR 32919 J	2BC	106	102	121	121	125	5	5	1,5	23,2	0,36	1,7	0,92	0,877	
HR 32019 XJ	4CC	107	104	136	131	140	6	8	2	1,5	31,2	0,44	1,4	0,75	1,88
HR 33019 J	2CE	107	103	136	133	139	7	6,5	2	1,5	28,6	0,28	2,2	1,2	2,3
T2 ED095	2ED	113	108	146	141	152	6	8	2,5	2,5	34,5	0,34	1,8	0,97	3,74
HR 30219 J	3FB	113	110	158	150	159	5	7,5	2,5	2	33,7	0,42	1,4	0,79	3,13
HR 32219 J	3FC	113	108	158	147	161	5	8,5	2,5	2	39,3	0,42	1,4	0,79	4,22
HR 30319 J	2GB	116	119	186	172	184	5	11,5	3	2,5	38,6	0,35	1,7	0,96	6,92
30319 CA	—	116	119	186	168	188	5	13,5	3	2,5	48,6	0,54	1,1	0,61	6,71
HR 30319 DJ	7GB	123	115	186	158	187	6	17,5	3	2,5	61,9	0,83	0,73	0,40	6,64
HR 31319 J	7GB	123	115	186	158	187	6	17,5	3	2,5	61,9	0,83	0,73	0,40	6,64
HR 32319 J	2GD	120	115	186	167	186	5	16,5	3	2,5	48,6	0,35	1,7	0,96	10,4

# Rodamientos de rodillos cónicos de una sola hilera

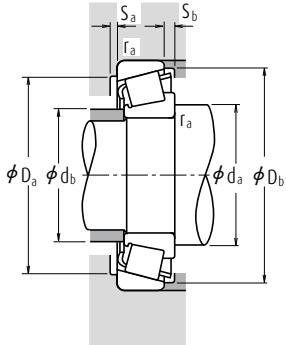
## Diámetro Interior 100 - 120 mm



Dimensiones (mm)						índices Básicos de Carga (N)				Velocidades Límite (rpm)		
d	D	T	B	C	r mín.	C <sub>r</sub>	C <sub>0r</sub>	C <sub>f</sub>	C <sub>0f</sub>	Grasa	Aceite	
						Cono	Copa					
100	140	25	25	20	1,5	1,5	117 000	205 000	12 000	20 900	2 200	3 200
145	24	22,5	17,5	3	3		113 000	163 000	11 500	16 600	2 200	3 000
150	32	32	24	2	1,5		176 000	294 000	17 900	30 000	2 200	3 000
150	39	39	32,5	2	1,5		235 000	405 000	24 000	41 500	2 200	3 000
165	52	52	40	2,5	2		315 000	515 000	32 500	52 500	2 000	2 800
180	37	34	29	3	2,5		255 000	330 000	26 000	34 000	2 000	2 600
180	49	46	39	3	2,5		325 000	450 000	33 000	46 000	2 000	2 600
180	63	63	48	3	2,5		410 000	635 000	42 000	65 000	2 000	2 600
215	51,5	47	39	4	3		425 000	525 000	43 000	53 500	1 700	2 400
215	56,5	51	35	4	3		385 000	505 000	39 000	51 500	1 500	2 200
215	77,5	73	60	4	3		565 000	755 000	57 500	77 000	1 700	2 400
105	145	25	25	20	1,5	1,5	119 000	212 000	12 100	21 600	2 200	3 000
160	35	35	26	2,5	2		204 000	340 000	20 800	34 500	2 000	2 800
160	43	43	34	2,5	2		256 000	435 000	26 100	44 000	2 000	2 800
190	39	36	30	3	2,5		280 000	365 000	28 500	37 500	1 900	2 600
190	53	50	43	3	2,5		360 000	510 000	37 000	52 000	1 900	2 600
225	53,5	49	41	4	3		455 000	565 000	46 500	57 500	1 600	2 200
225	58	53	36	4	3		415 000	540 000	42 000	55 000	1 500	2 000
225	81,5	77	63	4	3		670 000	925 000	68 000	94 500	1 700	2 200
110	150	25	25	20	1,5	1,5	123 000	224 000	12 500	22 800	2 200	2 800
170	38	38	29	2,5	2		236 000	390 000	24 000	40 000	2 000	2 600
170	47	47	37	2,5	2		294 000	515 000	30 000	52 500	2 000	2 600
180	56	56	43	2,5	2		365 000	610 000	37 500	62 000	1 900	2 600
200	41	38	32	3	2,5		315 000	420 000	32 000	43 000	1 800	2 400
200	56	53	46	3	2,5		400 000	565 000	40 500	57 500	1 800	2 400
240	54,5	50	42	4	3		485 000	595 000	49 500	60 500	1 500	2 000
240	63	57	38	4	3		470 000	605 000	48 000	62 000	1 400	1 900
240	84,5	80	65	4	3		675 000	910 000	68 500	93 000	1 500	2 000
120	165	29	29	23	1,5	1,5	161 000	291 000	16 400	29 700	1 900	2 600
170	27	25	19,5	3	3		153 000	243 000	51 600	24 800	1 800	2 600
180	38	38	29	2,5	2		242 000	405 000	24 600	41 000	1 800	2 400
180	48	48	38	2,5	2		300 000	540 000	30 500	55 000	1 800	2 600
200	62	62	48	2,5	2		460 000	755 000	46 500	77 000	1 700	2 400
215	43,5	40	34	3	2,5		335 000	450 000	34 000	46 000	1 600	2 200
215	61,5	58	50	3	2,5		440 000	635 000	44 500	65 000	1 600	2 200
260	59,5	55	46	4	3		535 000	655 000	54 500	67 000	1 400	1 900
260	68	62	42	4	3		560 000	730 000	57 000	74 500	1 300	1 800
260	90,5	86	69	4	3		770 000	1 060 000	78 500	108 000	1 400	1 900

### Observaciones

El sufijo CA representa rodamientos de rodillos cónicos de ángulo medio. Puesto que están diseñados para aplicaciones específicas, consulte con NSK cuando use rodamientos con el sufijo CA.



### Carga Dinámica Equivalente

$$P = X F_r + Y F_a$$

$F_a/F_r \leq e$		$F_a/F_r > e$	
X	Y	X	Y
1	0	0,4	$Y_1$

### Carga Estática Equivalente

$$P_0 = 0,5F_r + Y_0 F_a$$

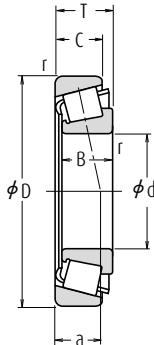
Cuando  $F_r > 0,5F_r + Y_0 F_a$ , use  $P_0 = F_r$

Los valores de  $e$ ,  $Y_1$  y  $Y_0$  se indican en la tabla siguiente.

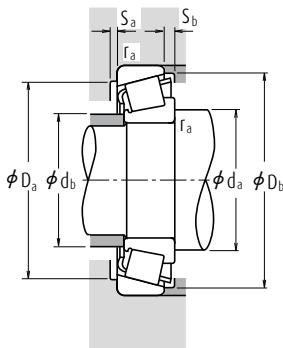
Números de Rodamientos	Serie Dimensional ISO355	Dimensiones de Tope y Chaflán (mm)								Centros Efectivos de Carga (mm)	Constante	Factores de Carga Axial	Masa (kg)		
		d <sub>a</sub> mín.	d <sub>b</sub> máx.	D <sub>a</sub> máx.	D <sub>a</sub> mín.	D <sub>b</sub> mín.	S <sub>a</sub> mín.	S <sub>b</sub> mín.	r <sub>a</sub> máx.						
HR 32920 J	2CC	111	109	132	132	134	5	5	1,5	1,5	24,2	0,33	1,8	1,0	1,18
T4 CB100	4CB	118	108	135	135	142	6	6,5	2,5	2,5	30,1	0,47	1,3	0,70	1,18
HR 32020 XJ	4CC	112	109	141	136	144	6	8	2	1,5	32,5	0,46	1,3	0,72	1,95
HR 33020 J	2CE	112	107	141	137	143	7	6,5	2	1,5	29,3	0,29	2,1	1,2	2,38
HR 33120 J	3EE	115	110	155	144	159	8	12	2	2	40,5	0,41	1,5	0,81	4,32
HR 30220 J	3FB	118	116	168	158	168	5	8	2,5	2	36,1	0,42	1,4	0,79	3,78
HR 32220 J	3FC	118	115	168	155	171	5	10	2,5	2	41,5	0,42	1,4	0,79	5,05
HR 33220 J	3FE	118	113	168	152	172	10	15	2,5	2	46,0	0,40	1,5	0,82	6,76
HR 30320 J	2GB	121	128	201	185	197	5	12,5	3	2,5	41,4	0,35	1,7	0,96	8,41
HR 31320 J	7GB	136	125	201	169	202	7	21,5	3	2,5	67,7	0,83	0,73	0,40	9,02
HR 32320 J	2GD	125	125	201	178	200	5	17,5	3	2,5	53,2	0,35	1,7	0,96	12,7
HR 32921 J	2CC	116	114	137	137	140	5	5	1,5	1,5	25,3	0,34	1,8	0,96	1,23
HR 32021 XJ	4DC	120	115	150	144	154	6	9	2	2	34,3	0,44	1,4	0,74	2,48
HR 33021 J	2DE	120	115	150	146	153	7	9	2	2	30,9	0,28	2,1	1,2	3,03
HR 30221 J	3FB	123	123	178	166	177	6	9	2,5	2	38,1	0,42	1,4	0,79	4,51
HR 32221 J	3FC	123	120	178	162	180	5	10	2,5	2	44,8	0,42	1,4	0,79	6,25
HR 30321 J	2GB	126	133	211	195	206	6	12,5	3	2,5	43,3	0,35	1,7	0,96	9,52
HR 31321 J	7GB	141	130	211	177	211	7	22	3	2,5	70,2	0,83	0,73	0,40	10
HR 32321 J	2GD	130	129	211	186	209	6	18,5	3	2,5	55,2	0,35	1,7	0,96	14,9
HR 32922 J	2CC	121	119	142	142	145	5	5	1,5	1,5	26,5	0,36	1,7	0,93	1,29
HR 32022 XJ	4DC	125	121	160	153	163	7	9	2	2	35,9	0,43	1,4	0,77	3,09
HR 33022 J	2DE	125	121	160	153	161	7	10	2	2	33,7	0,29	2,1	1,2	3,84
HR 33122 J	3EE	125	121	170	156	174	9	13	2	2	44,1	0,42	1,4	0,79	5,54
HR 30222 J	3FB	128	129	188	175	187	6	9	2,5	2	40,2	0,42	1,4	0,79	5,28
HR 32222 J	3FC	128	127	188	171	190	5	10	2,5	2	47,2	0,42	1,4	0,79	7,35
HR 30322 J	2GB	131	143	226	208	220	6	12,5	3	2,5	45,1	0,35	1,7	0,96	11
HR 31322 J	7GB	146	136	226	191	224	7	25	3	2,5	74,8	0,83	0,73	0,40	12,3
HR 32322 J	2GD	135	139	226	201	222	6	19,5	3	2,5	58,6	0,35	1,7	0,96	17,1
HR 32924 J	2CC	131	129	156	155	160	6	6	1,5	1,5	29,2	0,35	1,7	0,95	1,8
T4 CB120	4CB	138	129	158	158	164	7	7,5	2,5	2,5	35,0	0,47	1,3	0,70	1,78
HR 32024 XJ	4DC	135	131	170	162	173	7	9	2	2	39,7	0,46	1,3	0,72	3,27
HR 33024 J	2DE	135	130	168	161	171	6	10	2	2	36,0	0,31	2,0	1,1	4,2
HR 33124 J	3EE	135	133	190	173	192	9	14	2	2	47,9	0,40	1,5	0,83	7,67
HR 30224 J	4FB	138	141	203	190	201	6	9,5	2,5	2	44,4	0,44	1,4	0,76	6,28
HR 32224 J	4FD	138	137	203	181	204	6	11,5	2,5	2	52,1	0,44	1,4	0,76	9,0
HR 30324 J	2GB	141	154	246	223	237	6	13,5	3	2,5	50,0	0,35	1,7	0,96	13,9
HR 31324 J	7GB	156	148	246	206	244	9	26	3	2,5	81,7	0,83	0,73	0,40	15,6
HR 32324 J	2GD	145	149	246	216	239	6	21,5	3	2,5	62,5	0,35	1,7	0,96	21,8

# Rodamientos de rodillos cónicos de una sola hilera

## Diámetro Interior 130 - 160 mm



Dimensiones (mm)							índices Básicos de Carga (N)				Velocidades Límite (rpm)	
		Cono		Copa		r mín.	C <sub>r</sub>	C <sub>0r</sub>	C <sub>f</sub>	C <sub>0f</sub>	Grasa	Aceite
d	D	T	B	C								
<b>130</b>	180	32	30	26	2	1,5	167 000	281 000	17 000	28 600	1 800	2 400
	180	32	32	25	2	1,5	200 000	365 000	20 400	37 500	1 800	2 400
	185	29	27	21	3	3	183 000	296 000	18 600	30 000	1 700	2 400
	200	45	45	34	2,5	2	320 000	535 000	32 500	54 500	1 600	2 200
	200	55	55	43	2,5	2	395 000	715 000	40 500	73 000	1 700	2 200
	230	43,75	40	34	4	3	375 000	505 000	38 000	51 500	1 500	2 000
	230	67,75	64	54	4	3	530 000	790 000	54 000	80 500	1 500	2 000
	280	63,75	58	49	5	4	545 000	675 000	56 000	68 500	1 300	1 800
	280	63,75	58	49	5	4	650 000	820 000	66 000	83 500	1 300	1 800
	280	72	66	44	5	4	625 000	820 000	63 500	83 500	1 200	1 700
	280	98,75	93	78	5	4	830 000	1 150 000	84 500	117 000	1 300	1 800
<b>140</b>	190	32	32	25	2	1,5	206 000	390 000	21 000	39 500	1 700	2 200
	210	45	45	34	2,5	2	325 000	555 000	33 000	57 000	1 600	2 200
	210	56	56	44	2,5	2	410 000	770 000	42 000	78 500	1 600	2 200
	250	45,75	42	36	4	3	390 000	515 000	40 000	52 500	1 400	1 900
	250	71,75	68	58	4	3	610 000	915 000	62 000	93 500	1 400	1 900
	300	67,75	62	53	5	4	740 000	945 000	75 500	96 500	1 200	1 700
	300	77	70	47	5	4	695 000	955 000	71 000	97 500	1 100	1 500
	300	107,75	102	85	5	4	985 000	1 440 000	101 000	147 000	1 200	1 600
<b>150</b>	210	38	36	31	2,5	2	247 000	440 000	25 200	45 000	1 500	2 000
	210	38	38	30	2,5	2	281 000	520 000	28 600	53 000	1 500	2 000
	225	48	48	36	3	2,5	375 000	650 000	38 000	66 500	1 400	2 000
	225	59	59	46	3	2,5	435 000	805 000	44 000	82 000	1 400	2 000
	270	49	45	38	4	3	485 000	665 000	49 000	67 500	1 300	1 800
	270	77	73	60	4	3	705 000	1 080 000	71 500	110 000	1 300	1 800
	320	72	65	55	5	4	690 000	860 000	70 000	87 500	1 100	1 500
	320	72	65	55	5	4	825 000	1 060 000	84 500	108 000	1 100	1 600
	320	82	75	50	5	4	790 000	1 100 000	80 500	112 000	1 000	1 400
	320	114	108	90	5	4	1 120 000	1 700 000	114 000	174 000	1 100	1 500
<b>160</b>	220	38	38	30	2,5	2	296 000	570 000	30 000	58 000	1 400	1 900
	240	51	51	38	3	2,5	425 000	750 000	43 500	76 500	1 300	1 800
	290	52	48	40	4	3	530 000	730 000	54 000	74 500	1 200	1 600
	290	84	80	67	4	3	795 000	1 220 000	81 000	125 000	1 200	1 600
	340	75	68	58	5	4	765 000	960 000	78 000	98 000	1 000	1 400
	340	75	68	58	5	4	870 000	1 110 000	89 000	113 000	1 100	1 400
	340	75	68	48	5	4	675 000	875 000	69 000	89 000	950	1 300
	340	121	114	95	5	4	1 210 000	1 770 000	123 000	181 000	1 000	1 400



### Carga Dinámica Equivalente

$$P = X F_r + Y F_a$$

$F_a/F_r \leq e$		$F_a/F_r > e$	
X	Y	X	Y
1	0	0,4	$Y_1$

### Carga Estática Equivalente

$$P_0 = 0,5 F_r + Y_0 F_a$$

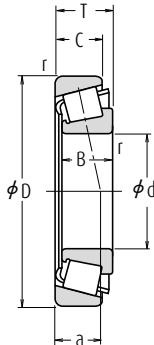
Cuando  $F_r > 0,5 F_r + Y_0 F_a$ , use  $P_0 = F_r$

Los valores de  $e$ ,  $Y_1$  y  $Y_0$  se indican en la tabla siguiente.

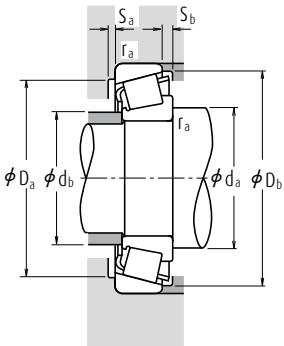
Números de Rodamientos	Serie Dimensional ISO355	Dimensiones de Tope y Chaflán (mm)								Centros Efectivos de Carga (mm)	Constante	Factores de Carga Axial	Masa (kg)	
		$d_a$ mín.	$d_b$ máx.	$D_a$ máx.	$D_b$ mín.	$S_a$ mín.	$S_b$ mín.	$r_a$ máx.	$r_b$ máx.					
32926	—	142	141	171	168	175	6	6	2	1,5	34,7	0,36	1,7 0,92	2,25
HR 32926 J	2CC	142	140	170	168	173	6	7	2	1,5	31,4	0,34	1,8 0,97	2,46
T4 CB130	4CB	148	141	171	171	179	8	8	2,5	2,5	37,5	0,47	1,3 0,70	2,32
HR 32026 XJ	4EC	145	144	190	179	192	8	11	2	2	43,9	0,43	1,4 0,76	5,06
HR 33026 J	2EE	145	144	188	179	192	8	12	2	2	42,4	0,34	1,8 0,97	6,25
HR 30226 J	4FB	151	151	216	205	217	7	9,5	3	2,5	45,9	0,44	1,4 0,76	7,25
HR 32226 J	4FD	151	147	216	196	219	7	13,5	3	2,5	57,0	0,44	1,4 0,76	11,3
30326	—	157	168	262	239	255	8	14,5	4	3	53,9	0,36	1,7 0,92	16,6
HR 30326 J	2GB	157	166	262	241	255	8	14,5	4	3	52,8	0,35	1,7 0,96	17,2
HR 31326 J	7GB	174	159	262	220	261	9	28	4	3	87,1	0,83	0,73 0,40	18,8
32326	—	162	165	262	233	263	8	20,5	4	3	69,2	0,36	1,7 0,92	26,6
HR 32928 J	2CC	152	150	180	178	184	6	7	2	1,5	33,6	0,36	1,7 0,92	2,64
HR 32028 XJ	4DC	155	152	200	189	202	8	11	2	2	46,6	0,46	1,3 0,72	5,32
HR 33028 J	2DE	155	153	198	189	202	7	12	2	2	45,5	0,36	1,7 0,92	6,74
HR 30228 J	4FB	161	164	236	221	234	7	9,5	3	2,5	48,9	0,44	1,4 0,76	8,74
HR 32228 J	4FD	161	159	236	213	238	9	13,5	3	2,5	60,5	0,44	1,4 0,76	14,3
HR 30328 J	2GB	167	177	282	256	273	9	14,5	4	3	55,7	0,35	1,7 0,96	21,1
HR 31328 J	7GB	184	174	282	236	280	9	30	4	3	92,9	0,83	0,73 0,40	28,5
32328	—	172	177	282	246	281	9	22,5	4	3	76,4	0,37	1,6 0,88	33,9
32930	—	165	162	200	195	201	7	7	2	2	36,7	0,33	1,8 1,0	3,8
HR 32930 J	2DC	165	163	198	196	202	7	8	2	2	36,5	0,33	1,8 1,0	4,05
HR 32030 XJ	4EC	168	164	213	202	216	8	12	2,5	2	49,8	0,46	1,3 0,72	6,6
HR 33030 J	2EE	168	165	213	203	217	8	13	2,5	2	48,7	0,36	1,7 0,90	8,07
HR 30230 J	2GB	171	175	256	236	250	7	11	3	2,5	51,3	0,44	1,4 0,76	11,2
HR 32230 J	4GD	171	171	256	228	254	8	17	3	2,5	64,7	0,44	1,4 0,76	17,8
30330	—	177	193	302	275	292	8	17	4	3	61,4	0,36	1,7 0,92	24,2
HR 30330 J	2GB	177	190	302	276	292	8	17	4	3	60,0	0,35	1,7 0,96	25
HR 31330 J	7GB	194	187	302	253	300	9	32	4	3	99,3	0,83	0,73 0,40	28,5
32330	—	182	191	302	262	297	8	24	4	3	81,5	0,37	1,6 0,88	41,4
HR 32932 J	2DC	175	173	208	206	212	7	8	2	2	38,7	0,35	1,7 0,95	4,32
HR 32032 XJ	4EC	178	175	228	216	231	8	13	2,5	2	53,0	0,46	1,3 0,72	7,93
HR 30232 J	4GB	181	189	276	253	269	8	12	3	2,5	55,0	0,44	1,4 0,76	13,7
HR 32232 J	4GD	181	184	276	243	274	10	17	3	2,5	70,5	0,44	1,4 0,76	22,7
30332	—	187	205	322	293	311	10	17	4	3	64,6	0,36	1,7 0,92	28,4
HR 30332 J	2GB	187	201	322	293	310	10	17	4	3	62,9	0,35	1,7 0,96	29,2
30332 D	—	196	198	322	270	313	9	27	4	3	99,4	0,81	0,74 0,41	27,5
32332	—	192	202	322	281	319	10	26	4	3	87,1	0,37	1,6 0,88	48,3

# Rodamientos de rodillos cónicos de una sola hilera

## Diámetro Interior 170 – 220 mm



Dimensiones (mm)						índices Básicos de Carga (N)				Velocidades Límite (rpm)	
		Cono		Copa		$C_r$	$C_{0r}$	$C_t$	$C_{0t}$	Grasa	Aceite
d	D	T	B	C	r mín.						
<b>170</b>	230	38	36	31	2,5	2,5	258 000	485 000	26 300	49 500	1 300 1 800
	230	38	38	30	2,5	2	294 000	560 000	30 000	57 000	1 400 1 800
	260	57	57	43	3	2,5	505 000	890 000	51 500	90 500	1 200 1 700
	310	57	52	43	5	4	630 000	885 000	64 000	90 000	1 100 1 500
	310	91	86	71	5	4	930 000	1 450 000	94 500	148 000	1 100 1 500
	360	80	72	62	5	4	845 000	1 080 000	86 000	110 000	950 1 300
	360	80	72	62	5	4	960 000	1 230 000	98 000	125 000	1 000 1 300
	360	80	72	50	5	4	760 000	1 040 000	77 500	106 000	900 1 200
	360	127	120	100	5	4	1 370 000	2 050 000	140 000	209 000	1 000 1 300
<b>180</b>	250	45	45	34	2,5	2	350 000	685 000	36 000	69 500	1 300 1 700
	280	64	64	48	3	2,5	640 000	1 130 000	65 000	115 000	1 200 1 600
	320	57	52	43	5	4	650 000	930 000	66 000	95 000	1 100 1 400
	320	91	86	71	5	4	960 000	1 540 000	98 000	157 000	1 100 1 400
	380	83	75	64	5	4	935 000	1 230 000	95 500	126 000	900 1 300
	380	83	75	53	5	4	820 000	1 120 000	83 500	114 000	850 1 200
	380	134	126	106	5	4	1 520 000	2 290 000	155 000	234 000	950 1 300
<b>190</b>	260	45	45	34	2,5	2	365 000	715 000	37 000	73 000	1 200 1 600
	290	64	64	48	3	2,5	650 000	1 170 000	66 000	119 000	1 100 1 500
	340	60	55	46	5	4	715 000	1 020 000	73 000	104 000	1 000 1 300
	340	97	92	75	5	4	1 110 000	1 770 000	113 000	181 000	1 000 1 400
	400	86	78	65	6	5	1 010 000	1 340 000	103 000	136 000	850 1 200
	400	140	132	109	6	5	1 660 000	2 580 000	169 000	263 000	850 1 200
<b>200</b>	280	51	48	41	3	2,5	410 000	780 000	42 000	80 000	1 100 1 500
	280	51	51	39	3	2,5	480 000	935 000	48 500	95 000	1 100 1 500
	310	70	70	53	3	2,5	760 000	1 370 000	77 500	139 000	1 000 1 400
	360	64	58	48	5	4	795 000	1 120 000	81 000	114 000	950 1 300
	360	104	98	82	5	4	1 210 000	1 920 000	123 000	196 000	950 1 300
	420	89	80	67	6	5	1 030 000	1 390 000	105 000	142 000	850 1 200
	420	89	80	56	6	5	965 000	1 330 000	98 500	136 000	750 1 000
<b>220</b>	146	138	115	6	5		1 820 000	2 870 000	185 000	292 000	800 1 100
	300	51	51	39	3	2,5	490 000	990 000	50 000	101 000	1 000 1 400
	340	76	76	57	4	3	885 000	1 610 000	90 500	164 000	950 1 300
	400	72	65	54	5	4	810 000	1 150 000	82 500	117 000	850 1 100
	400	114	108	90	5	4	1 340 000	2 210 000	137 000	225 000	850 1 100
<b>460</b>	97	88	73	6	5		1 430 000	1 990 000	146 000	203 000	750 1 000
	460	154	145	122	6	5	2 020 000	3 200 000	206 000	325 000	750 1 000



### Carga Dinámica Equivalente

$$P = X F_r + Y F_a$$

$F_a/F_r \leq e$		$F_a/F_r > e$	
X	Y	X	Y
1	0	0,4	$Y_1$

### Carga Estática Equivalente

$$P_0 = 0,5F_r + Y_0 F_a$$

Cuando  $F_r > 0,5F_r + Y_0 F_a$ , use  $P_0 = F_r$

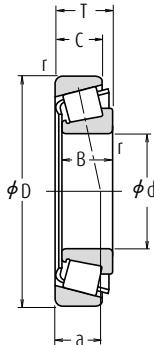
Los valores de  $e$ ,  $Y_1$  y  $Y_0$  se indican en la tabla siguiente.

Números de Rodamientos	Serie Dimensional ISO355	Dimensiones de Tope y Chaflán (mm)								Centros Efectivos de Carga (mm)	Constante e	Factores de Carga Axial $Y_1$ $Y_0$	Masa (kg) aprox.	
		$d_a$ mín.	$d_b$ máx.	$D_a$ máx.	$D_a$ mín.	$D_b$ mín.	$S_a$ mín.	$S_b$ mín.	$r_a$ máx.					
32934	—	185	183	220	216	223	7	7	2	2	41,6	0,36	1,7 0,90	4,3
HR 32934 J	3DC	185	180	218	215	222	7	8	2	2	41,7	0,38	1,6 0,86	4,44
HR 32034 XJ	4EC	188	187	248	232	249	10	14	2,5	2	56,6	0,44	1,4 0,74	10,6
HR 30234 J	4GB	197	202	292	273	288	8	14	4	3	59,4	0,44	1,4 0,76	17,1
HR 32234 J	4GD	197	197	292	262	294	10	20	4	3	76,4	0,44	1,4 0,76	28
30334	—	197	221	342	312	332	10	18	4	3	70,1	0,37	1,6 0,90	33,5
HR 30334 J	2GB	197	214	342	310	329	10	18	4	3	67,3	0,35	1,7 0,96	34,5
30334 D	—	206	215	342	288	332	10	30	4	3	107,3	0,81	0,74 0,41	33,4
32334	—	202	213	342	297	337	10	27	4	3	91,3	0,37	1,6 0,88	57
HR 32936 J	4DC	195	192	240	227	241	8	11	2	2	53,9	0,48	1,3 0,69	6,56
HR 32036 XJ	3FD	198	199	268	248	267	10	16	2,5	2	60,4	0,42	1,4 0,78	14,3
HR 30236 J	4GB	207	210	302	281	297	9	14	4	3	61,8	0,45	1,3 0,73	17,8
HR 32236 J	4GD	207	205	302	270	303	10	20	4	3	78,9	0,45	1,3 0,73	29,8
30336	—	207	233	362	324	345	10	19	4	3	72,5	0,36	1,7 0,92	39,3
30336 D	—	216	229	362	304	352	10	30	4	3	113,1	0,81	0,74 0,41	38,5
32336	—	212	225	362	310	353	10	28	4	3	96,6	0,37	1,6 0,88	66,8
HR 32938 J	4DC	205	201	250	237	251	8	11	2	2	55,3	0,48	1,3 0,69	6,83
HR 32038 XJ	4FD	208	209	278	258	279	10	16	2,5	2	63,4	0,44	1,4 0,75	14,9
HR 30238 J	4GB	217	223	322	302	318	9	14	4	3	65,6	0,44	1,4 0,76	21,4
HR 32238 J	4GD	217	216	322	290	323	10	22	4	3	80,5	0,44	1,4 0,76	35,2
30338	—	223	248	378	346	366	11	21	5	4	76,1	0,36	1,7 0,92	46
32338	—	229	243	378	332	375	11	31	5	4	102,7	0,37	1,6 0,88	78,9
32940	—	218	217	268	256	269	9	10	2,5	2	53,4	0,37	1,6 0,88	9,26
HR 32940 J	3EC	218	216	268	258	271	9	12	2,5	2	54,2	0,39	1,5 0,84	9,65
HR 32040 XJ	4FD	218	221	298	277	297	11	17	2,5	2	67,4	0,43	1,4 0,77	18,9
HR 30240 J	4GB	227	236	342	318	336	10	16	4	3	69,1	0,44	1,4 0,76	25,5
HR 32240 J	3GD	227	230	342	305	340	11	22	4	3	85,1	0,41	1,5 0,81	42,6
30340	—	233	253	398	346	368	11	22	5	4	81,4	0,37	1,6 0,88	52,3
30340 D	—	244	253	398	336	385	11	33	5	4	122,9	0,81	0,74 0,41	49,6
32340	—	239	253	398	346	392	11	31	5	4	106,7	0,37	1,6 0,88	90,9
HR 32944 J	3EC	238	235	288	278	293	9	12	2,5	2	59,2	0,43	1,4 0,78	10,3
HR 32044 XJ	4FD	241	244	326	303	326	12	19	3	2,5	73,6	0,43	1,4 0,77	24,4
30244	—	247	267	382	350	367	11	18	4	3	74,7	0,40	1,5 0,82	33,6
32244	—	247	260	382	340	377	12	24	4	3	93,0	0,40	1,5 0,82	57,4
30344	—	253	283	438	390	414	12	24	5	4	85,4	0,36	1,7 0,92	72,4
32344	—	259	274	438	372	421	12	32	5	4	114,9	0,37	1,6 0,88	114

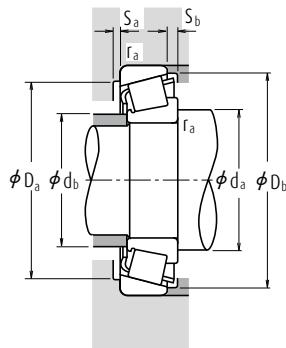


# Rodamientos de rodillos cónicos de una sola hilera

Diámetro Interior 240 – 440 mm



d mm	D mm	Dimensiones (mm)					índices Básicos de Carga (N)				Velocidades Límite (rpm)	
		Cono		Copa			C <sub>r</sub>	C <sub>0r</sub>	C <sub>r</sub>	C <sub>0r</sub>	Grasa	Aceite
		T	B	C	r mín.	r'						
<b>240</b>	320	51	51	39	3	2,5	500 000	1 040 000	51 000	107 000	950	1 300
	360	76	76	57	4	3	920 000	1 730 000	94 000	177 000	850	1 200
	<b>440</b>	79	72	60	5	4	990 000	1 400 000	101 000	142 000	750	1 000
	440	127	120	100	5	4	1 630 000	2 730 000	166 000	278 000	750	1 000
	500	105	95	80	6	5	1 660 000	2 340 000	169 000	238 000	670	950
	500	165	155	132	6	5	2 520 000	4 100 000	257 000	415 000	670	900
<b>260</b>	360	63,5	63,5	48	3	2,5	730 000	1 450 000	74 500	148 000	850	1 100
	400	87	87	65	5	4	1 160 000	2 160 000	118 000	220 000	800	1 100
	480	89	80	67	6	5	1 190 000	1 700 000	121 000	174 000	670	900
	480	137	130	106	6	5	1 900 000	3 300 000	194 000	335 000	670	950
	540	113	102	85	6	6	1 870 000	2 640 000	190 000	269 000	630	850
	540	176	165	136	6	6	2 910 000	4 800 000	297 000	490 000	630	850
<b>280</b>	380	63,5	63,5	48	3	2,5	765 000	1 580 000	78 000	162 000	800	1 100
	420	87	87	65	5	4	1 180 000	2 240 000	120 000	228 000	710	1 000
	500	89	80	67	6	5	1 240 000	1 900 000	127 000	194 000	630	850
	500	137	130	106	6	5	1 950 000	3 450 000	199 000	355 000	630	850
	580	187	175	145	6	6	3 300 000	5 400 000	335 000	550 000	560	800
<b>300</b>	420	76	72	62	4	3	895 000	1 820 000	91 000	186 000	710	950
	420	76	76	57	4	3	1 010 000	2 100 000	103 000	214 000	710	950
	460	100	100	74	5	4	1 440 000	2 700 000	147 000	275 000	670	900
	540	96	85	71	6	5	1 440 000	2 100 000	147 000	214 000	600	800
<b>320</b>	440	76	72	63	4	3	900 000	1 880 000	92 000	192 000	970	900
	440	76	76	57	4	3	1 040 000	2 220 000	106 000	227 000	670	900
	480	100	100	74	5	4	1 510 000	2 910 000	153 000	297 000	630	850
	580	104	92	75	6	5	1 640 000	2 420 000	168 000	247 000	530	750
	580	159	150	125	6	5	2 860 000	5 050 000	292 000	515 000	530	750
	670	210	200	170	7,5	7,5	4 200 000	7 100 000	430 000	725 000	480	670
<b>340</b>	460	76	72	63	4	3	910 000	1 940 000	93 000	197 000	630	850
	460	76	76	57	4	3	1 050 000	2 220 000	107 000	226 000	630	850
	520	112	106	92	6	5	1 650 000	3 400 000	168 000	345 000	560	750
<b>360</b>	480	76	72	62	4	3	945 000	2 100 000	96 500	214 000	600	800
	480	76	76	57	4	3	1 080 000	2 340 000	110 000	239 000	560	800
	540	112	106	92	6	5	1 680 000	3 500 000	171 000	355 000	530	750
<b>380</b>	520	87	82	71	5	4	1 210 000	2 550 000	124 000	260 000	560	750
<b>400</b>	540	87	82	71	5	4	1 250 000	2 700 000	128 000	276 000	530	710
	600	125	118	100	6	5	1 960 000	4 050 000	200 000	415 000	480	670
<b>420</b>	560	87	82	72	5	4	1 300 000	2 810 000	132 000	287 000	500	670
	620	125	118	100	6	5	2 000 000	4 200 000	204 000	430 000	450	630
<b>440</b>	650	130	122	104	6	6	2 230 000	4 600 000	227 000	470 000	430	600



### Carga Dinámica Equivalente

$$P = X F_r + Y F_a$$

$F_a/F_r \leq e$		$F_a/F_r > e$	
X	Y	X	Y
1	0	0,4	$Y_1$

### Carga Estática Equivalente

$$P_0 = 0,5F_r + Y_0 F_a$$

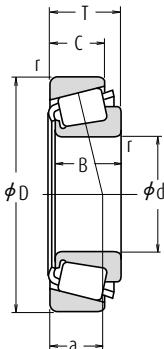
Cuando  $F_r > 0,5F_r + Y_0 F_a$ , use  $P_0 = F_r$

Los valores de  $e$ ,  $Y_1$  y  $Y_0$  se indican en la tabla siguiente.

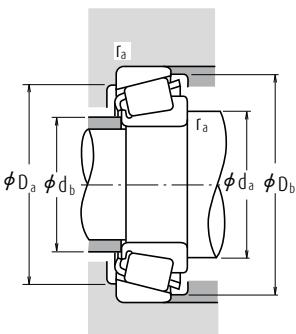
Números de Rodamientos	Serie Dimensional ISO355	Dimensiones de Tope y Chaflán (mm)								Centros Efectivos de Carga (mm)	Constante e	Factores de Carga Axial $Y_1$ $Y_0$	Masa (kg) aprox.	
		$d_a$ mín.	$d_b$ máx.	$D_a$ máx.	$D_b$ mín.	$S_a$ mín.	$S_b$ mín.	$r_a$ máx.	Cono					
HR 32948 J	4EC	258	255	308	297	314	9	12	2,5	2	65,1	0,46	1,3, 0,72	11,1
HR 32048 XJ	4FD	261	262	346	321	346	12	19	3	2,5	79,1	0,46	1,3, 0,72	26,2
30248	—	267	288	422	384	408	11	19	4	3	85,1	0,44	1,4, 0,74	45,2
32248	—	267	285	422	374	416	12	27	4	3	102,5	0,40	1,5, 0,82	78
30348	—	273	308	478	422	447	12	25	5	4	92,8	0,36	1,7, 0,92	92,6
32348	—	279	301	478	410	464	12	33	5	4	123,2	0,37	1,6, 0,88	145
HR 32952 J	3EC	278	278	348	333	347	11	15,5	2,5	2	69,8	0,41	1,5, 0,81	18,6
HR 32052 XJ	4FC	287	287	382	357	383	14	22	4	3	86,3	0,43	1,4, 0,76	38,5
30252	—	293	316	458	421	447	12	22	5	4	94,6	0,44	1,4, 0,74	60,7
32252	—	293	305	458	394	446	14	31	5	4	116,0	0,45	1,3, 0,73	103
30352	—	293	336	512	460	487	16	28	5	5	101,6	0,36	1,7, 0,92	114
32352	—	293	328	512	441	495	13	40	5	5	130,5	0,37	1,6, 0,88	188
HR 32956 J	4EC	298	297	368	352	368	12	15,5	2,5	2	75,3	0,43	1,4, 0,76	20
HR 32056 XJ	4FC	307	305	402	374	402	14	22	4	3	91,6	0,46	1,3, 0,72	40,6
30256	—	313	339	478	436	462	12	22	5	4	98,5	0,44	1,4, 0,74	66,3
32256	—	313	325	478	412	467	14	31	5	4	123,1	0,47	1,3, 0,70	109
32356	—	319	353	552	475	532	14	42	5	5	139,6	0,37	1,6, 0,89	224
32960	—	321	326	406	386	405	13	14	3	2,5	79,3	0,37	1,6, 0,88	30,5
HR 32960 J	3FD	321	324	406	387	405	13	19	3	2,5	79,9	0,39	1,5, 0,84	31,4
HR 32060 XJ	4GD	327	330	442	408	439	15	26	4	3	98,4	0,43	1,4, 0,76	56,6
30260	—	333	355	518	470	499	14	25	5	4	105,1	0,44	1,4, 0,74	80,6
32260	—	333	352	518	458	514	15	34	5	4	131,7	0,46	1,3, 0,72	132
32964	—	341	345	426	404	425	13	13	3	2,5	84,3	0,39	1,5, 0,84	32
HR 32964 J	3FD	341	344	426	406	426	13	19	3	2,5	85,0	0,42	1,4, 0,79	33,3
HR 32064 XJ	4GD	347	350	462	430	461	15	26	4	3	104,5	0,46	1,3, 0,72	60
30264	—	353	381	558	503	533	14	29	5	4	113,7	0,44	1,4, 0,74	99,3
32264	—	353	383	558	487	550	15	34	5	4	141,7	0,46	1,3, 0,72	175
32364	—	383	412	634	547	616	14	42	6	6	157,5	0,37	1,6, 0,88	343
32968	—	361	364	446	426	446	13	13	3	2,5	89,2	0,41	1,5, 0,80	33,6
HR 32968 J	4FD	361	362	446	427	446	13	19	3	2,5	91,0	0,44	1,4, 0,75	34,3
32068	—	373	386	498	464	496	3,5	22	5	4	104,5	0,37	1,6, 0,89	83,7
32972	—	381	386	466	445	465	14	14	3	2,5	91,4	0,40	1,5, 0,82	35,8
HR 32972 J	4FD	381	381	466	445	466	13	19	3	2,5	96,8	0,46	1,3, 0,72	36,1
32072	—	393	402	518	480	514	5,5	22	5	4	108,6	0,38	1,6, 0,86	86,5
32976	—	407	406	502	478	501	16	16	4	3	95,2	0,39	1,6, 0,86	49,5
32980	—	427	428	522	499	524	16	16	4	3	100,8	0,40	1,5, 0,82	52,7
32080	—	433	443	578	533	565	5	25	5	4	115,3	0,36	1,7, 0,92	116
32984	—	447	448	542	521	544	3,5	15	4	3	106,1	0,41	1,5, 0,81	54,8
32084	—	453	463	598	552	586	6,5	25	5	4	120,0	0,37	1,6, 0,88	121
32088	—	473	487	622	582	616	5	26	5	5	126,3	0,36	1,7, 0,92	136

# Rodamientos de rodillos cónicos de una sola hilera (Diseño en pulgadas)

Diámetro Interior 12,000 – 22,225 mm



d mm	Dimensiones (mm)						índices Básicos de Carga (N)				Velocidades Límite (rpm)	
	d mm	D mm	T mm	B mm	C mm	r mín.	C <sub>r</sub>	C <sub>0r</sub>	C <sub>r</sub>	C <sub>0r</sub>	Grasa	Aceite
							Cono	Copa				
12,000	31,991	10,008	10,785	7,938	0,8	1,3	10 300	8 900	1 050	905	13 000	18 000
12,700	34,988	10,998	10,988	8,730	1,3	1,3	11 700	10 900	1 200	1 110	12 000	16 000
15,000	34,988	10,998	10,998	8,730	0,8	1,3	11 700	10 900	1 200	1 110	12 000	16 000
15,875	34,988	10,998	10,998	8,712	1,3	1,3	13 800	13 400	1 410	1 360	11 000	15 000
	39,992	12,014	11,153	9,525	1,3	1,3	14 900	15 700	1 520	1 600	9 500	13 000
	41,275	14,288	14,681	11,112	1,3	2,0	21 300	19 900	2 170	2 030	10 000	13 000
	42,862	14,288	14,288	9,525	1,5	1,5	17 300	17 200	1 770	1 750	8 500	12 000
	42,862	16,670	16,670	13,495	1,5	1,5	26 900	26 300	2 750	2 680	9 500	13 000
	44,450	15,494	14,381	11,430	1,5	1,5	23 800	23 900	2 430	2 440	8 500	11 000
	49,225	19,845	21,539	14,288	0,8	1,3	37 500	37 000	3 800	3 800	8 500	11 000
16,000	47,000	21,000	21,000	16,000	1,0	2,0	35 000	36 500	3 600	3 750	9 000	12 000
16,993	39,992	12,014	11,153	9,525	0,8	1,3	14 900	15 700	1 520	1 600	9 500	13 000
17,455	36,525	11,112	11,112	7,938	1,5	1,5	11 600	11 000	1 190	1 120	10 000	14 000
17,462	39,878	13,843	14,605	10,668	1,3	1,3	22 500	22 500	2 290	2 290	10 000	13 000
	47,000	14,381	14,381	11,112	0,8	1,3	23 800	23 900	2 430	2 440	8 500	11 000
19,050	39,992	12,014	11,153	9,525	1,0	1,3	14 900	15 700	1 520	1 600	9 500	13 000
	45,237	15,494	16,637	12,065	1,3	1,3	28 500	28 900	2 910	2 950	9 000	12 000
	47,000	14,381	14,381	11,112	1,3	1,3	23 800	23 900	2 430	2 440	8 500	11 000
	49,225	18,034	19,050	14,288	1,3	1,3	37 500	37 000	3 800	3 800	8 500	11 000
	49,225	19,845	21,539	14,288	1,2	1,3	37 500	37 000	3 800	3 800	8 500	11 000
	49,225	21,209	19,050	17,462	1,3	1,5	37 500	37 000	3 800	3 800	8 500	11 000
	49,225	23,020	21,539	17,462	1,5	3,5	37 500	37 000	3 800	3 800	8 500	11 000
	53,975	22,225	21,839	15,875	1,5	2,3	40 500	39 500	4 150	4 000	7 500	10 000
19,990	47,000	14,381	14,381	11,112	1,5	1,3	23 800	23 900	2 430	2 440	8 500	11 000
20,000	51,994	15,011	14,260	12,700	1,5	1,3	26 000	27 900	2 650	2 840	7 500	10 000
20,625	49,225	23,020	21,539	17,462	1,5	1,5	37 500	37 000	3 800	3 800	8 500	11 000
20,638	49,225	19,845	19,845	15,875	1,5	1,5	36 000	37 000	3 650	3 750	8 000	11 000
21,430	50,005	17,526	18,288	13,970	1,3	1,3	38 500	40 000	3 950	4 100	8 000	11 000
22,000	45,237	15,494	16,637	12,065	1,3	1,3	29 200	33 500	2 980	3 400	8 500	11 000
	45,975	15,494	16,637	12,065	1,3	1,3	29 200	33 500	2 980	3 400	8 500	11 000
22,225	50,005	13,495	14,260	9,525	1,3	1,0	26 000	27 900	2 650	2 840	7 500	10 000
	50,005	17,526	18,288	13,970	1,3	1,3	38 500	40 000	3 950	4 100	8 000	11 000
	52,388	19,368	20,168	14,288	1,5	1,5	40 500	43 000	4 100	4 400	7 500	10 000
	53,975	19,368	20,168	14,288	1,5	1,5	40 500	43 000	4 100	4 400	7 500	10 000
	56,896	19,368	19,837	15,875	1,3	1,3	38 000	40 500	3 900	4 150	7 100	9 500
	57,150	22,225	22,225	17,462	0,8	1,5	48 000	50 000	4 850	5 100	7 100	9 500



### Carga Dinámica Equivalente

$$P = X F_r + Y F_a$$

$F_a/F_r \leq e$		$F_a/F_r > e$	
X	Y	X	Y
1	0	0,4	$Y_1$

### Carga Estática Equivalente

$$P_0 = 0,5 F_r + Y_0 F_a$$

Cuando  $F_r > 0,5 F_r + Y_0 F_a$ , use  $P_0 = F_r$

Los valores de  $e$ ,  $Y_1$  y  $Y_0$  se muestran en la tabla siguiente.

Números de Rodamientos		Dimensiones de Tope y Chaflán (mm)						Centros Efectivos de Carga (mm)	Constante e	Factores de Carga Axial		Masa (kg) aprox.	
CONO	COPA	$d_a$	$d_b$	$D_a$	$D_b$	$r_a$ máx.	a			$Y_1$	$Y_0$	CONO	COPA
*A 2047	A 2126	16,5	15,5	26	29	0,8	1,3	6,8	0,41	1,5	0,81	0,023	0,017
A 4050	A 4138	18,5	17	29	32	1,3	1,3	8,2	0,45	1,3	0,73	0,033	0,022
*A 4059	A 4138	19,5	19	29	32	0,8	1,3	8,2	0,45	1,3	0,73	0,029	0,022
L 21549	L 21511	21,5	19,5	29	32,5	1,3	1,3	7,7	0,32	1,9	1,0	0,031	0,018
A 6062	A 6157	22	20,5	34	37	1,3	1,3	10,3	0,53	1,1	0,63	0,044	0,031
03062	03162	21,5	20	34	37,5	1,3	2	9,1	0,31	1,9	1,1	0,061	0,035
11590	11520	24,5	22,5	34,5	39,5	1,5	1,5	13,0	0,70	0,85	0,47	0,061	0,040
17580	17520	23	21	36,5	39	1,5	1,5	10,6	0,33	1,8	1,0	0,075	0,048
05062	05175	23,5	21	38	42	1,5	1,5	11,2	0,36	1,7	0,93	0,081	0,039
09062	09195	22	21,5	42	44,5	0,8	1,3	10,7	0,27	2,3	1,2	0,139	0,065
*HM 81649	**HM 81610	27,5	23	37,5	43	1	2	14,9	0,55	1,1	0,60	0,115	0,082
A 6067	A 6157	22	21	34	37	0,8	1,3	10,3	0,53	1,1	0,63	0,042	0,031
A 5069	A 5144	23,5	21,5	30	33,5	1,5	1,5	8,9	0,49	1,2	0,68	0,030	0,020
† LM 11749	† LM 11710	23	21,5	34	37	1,3	1,3	8,7	0,29	2,1	1,2	0,055	0,028
05068	05185	23	22,5	40,5	42,5	0,8	1,3	10,1	0,36	1,7	0,93	0,082	0,047
A 6075	A 6157	24	23	34	37	1	1,3	10,3	0,53	1,1	0,63	0,037	0,031
† LM 11949	† LM 11910	25	23,5	39,5	41,5	1,3	1,3	9,5	0,30	2,0	1,1	0,081	0,044
05075	05185	25	23,5	40,5	42,5	1,3	1,3	10,1	0,36	1,7	0,93	0,077	0,047
09067	09195	25,5	24	42	44,5	1,3	1,3	10,7	0,27	2,3	1,2	0,115	0,065
09078	09195	25,5	24	42	44,5	1,2	1,3	10,7	0,27	2,3	1,2	0,124	0,065
09067	09196	25,5	24	41,5	44,5	1,3	1,5	13,8	0,27	2,3	1,2	0,115	0,085
09074	09194	26	24	39	44,5	1,5	3,5	13,8	0,27	2,3	1,2	0,124	0,082
21075	21212	31,5	26	43	50	1,5	2,3	16,3	0,59	1,0	0,56	0,156	0,097
05079	05185	26,5	24	40,5	42,5	1,5	1,3	10,1	0,36	1,7	0,93	0,073	0,047
07079	07204	27,5	27	45	48	1,5	1,3	12,1	0,40	1,5	0,82	0,105	0,061
09081	09196	27,5	25,5	41,5	44,5	1,5	1,5	13,8	0,27	2,3	1,2	0,115	0,085
12580	12520	28,5	26	42,5	45,5	1,5	1,5	12,9	0,32	1,9	1,0	0,114	0,067
† M 12649	† M 12610	27,5	25,5	44	46	1,3	1,3	10,9	0,28	2,2	1,2	0,115	0,059
*† LM 12749	† LM 12710	27,5	26	39,5	42,5	1,3	1,3	10,0	0,31	2,0	1,1	0,078	0,038
*† LM 12749	† LM 12711	27,5	26	40	42,5	1,3	1,3	10,0	0,31	2,0	1,1	0,078	0,043
07087	07196	28,5	27	44,5	47	1,3	1	10,6	0,40	1,5	0,82	0,097	0,035
† M 12648	† M 12610	28,5	26,5	44	46	1,3	1,3	10,9	0,28	2,2	1,2	0,111	0,059
1380	1328	29,5	27	45	48,5	1,5	1,5	11,3	0,29	2,1	1,1	0,137	0,067
1380	1329	29,5	27	46	49	1,5	1,5	11,3	0,29	2,1	1,1	0,137	0,082
1755	1729	29	27,5	49	51	1,3	1,3	12,2	0,31	2,0	1,1	0,152	0,102
1280	1220	29,5	29	49	52	0,8	1,5	15,1	0,35	1,7	0,95	0,183	0,106

**Notas** \* Está listado el diámetro interior máximo y su tolerancia es negativa (Consulte la Tabla 8.4.1 en la Página A70).

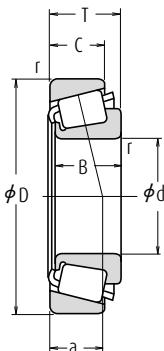
\*\* Está listado el diámetro exterior máximo y su tolerancia es negativa (Consulte la Tabla 8.4.2 en las Páginas A70 y A71).

† Las tolerancias para el diámetro interior y la anchura general del rodamiento difieren de las estándar (Consulte la Tabla 5 en la Página B140).

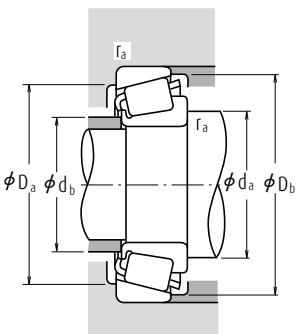
\*† La tolerancia para el diámetro interior es de 0 a -20 µm, y para la anchura general del rodamiento es de +356 a 0 µm.

# Rodamientos de rodillos cónicos de una sola hilera (Diseño en pulgadas)

Diámetro Interior 22,606 – 28,575 mm



d mm	Dimensiones (mm)						índices Básicos de Carga (N)				Velocidades Límite (rpm)	
	d mm	D mm	T mm	B mm	C mm	r mín.	C <sub>r</sub>	C <sub>0r</sub>	C <sub>r</sub>	C <sub>0r</sub>	Grasa	Aceite
							Cono	Copa				
22,606	47,000	15,500	15,500	12,000	1,5	1,0	26 300	30 000	2 680	3 100	8 000	11 000
23,812	50,292	14,224	14,732	10,668	1,5	1,3	27 600	32 000	2 820	3 250	7 100	10 000
	56,896	19,368	19,837	15,875	0,8	1,3	38 000	40 500	3 900	4 150	7 100	9 500
24,000	55,000	25,000	25,000	21,000	2,0	2,0	49 500	55 000	5 050	5 650	7 100	9 500
24,981	51,994	15,011	14,260	12,700	1,5	1,3	26 000	27 900	2 650	2 840	7 500	10 000
	52,001	15,011	14,260	12,700	1,5	2,0	26 000	27 900	2 650	2 840	7 500	10 000
	62,000	16,002	16,566	14,288	1,5	1,5	37 000	39 500	3 750	4 000	6 300	8 500
25,000	50,005	13,495	14,260	9,525	1,5	1,0	26 000	27 900	2 650	2 840	7 500	10 000
	51,994	15,011	14,260	12,700	1,5	1,3	26 000	27 900	2 650	2 840	7 500	10 000
25,400	50,005	13,495	14,260	9,525	3,3	1,0	26 000	27 900	2 650	2 840	7 500	10 000
	50,005	13,495	14,260	9,525	1,0	1,0	26 000	27 900	2 650	2 840	7 500	10 000
	50,292	14,224	14,732	10,668	1,3	1,3	27 600	32 000	2 820	3 250	7 100	10 000
	57,150	17,462	17,462	13,495	1,3	1,5	39 500	45 500	4 050	4 650	6 700	9 000
	57,150	19,431	19,431	14,732	1,5	1,5	42 500	49 000	4 300	5 000	6 700	9 000
	59,530	23,368	23,114	18,288	0,8	1,5	50 000	58 000	5 100	5 900	6 300	9 000
	62,000	19,050	20,638	14,288	0,8	1,3	46 000	53 000	4 700	5 400	6 000	8 000
	63,500	20,638	20,638	15,875	3,5	1,5	46 000	53 000	4 700	5 400	6 000	8 000
	64,292	21,433	21,433	16,670	1,5	1,5	51 000	64 500	5 200	6 600	5 600	8 000
	65,088	22,225	21,463	15,875	1,5	1,5	45 000	47 500	4 600	4 850	5 600	8 000
	68,262	22,225	22,225	17,462	0,8	1,5	55 000	64 000	5 600	6 550	5 600	7 500
	72,233	25,400	25,400	19,842	0,8	2,3	63 500	83 500	6 500	8 500	5 000	7 100
	72,626	24,608	24,257	17,462	2,3	1,5	60 000	58 000	6 100	5 900	5 600	7 500
26,988	50,292	14,224	14,732	10,668	3,5	1,3	27 600	32 000	2 820	3 250	7 100	10 000
	57,150	19,845	19,355	15,875	3,3	1,5	40 000	44 500	4 100	4 500	6 700	9 000
	60,325	19,842	17,462	15,875	3,5	1,5	39 500	45 500	4 050	4 650	6 700	9 000
	62,000	19,050	20,638	14,288	0,8	1,3	46 000	53 000	4 700	5 400	6 000	8 000
28,575	57,150	19,845	19,355	15,875	3,5	1,5	40 000	44 500	4 100	4 500	6 700	9 000
	59,131	15,875	16,764	11,811	spec.	1,3	34 500	41 500	3 550	4 200	6 300	8 500
	62,000	19,050	20,638	14,288	3,5	1,3	46 000	53 000	4 700	5 400	6 000	8 000
	62,000	19,050	20,638	14,288	0,8	1,3	46 000	53 000	4 700	5 400	6 000	8 000
	64,292	21,433	21,433	16,670	1,5	1,5	51 000	64 500	5 200	6 600	5 600	8 000
	68,262	22,225	22,225	17,462	0,8	1,5	55 000	64 000	5 600	6 550	5 600	7 500
	72,626	24,608	24,257	17,462	4,8	1,5	60 000	58 000	6 100	5 900	5 600	7 500
	72,626	24,608	24,257	17,462	1,5	1,5	60 000	58 000	6 100	5 900	5 600	7 500
	73,025	22,225	22,225	17,462	0,8	3,3	54 500	64 500	5 550	6 600	5 300	7 100



### Carga Dinámica Equivalente

$$P = X F_r + Y F_a$$

$F_a/F_r \leq e$		$F_a/F_r > e$	
X	Y	X	Y
1	0	0,4	$Y_1$

### Carga Estática Equivalente

$$P_0 = 0,5 F_r + Y_0 F_a$$

Cuando  $F_r > 0,5 F_r + Y_0 F_a$ , use  $P_0 = F_r$

Los valores de  $e$ ,  $Y_1$  y  $Y_0$  se muestran en la tabla siguiente.

Números de Rodamientos		Dimensiones de Tope y Chaflán (mm)						Centros Efectivos de Carga (mm)	Constante e	Factores de Carga Axial	Masa (kg)	
CONO	COPA	$d_a$	$d_b$	$D_a$	$D_b$	$r_a$ máx.	a				aprox.	CONO COPA
LM 72849	LM 72810	29	27	40,5	44,5	1,5	1	12,2	0,47	1,3 0,70	0,086	0,046
† L 44640	† L 44610	30,5	28,5	44,5	47	1,5	1,3	10,9	0,37	1,6 0,88	0,097	0,039
1779	1729	29,5	28,5	49	51	0,8	1,3	12,2	0,31	2,0 1,1	0,143	0,102
▲ JHM 33449	▲ JHM 33410	35	30	47	52	2	2	15,8	0,35	1,7 0,93	0,181	0,107
07098	07204	31	29	45	48	1,5	1,3	12,1	0,40	1,5 0,82	0,085	0,061
07098	07205	31	29	44,5	48	1,5	2	12,1	0,40	1,5 0,82	0,085	0,061
17098	17244	33	30,5	54	57	1,5	1,5	12,8	0,38	1,6 0,86	0,165	0,091
07097	07196	31	29	44,5	47	1,5	1	10,6	0,40	1,5 0,82	0,085	0,035
07097	07204	31	29	45	48	1,5	1,3	12,1	0,40	1,5 0,82	0,085	0,061
07100 SA	07196	35	29,5	44,5	47	3,3	1	10,6	0,40	1,5 0,82	0,082	0,035
07100	07196	30,5	29,5	44,5	47	1	1	10,6	0,40	1,5 0,82	0,084	0,035
† L 44643	† L 44610	31,5	29,5	44,5	47	1,3	1,3	10,9	0,37	1,6 0,88	0,090	0,039
15578	15520	32,5	30,5	51	53	1,3	1,5	12,4	0,35	1,7 0,95	0,151	0,070
M 84548	M 84510	36	33	48,5	54	1,5	1,5	16,1	0,55	1,1 0,60	0,156	0,089
M 84249	M 84210	36	32,5	49,5	56	0,8	1,5	18,3	0,55	1,1 0,60	0,194	0,13
15101	15245	32,5	31,5	55	58	0,8	1,3	13,3	0,35	1,7 0,94	0,222	0,081
15100	15250 X	38	31,5	55	59	3,5	1,5	14,9	0,35	1,7 0,94	0,22	0,113
M 86643	M 86610	38	36,5	54	61	1,5	1,5	17,7	0,55	1,1 0,60	0,246	0,128
23100	23256	39	34,5	53	61	1,5	1,5	20,0	0,73	0,82 0,45	0,214	0,142
02473	02420	34,5	33,5	59	63	0,8	1,5	16,9	0,42	1,4 0,79	0,28	0,152
HM 88630	HM 88610	39,5	39,5	60	69	0,8	2,3	20,7	0,55	1,1 0,60	0,398	0,188
41100	41286	41	36,5	61	68	2,3	1,5	20,7	0,60	1,0 0,55	0,32	0,177
† L 44649	† L 44610	37,5	31	44,5	47	3,5	1,3	10,9	0,37	1,6 0,88	0,081	0,039
1997 X	1922	37,5	31,5	51	53,5	3,3	1,5	13,9	0,33	1,8 1,0	0,152	0,077
15580	15523	38,5	32	51	54	3,5	1,5	14,7	0,35	1,7 0,95	0,141	0,123
15106	15245	33,5	33	55	58	0,8	1,3	13,3	0,35	1,7 0,94	0,211	0,081
1988	1922	39,5	33,5	51	53,5	3,5	1,5	13,9	0,33	1,8 1,0	0,141	0,077
† LM 67043	† LM 67010	40	33,5	52	56	3,5	1,3	12,6	0,41	1,5 0,80	0,147	0,062
15112	15245	40	34	55	58	3,5	1,3	13,3	0,35	1,7 0,94	0,199	0,081
15113	15245	34,5	34	55	58	0,8	1,3	13,3	0,35	1,7 0,94	0,20	0,081
M 86647	M 86610	40	38	54	61	1,5	1,5	17,7	0,55	1,1 0,60	0,223	0,128
02474	02420	36,5	36	59	63	0,8	1,5	16,9	0,42	1,4 0,79	0,257	0,152
41125	41286	48	36,5	61	68	4,8	1,5	20,7	0,60	1,0 0,55	0,292	0,177
41126	41286	41,5	36,5	61	68	1,5	1,5	20,7	0,60	1,0 0,55	0,295	0,177
02872	02820	37,5	37	62	68	0,8	3,3	18,3	0,45	1,3 0,73	0,321	0,16

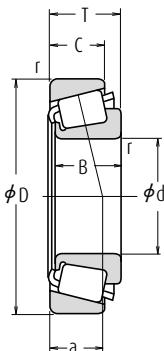
### Notas

† Las tolerancias para el diámetro interior y la anchura general del rodamiento difieren de las estándar (Consulte la Tabla 5 en la Página B140).

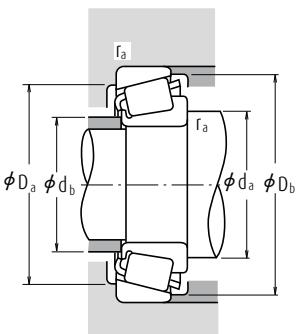
▲ Las tolerancias se listan en las Tablas 2, 3 y 4 en las Páginas B139 y B140.

# Rodamientos de rodillos cónicos de una sola hilera (Diseño en pulgadas)

Diámetro Interior 29,000 – 32,000 mm



d mm	Dimensiones (mm)						índices Básicos de Carga (N)				Velocidades Límite (rpm)	
	D	T	B	C	Cono	Copa	$C_r$	$C_{0r}$	$C_t$	$C_{0t}$	Grasa	Aceite
					r mín.	r máx.						
29,000	50,292	14,224	14,732	10,668	3,5	1,3	26 800	34 000	2 730	3 500	7 100	9 500
29,367	66,421	23,812	25,433	19,050	3,5	1,3	65 000	73 000	6 600	7 450	6 000	8 000
30,000	62,000	16,002	16,566	14,288	1,5	1,5	37 000	39 500	3 750	4 000	6 300	8 500
	62,000	19,050	20,638	14,288	1,3	1,3	46 000	53 000	4 700	5 400	6 000	8 000
	63,500	20,638	20,638	15,875	1,3	1,3	46 000	53 000	4 700	5 400	6 000	8 000
	72,000	19,000	18,923	15,875	1,5	1,5	52 000	56 000	5 300	5 700	5 600	7 500
30,112	62,000	19,050	20,638	14,288	0,8	1,3	46 000	53 000	4 700	5 400	6 000	8 000
30,162	58,738	14,684	15,080	10,716	3,5	1,0	28 800	33 500	2 940	3 450	6 000	8 000
	64,292	21,433	21,433	16,670	1,5	1,5	51 000	64 500	5 200	6 600	5 600	8 000
	68,262	22,225	22,225	17,462	2,3	1,5	55 500	70 500	5 650	7 200	5 300	7 500
	69,850	23,812	25,357	19,050	2,3	1,3	71 000	84 000	7 200	8 550	5 600	7 500
	69,850	23,812	25,357	19,050	0,8	1,3	71 000	84 000	7 200	8 550	5 600	7 500
	76,200	24,608	24,074	16,670	1,5	C3,3	67 500	69 500	6 850	7 100	5 000	6 700
30,213	62,000	19,050	20,638	14,288	3,5	1,3	46 000	53 000	4 700	5 400	6 000	8 000
	62,000	19,050	20,638	14,288	0,8	1,3	46 000	53 000	4 700	5 400	6 000	8 000
	62,000	19,050	20,638	14,288	1,5	1,3	46 000	53 000	4 700	5 400	6 000	8 000
30,955	64,292	21,433	21,433	16,670	1,5	1,5	51 000	64 500	5 200	6 600	5 600	8 000
31,750	58,738	14,684	15,080	10,716	1,0	1,0	28 800	33 500	2 940	3 450	6 000	8 000
	59,131	15,875	16,764	11,811	espec.	1,3	34 500	41 500	3 550	4 200	6 300	8 500
	62,000	18,161	19,050	14,288	espec.	1,3	46 000	53 000	4 700	5 400	6 000	8 000
	62,000	19,050	20,638	14,288	0,8	1,3	46 000	53 000	4 700	5 400	6 000	8 000
	62,000	19,050	20,638	14,288	3,5	1,3	46 000	53 000	4 700	5 400	6 000	8 000
	63,500	20,638	20,638	15,875	0,8	1,3	46 000	53 000	4 700	5 400	6 000	8 000
	68,262	22,225	22,225	17,462	3,5	1,5	55 000	64 000	5 600	6 550	5 600	7 500
	68,262	22,225	22,225	17,462	1,5	1,5	55 500	70 500	5 650	7 200	5 300	7 500
	69,012	19,845	19,583	15,875	3,5	1,3	47 000	56 000	4 800	5 700	5 600	7 500
	69,012	26,982	26,721	15,875	4,3	3,3	47 000	56 000	4 800	5 700	5 600	7 500
	69,850	23,812	25,357	19,050	0,8	1,3	71 000	84 000	7 200	8 550	5 600	7 500
	69,850	23,812	25,357	19,050	3,5	1,3	71 000	84 000	7 200	8 550	5 600	7 500
	72,626	30,162	29,997	23,812	0,8	3,3	79 500	90 000	8 100	9 200	5 300	7 500
	73,025	29,370	27,783	23,020	1,3	3,3	74 000	100 000	7 550	10 200	5 000	7 100
	80,000	21,000	22,403	17,826	0,8	1,3	68 500	75 500	6 950	7 700	4 500	6 300
32,000	72,233	25,400	25,400	19,842	3,3	2,3	63 500	83 500	6 500	8 500	5 000	7 100



### Carga Dinámica Equivalente

$$P = X F_r + Y F_a$$

$F_a/F_r \leq e$		$F_a/F_r > e$	
X	Y	X	Y
1	0	0,4	$Y_1$

### Carga Estática Equivalente

$$P_0 = 0,5F_r + Y_0 F_a$$

Cuando  $F_r > 0,5F_r + Y_0 F_a$ , use  $P_0 = F_r$

Los valores de  $e$ ,  $Y_1$  y  $Y_0$  se muestran en la tabla siguiente.

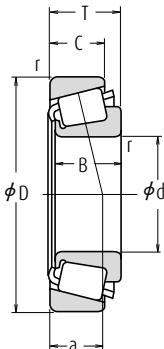
Números de Rodamientos		Dimensiones de Tope y Chaflán (mm)						Centros Efectivos de Carga (mm)	Constante e	Factores de Carga Axial		Masa (kg) aprox.	
CONO	COPA	$d_a$	$d_b$	$D_a$	$D_b$	$r_a$ máx.	a			$Y_1$	$Y_0$	CONO	COPA
† L 45449	† L 45410	39,5	33	44,5	48	3,5	1,3	10,8	0,37	1,6	0,89	0,079	0,036
2690	2631	41	35	58	60	3,5	1,3	14,3	0,25	2,4	1,3	0,242	0,165
* 17118	17244	37	34,5	54	57	1,5	1,5	12,8	0,38	1,6	0,86	0,136	0,091
* 15117	15245	36,5	35	55	58	1,3	1,3	13,3	0,35	1,7	0,94	0,189	0,081
* 15117	15250	36,5	35	56	59	1,3	1,3	14,9	0,35	1,7	0,94	0,189	0,113
* 26118	26283	38	36	62	65	1,5	1,5	14,8	0,36	1,7	0,92	0,225	0,163
15116	15245	36	35,5	55	58	0,8	1,3	13,3	0,35	1,7	0,94	0,189	0,081
08118	08231	41,5	35	52	55	3,5	1	13,3	0,47	1,3	0,70	0,12	0,057
M 86649	M 86610	41	38	54	61	1,5	1,5	17,7	0,55	1,1	0,60	0,211	0,128
M 88043	M 88010	43,5	39,5	58	65	2,3	1,5	19,1	0,55	1,1	0,60	0,263	0,146
2558	2523	40	36,5	61	64	2,3	1,3	14,5	0,27	2,2	1,2	0,297	0,169
2559	2523	37	36,5	61	64	0,8	1,3	14,5	0,27	2,2	1,2	0,298	0,169
43118	43300	45	42	64	73	1,5	3,3	22,9	0,67	0,90	0,49	0,383	0,146
15118	15245	41,5	35,5	55	58	3,5	1,3	13,3	0,35	1,7	0,94	0,186	0,081
15120	15245	36	35,5	55	58	0,8	1,3	13,3	0,35	1,7	0,94	0,188	0,081
15119	15245	37,5	35,5	55	58	1,5	1,3	13,3	0,35	1,7	0,94	0,188	0,081
M 86648 A	M 86610	42	38	54	61	1,5	1,5	17,7	0,55	1,1	0,60	0,205	0,128
08125	08231	37,5	36	52	55	1	1	13,3	0,47	1,3	0,70	0,113	0,057
† LM 67048	† LM 67010	42,5	36	52	56	3,5	1,3	12,6	0,41	1,5	0,80	0,127	0,062
15123	15245	42,5	36,5	55	58	3,5	1,3	13,3	0,35	1,7	0,94	0,165	0,081
15126	15245	37	36,5	55	58	0,8	1,3	13,3	0,35	1,7	0,94	0,176	0,081
15125	15245	42,5	36,5	55	58	3,5	1,3	13,3	0,35	1,7	0,94	0,174	0,081
15126	15250	37	36,5	56	59	0,8	1,3	14,9	0,35	1,7	0,94	0,176	0,113
02475	02420	44,5	38,5	59	63	3,5	1,5	16,9	0,42	1,4	0,79	0,229	0,152
M 88046	M 88010	43	40,5	58	65	1,5	1,5	19,1	0,55	1,1	0,60	0,25	0,146
14125 A	14276	44	37,5	60	63	3,5	1,3	15,3	0,38	1,6	0,86	0,219	0,135
14123 A	14274	41,5	37,5	59	63	4,3	3,3	15,1	0,38	1,6	0,87	0,289	0,132
2580	2523	38,5	37,5	61	64	0,8	1,3	14,5	0,27	2,2	1,2	0,282	0,169
2582	2523	44	37,5	61	64	3,5	1,3	14,5	0,27	2,2	1,2	0,28	0,169
3188	3120	39,5	39,5	61	67	0,8	3,3	19,6	0,33	1,8	0,99	0,368	0,225
HM 88542	HM 88510	45,5	42,5	59	70	1,3	3,3	23,5	0,55	1,1	0,60	0,379	0,242
346	332	40	39,5	73	75	0,8	1,3	14,6	0,27	2,2	1,2	0,419	0,146
*HM 88638	HM 88610	48,5	42,5	60	69	3,3	2,3	20,7	0,55	1,1	0,60	0,337	0,188

**Notas** \* Se lista el diámetro interior máximo y su tolerancia es negativa (Consulte la Tabla 8.4.1 en la Página A70).

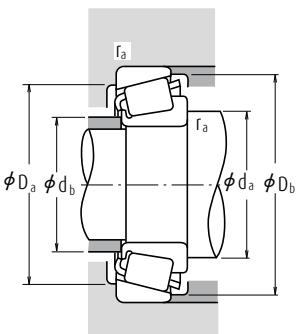
† Las tolerancias para el diámetro interior y la anchura general del rodamiento difieren de las estándar (Consulte la Tabla 5 en la Página B140).

# Rodamientos de rodillos cónicos de una sola hilera (Diseño en pulgadas)

Diámetro Interior 33,338 – 35,000 mm



d	Dimensiones (mm)						índices Básicos de Carga (N)				Velocidades Límite (rpm)	
	Cono	Copa	r mín.				C <sub>r</sub>	C <sub>0r</sub>	C <sub>f</sub>	C <sub>0f</sub>	Grasa	Aceite
				D	T	B	C					
<b>33,338</b>	66,675	20,638	20,638	15,875	3,5	1,5	46 000	53 500	4 650	5 450	5 600	7 500
	68,262	22,225	22,225	17,462	0,8	1,5	55 500	70 500	5 650	7 200	5 300	7 500
	69,012	19,845	19,583	15,875	3,5	3,3	47 000	56 000	4 800	5 700	5 600	7 500
	69,012	19,845	19,583	15,875	0,8	1,3	47 000	56 000	4 800	5 700	5 600	7 500
	69,850	23,812	25,357	19,050	3,5	1,3	71 000	84 000	7 200	8 550	5 600	7 500
	72,000	19,000	18,923	15,875	3,5	1,5	52 000	56 000	5 300	5 700	5 600	7 500
	72,626	30,162	29,997	23,812	0,8	3,3	79 500	90 000	8 100	9 200	5 300	7 500
	73,025	29,370	27,783	23,020	0,8	3,3	74 000	100 000	7 550	10 200	5 000	7 100
	76,200	29,370	28,575	23,020	3,8	0,8	78 500	106 000	8 000	10 800	4 800	6 700
	76,200	29,370	28,575	23,020	0,8	3,3	78 500	106 000	8 000	10 800	4 800	6 700
	79,375	25,400	24,074	17,462	3,5	1,5	67 500	69 500	6 850	7 100	5 000	6 700
<b>34,925</b>	65,088	18,034	18,288	13,970	espec.	1,3	47 500	57 500	4 850	5 900	5 600	7 500
	65,088	20,320	18,288	16,256	espec.	1,3	47 500	57 500	4 850	5 900	5 600	7 500
	66,675	20,638	20,638	16,670	3,5	2,3	53 000	62 500	5 400	6 400	5 600	7 500
	69,012	19,845	19,583	15,875	3,5	1,3	47 000	56 000	4 800	5 700	5 600	7 500
	69,012	19,845	19,583	15,875	1,5	1,3	47 000	56 000	4 800	5 700	5 600	7 500
	72,233	25,400	25,400	19,842	2,3	2,3	63 500	83 500	6 500	8 500	5 000	7 100
	73,025	22,225	22,225	17,462	0,8	3,3	54 500	64 500	5 550	6 600	5 300	7 100
	73,025	22,225	23,812	17,462	3,5	3,3	63 500	77 000	6 500	7 850	5 300	7 100
	73,025	23,812	24,608	19,050	1,5	0,8	71 000	86 000	7 250	8 750	5 300	7 100
	73,025	23,812	24,608	19,050	3,5	2,3	71 000	86 000	7 250	8 750	5 300	7 100
	76,200	29,370	28,575	23,020	0,8	0,8	78 500	106 000	8 000	10 800	4 800	6 700
	76,200	29,370	28,575	23,020	3,5	0,8	78 500	106 000	8 000	10 800	4 800	6 700
	76,200	29,370	28,575	23,020	3,5	3,3	78 500	106 000	8 000	10 800	4 800	6 700
	76,200	29,370	28,575	23,020	1,5	3,3	80 500	96 500	8 200	9 850	5 000	6 700
	79,375	29,370	29,771	23,812	3,5	3,3	88 000	106 000	8 950	10 800	4 800	6 700
<b>34,976</b>	68,262	15,875	16,520	11,908	1,5	1,5	45 000	53 500	4 600	5 450	5 300	7 100
	72,085	22,385	19,583	18,415	1,3	2,3	47 000	56 000	4 800	5 700	5 600	7 500
	80,000	21,006	20,940	15,875	1,5	1,5	56 500	64 500	5 750	6 600	5 000	6 700
<b>35,000</b>	59,131	15,875	16,764	11,938	espec.	1,3	35 000	47 000	3 550	4 750	6 000	8 000
	59,975	15,875	16,764	11,938	espec.	1,3	35 000	47 000	3 550	4 750	6 000	8 000
	62,000	16,700	17,000	13,600	espec.	1,0	38 000	50 000	3 900	5 100	5 600	8 000
	62,000	16,700	17,000	13,600	espec.	1,5	38 000	50 000	3 900	5 100	5 600	8 000
	65,987	20,638	20,638	16,670	3,5	2,3	53 000	62 500	5 400	6 400	5 600	7 500
	73,025	26,988	26,975	22,225	3,5	0,8	75 500	88 500	7 650	9 050	5 300	7 500



### Carga Dinámica Equivalente

$$P = X F_r + Y F_a$$

$F_a/F_r \leq e$		$F_a/F_r > e$	
X	Y	X	Y
1	0	0,4	$Y_1$

### Carga Estática Equivalente

$$P_0 = 0,5 F_r + Y_0 F_a$$

Cuando  $F_r > 0,5 F_r + Y_0 F_a$ , use  $P_0 = F_r$

Los valores de  $e$ ,  $Y_1$  y  $Y_0$  se muestran en la tabla siguiente.

Números de Rodamientos		Dimensiones de Tope y Chaflán (mm)						Centros Efectivos de Carga (mm)	Constante e	Factores de Carga Axial		Masa (kg) aprox.	
CONO	COPA	$d_a$	$d_b$	$D_a$	$D_b$	$r_a$ máx.	a			$Y_1$	$Y_0$	CONO	COPA
1680	1620	44,5	38,5	58	61	3,5	1,5	15,2	0,37	1,6	0,89	0,196	0,121
M 88048	M 88010	42,5	41	58	65	0,8	1,5	19,0	0,55	1,1	0,60	0,236	0,146
14130	14274	45	38,5	59	63	3,5	3,3	15,3	0,38	1,6	0,86	0,207	0,132
14131	14276	39,5	38,5	60	63	0,8	1,3	15,3	0,38	1,6	0,86	0,209	0,135
2585	2523	45	39	61	64	3,5	1,3	14,5	0,27	2,2	1,2	0,263	0,169
26131	26283	44,5	38,5	62	65	3,5	1,5	14,7	0,36	1,7	0,92	0,20	0,163
3197	3120	41,5	40,5	61	67	0,8	3,3	19,6	0,33	1,8	0,99	0,348	0,225
HM 88547	HM 88510	45,5	42,5	59	70	0,8	3,3	23,5	0,55	1,1	0,60	0,362	0,242
HM 89444	HM 89411	53	44,5	65	73	3,8	0,8	23,6	0,55	1,1	0,60	0,419	0,261
HM 89443	HM 89410	46,5	44,5	62	73	0,8	3,3	23,6	0,55	1,1	0,60	0,421	0,257
43131	43312	51	42	67	74	3,5	1,5	23,7	0,67	0,90	0,49	0,348	0,22
† LM 48548	† LM 48510	46	40	58	61	3,5	1,3	14,1	0,38	1,6	0,88	0,172	0,087
† LM 48548	† LM 48511	46	40	58	61	3,5	1,3	16,4	0,38	1,6	0,88	0,172	0,108
M 38549	M 38510	46,5	40	58	62	3,5	2,3	15,2	0,35	1,7	0,94	0,194	0,112
14138 A	14276	46	40	60	63	3,5	1,3	15,3	0,38	1,6	0,86	0,194	0,135
14137 A	14276	42	40	60	63	1,5	1,3	15,1	0,38	1,6	0,86	0,196	0,135
HM 88649	HM 88610	48,5	42,5	60	69	2,3	2,3	20,7	0,55	1,1	0,60	0,307	0,188
02878	02820	42,5	42	62	68	0,8	3,3	18,3	0,45	1,3	0,73	0,266	0,16
2877	2820	47	41,5	63	68	3,5	3,3	16,1	0,37	1,6	0,90	0,291	0,15
25877	25821	43	40,5	65	68	1,5	0,8	15,7	0,29	2,1	1,1	0,306	0,167
25878	25820	47	40,5	64	68	3,5	2,3	15,7	0,29	2,1	1,1	0,304	0,165
HM 89446 A	HM 89411	47,5	44,5	65	73	0,8	0,8	23,6	0,55	1,1	0,60	0,403	0,261
HM 89446	HM 89411	53	44,5	65	73	3,5	0,8	23,6	0,55	1,1	0,60	0,40	0,261
HM 89446	HM 89410	53	44,5	62	73	3,5	3,3	23,6	0,55	1,1	0,60	0,40	0,257
31594	31520	46	43,5	64	72	1,5	3,3	21,6	0,40	1,5	0,82	0,404	0,235
3478	3420	50	43,5	67	74	3,5	3,3	20,0	0,37	1,6	0,90	0,448	0,259
19138	19268	42,5	40,5	61	65	1,5	1,5	14,5	0,44	1,4	0,74	0,196	0,073
14139	14283	41,5	40	60	65	1,3	2,3	17,7	0,38	1,6	0,87	0,198	0,21
28138	28315	43,5	41	69	73	1,5	1,5	16,0	0,40	1,5	0,82	0,308	0,199
*† L 68149	† L 68110	45,5	39	52	56	3,5	1,3	13,2	0,42	1,4	0,79	0,117	0,056
*† L 68149	† L 68111	45,5	39	53	56	3,5	1,3	13,2	0,42	1,4	0,79	0,117	0,064
* LM 78349	** LM 78310	46	40	55	59	3,5	1	14,4	0,44	1,4	0,74	0,137	0,074
* LM 78349	** LM 78310 A	46	40	54	59	3,5	1,5	14,4	0,44	1,4	0,74	0,138	0,073
M 38547	M 38511	46	39,5	59	61	3,5	2,3	15,2	0,35	1,7	0,94	0,193	0,103
23691	23621	49	42	63	68	3,5	0,8	18,1	0,37	1,6	0,89	0,309	0,212

**Notas** \* Está listado el diámetro interior máximo y su tolerancia es negativa (Consulte la Tabla 8.4.1 en la Página A70).

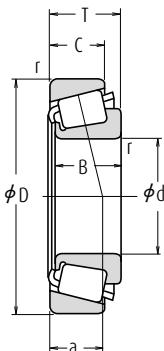
\*\* Está listado el diámetro exterior máximo y su tolerancia es negativa (Consulte la Tabla 8.4.2 en las Páginas A70 y A71).

† Las tolerancias para el diámetro interior y la anchura general del rodamiento difieren de las estándar (Consulte la Tabla 5 en la Página B140).

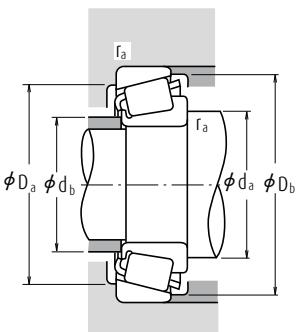
\*† La tolerancia para el diámetro interior es de 0 a -20 µm, y para la anchura general del rodamiento es de +356 a 0 µm.

# Rodamientos de rodillos cónicos de una sola hilera (Diseño en pulgadas)

Diámetro Interior 35,717 – 41,275 mm



d mm	Dimensiones (mm)						índices Básicos de Carga (N)				Velocidades Límite (rpm)	
	d mm	D mm	T mm	B mm	C mm	r mín.	Cono		Copa		Grasa	Aceite
							C <sub>r</sub>	C <sub>0r</sub>	C <sub>r</sub>	C <sub>0r</sub>		
35,717	72,233	25,400	25,400	19,842	3,5	2,3	63 500	83 500	6 500	8 500	5 000	7 100
36,487	73,025	23,812	24,608	19,050	1,5	0,8	71 000	86 000	7 250	8 750	5 300	7 100
36,512	76,200	29,370	28,575	23,020	3,5	3,3	78 500	106 000	8 000	10 800	4 800	6 700
	79,375	29,370	29,771	23,812	0,8	3,3	88 000	106 000	8 950	10 800	4 800	6 700
	88,501	25,400	23,698	17,462	2,3	1,5	73 000	81 000	7 450	8 250	4 000	5 600
	93,662	31,750	31,750	26,195	1,5	3,3	110 000	142 000	11 200	14 400	4 000	5 600
38,000	63,000	17,000	17,000	13,500	espec.	1,3	38 500	52 000	3 900	5 300	5 600	7 500
38,100	63,500	12,700	11,908	9,525	1,5	0,8	24 100	30 500	2 460	3 100	5 300	7 100
	65,088	18,034	18,288	13,970	2,3	1,3	42 500	55 000	4 300	5 650	5 300	7 500
	65,088	18,034	18,288	13,970	espec.	1,3	42 500	55 000	4 300	5 650	5 300	7 500
	65,088	19,812	18,288	15,748	2,3	1,3	42 500	55 000	4 300	5 650	5 300	7 500
	68,262	15,875	16,520	11,908	1,5	1,5	45 000	53 500	4 600	5 450	5 300	7 100
	69,012	19,050	19,050	15,083	2,0	2,3	49 000	61 000	4 950	6 250	5 300	7 100
	69,012	19,050	19,050	15,083	3,5	0,8	49 000	61 000	4 950	6 250	5 300	7 100
	72,238	20,638	20,638	15,875	3,5	1,3	48 500	59 500	4 950	6 050	5 300	7 100
	73,025	23,812	25,654	19,050	3,5	0,8	73 500	91 000	7 500	9 300	5 000	6 700
	76,200	23,812	25,654	19,050	3,5	3,3	73 500	91 000	7 500	9 300	5 000	6 700
	76,200	23,812	25,654	19,050	3,5	0,8	73 500	91 000	7 500	9 300	5 000	6 700
	79,375	29,370	29,771	23,812	3,5	3,3	88 000	106 000	8 950	10 800	4 800	6 700
	80,035	24,608	23,698	18,512	0,8	1,5	69 000	84 500	7 000	8 600	4 500	6 300
	82,550	29,370	28,575	23,020	0,8	3,3	87 000	117 000	8 850	11 900	4 500	6 000
	88,501	25,400	23,698	17,462	2,3	1,5	73 000	81 000	7 450	8 250	4 000	5 600
	88,501	26,988	29,083	22,225	3,5	1,5	96 500	109 000	9 800	11 100	4 500	6 000
	95,250	30,958	28,301	20,638	1,5	0,8	87 500	97 000	8 950	9 850	3 600	5 300
39,688	73,025	25,654	22,098	21,336	0,8	2,3	62 500	80 000	6 400	8 150	5 000	6 700
	76,200	23,812	25,654	19,050	3,5	3,3	73 500	91 000	7 500	9 300	5 000	6 700
	80,167	29,370	30,391	23,812	0,8	3,3	92 500	108 000	9 450	11 000	4 800	6 300
40,000	80,000	21,000	22,403	17,826	3,5	1,3	68 500	75 500	6 950	7 700	4 500	6 300
	80,000	21,000	22,403	17,826	0,8	1,3	68 500	75 500	6 950	7 700	4 500	6 300
	88,501	25,400	23,698	17,462	2,3	1,5	73 000	81 000	7 450	8 250	4 000	5 600
41,000	68,000	17,500	18,000	13,500	espec.	1,5	43 500	58 000	4 450	5 950	5 300	7 100
41,275	73,025	16,667	17,462	12,700	3,5	1,5	44 500	54 000	4 550	5 500	4 800	6 700
	73,431	19,558	19,812	14,732	3,5	0,8	54 500	67 000	5 550	6 850	4 800	6 700
	73,431	21,430	19,812	16,604	3,5	0,8	54 500	67 000	5 550	6 850	4 800	6 700



### Carga Dinámica Equivalente

$$P = X F_r + Y F_a$$

$F_a/F_r \leq e$		$F_a/F_r > e$	
X	Y	X	Y
1	0	0,4	$Y_1$

### Carga Estática Equivalente

$$P_0 = 0,5 F_r + Y_0 F_a$$

Cuando  $F_r > 0,5 F_r + Y_0 F_a$ , use  $P_0 = F_r$

Los valores de  $e$ ,  $Y_1$  y  $Y_0$  se muestran en la tabla siguiente.

Números de Rodamientos		Dimensiones de Tope y Chaflán (mm)						Centros Efectivos de Carga (mm)	Constante e	Factores de Carga Axial		Masa (kg) aprox.	
CONO	COPA	$d_a$	$d_b$	$D_a$	$D_b$	$r_a$ máx.	a			$Y_1$	$Y_0$	CONO	COPA
HM 88648	HM 88610	52	43	60	69	3,5	2,3	20,7	0,55	1,1	0,60	0,298	0,188
25880	25821	44	42	65	68	1,5	0,8	15,7	0,29	2,1	1,1	0,291	0,167
HM 89449	HM 89410	54	44,5	62	73	3,5	3,3	23,6	0,55	1,1	0,60	0,38	0,257
3479	3420	45,5	44,5	67	74	0,8	3,3	20,0	0,37	1,6	0,90	0,429	0,259
44143	44348	54	50	75	84	2,3	1,5	27,9	0,78	0,77	0,42	0,502	0,245
46143	46368	48,5	46,5	79	87	1,5	3,3	24,0	0,40	1,5	0,82	0,765	0,405
▲ JL 69349	▲ JL 69310	49	42,5	56	60	3,5	1,3	14,6	0,42	1,4	0,79	0,132	0,071
13889	13830	45	42,5	59	60	1,5	0,8	11,9	0,35	1,7	0,95	0,109	0,046
LM 29749	LM 29710	46	42,5	59	62	2,3	1,3	13,7	0,33	1,8	0,99	0,16	0,079
LM 29748	LM 29710	49	42,5	59	62	3,5	1,3	13,7	0,33	1,8	0,99	0,158	0,079
LM 29749	LM 29711	46	42,5	58	62	2,3	1,3	15,5	0,33	1,8	0,99	0,16	0,094
19150	19268	45	43	61	65	1,5	1,5	14,5	0,44	1,4	0,74	0,173	0,073
13687	13621	46,5	43	61	65	2	2,3	15,8	0,40	1,5	0,82	0,193	0,104
13685	13620	49,5	43	62	65	3,5	0,8	15,8	0,40	1,5	0,82	0,191	0,105
16150	16284	49,5	43	63	67	3,5	1,3	16,0	0,40	1,5	0,82	0,212	0,146
2788	2735 X	50	43,5	66	69	3,5	0,8	15,9	0,30	2,0	1,1	0,312	0,135
2788	2720	50	43,5	66	70	3,5	3,3	15,9	0,30	2,0	1,1	0,312	0,187
2788	2729	50	43,5	68	70	3,5	0,8	15,9	0,30	2,0	1,1	0,312	0,191
3490	3420	52	45,5	67	74	3,5	3,3	20,0	0,37	1,6	0,90	0,404	0,259
27880	27820	48	47	68	75	0,8	1,5	21,5	0,56	1,1	0,59	0,362	0,209
HM 801346	HM 801310	51	49	68	78	0,8	3,3	24,2	0,55	1,1	0,60	0,483	0,282
44150	44348	55	51	75	84	2,3	1,5	27,9	0,78	0,77	0,42	0,484	0,245
418	414	51	44,5	77	80	3,5	1,5	17,1	0,26	2,3	1,3	0,50	0,329
53150	53375	55	53	81	89	1,5	0,8	30,7	0,74	0,81	0,45	0,665	0,365
M 201047	M 201011	45,5	48	64	69	0,8	2,3	19,7	0,33	1,8	0,99	0,266	0,169
2789	2720	52	45	66	70	3,5	3,3	15,9	0,30	2,0	1,1	0,292	0,187
3386	3320	46,5	45,5	70	75	0,8	3,3	18,4	0,27	2,2	1,2	0,442	0,217
344	332	52	45,5	73	75	3,5	1,3	14,5	0,27	2,2	1,2	0,338	0,146
344 A	332	46	45,5	73	75	0,8	1,3	14,5	0,27	2,2	1,2	0,339	0,146
44157	44348	56	51	75	84	2,3	1,5	27,9	0,78	0,77	0,42	0,463	0,245
* LM 300849	** LM 300811	52	45	61	65	3,5	1,5	13,9	0,35	1,7	0,95	0,16	0,082
18590	18520	53	46	66	69	3,5	1,5	14,0	0,35	1,7	0,94	0,199	0,086
LM 501349	LM 501310	53	46,5	67	70	3,5	0,8	16,3	0,40	1,5	0,83	0,226	0,108
LM 501349	LM 501314	53	46,5	66	70	3,5	0,8	18,2	0,40	1,5	0,83	0,226	0,129

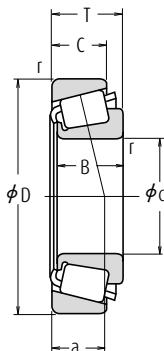
**Notas** \* Está listado el diámetro interior máximo y su tolerancia es negativa (Consulte la Tabla 8.4.1 en la Página A70).

\*\* Está listado el diámetro exterior máximo y su tolerancia es negativa (Consulte la Tabla 8.4.2 en las Páginas A70 y A71).

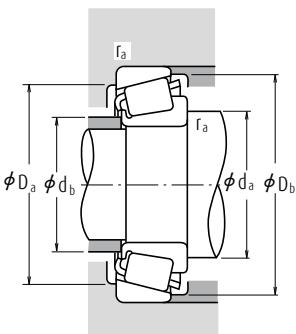
▲ Las tolerancias se listan en las Tablas 2, 3 y 4 en las Páginas B139 y B140.

# Rodamientos de rodillos cónicos de una sola hilera (Diseño en pulgadas)

Diámetro Interior 41,275 – 44,450 mm



d mm	Dimensiones (mm)						índices Básicos de Carga (N)				Velocidades Límite (rpm)	
	d mm	D mm	T mm	B mm	C mm	r mín.	C <sub>r</sub>	C <sub>0r</sub>	C <sub>r</sub>	C <sub>0r</sub>	Grasa	Aceite
							Cono	Copa				
41,275	76,200	18,009	17,384	14,288	1,5	1,5	42 500	51 000	4 350	5 200	4 500	6 300
	76,200	22,225	23,020	17,462	3,5	0,8	66 000	82 000	6 700	8 400	4 800	6 700
	76,200	25,400	23,020	20,638	3,5	2,3	66 000	82 000	6 700	8 400	4 800	6 700
	79,375	23,812	25,400	19,050	3,5	0,8	77 000	98 500	7 850	10 000	4 800	6 300
	80,000	21,000	22,403	17,826	0,8	1,3	68 500	75 500	6 950	7 700	4 500	6 300
	80,000	21,000	22,403	17,826	3,5	1,3	68 500	75 500	6 950	7 700	4 500	6 300
	80,167	25,400	25,400	20,638	3,5	3,3	77 000	98 500	7 850	10 000	4 800	6 300
	82,550	26,543	25,654	20,193	3,5	3,3	78 500	102 000	8 000	10 400	4 300	6 000
	85,725	30,162	30,162	23,812	3,5	3,3	91 000	115 000	9 300	11 700	4 300	6 000
	87,312	30,162	30,886	23,812	0,8	3,3	96 000	120 000	9 800	12 200	4 300	6 000
	88,501	25,400	23,698	17,462	2,3	1,5	73 000	81 000	7 450	8 250	4 000	5 600
	88,900	30,162	29,370	23,020	3,5	3,3	96 500	129 000	9 800	13 200	4 000	5 600
	88,900	30,162	29,370	23,020	0,8	3,3	96 500	129 000	9 800	13 200	4 000	5 600
	90,488	39,688	40,386	33,338	3,5	3,3	139 000	180 000	14 200	18 400	4 300	5 600
	93,662	31,750	31,750	26,195	0,8	3,3	110 000	142 000	11 200	14 400	4 000	5 600
	95,250	30,162	29,370	23,020	3,5	3,3	106 000	143 000	10 800	14 500	3 800	5 300
	98,425	30,958	28,301	20,638	1,5	0,8	87 500	97 000	8 950	9 850	3 600	5 300
42,862	76,992	17,145	17,145	11,908	1,5	1,5	44 000	54 000	4 450	5 500	4 500	6 000
	82,550	19,842	19,842	15,080	2,3	1,5	58 500	69 000	5 950	7 050	4 500	6 300
	82,931	23,812	25,400	19,050	2,3	0,8	76 500	99 000	7 800	10 100	4 500	6 000
	82,931	26,988	25,400	22,225	2,3	2,3	76 500	99 000	7 800	10 100	4 500	6 000
42,875	76,200	25,400	25,400	20,638	3,5	1,5	77 000	98 500	7 850	10 000	4 800	6 300
	80,000	21,000	22,403	17,826	3,5	1,3	68 500	75 500	6 950	7 700	4 500	6 300
	82,931	26,988	25,400	22,225	3,5	2,3	76 500	99 000	7 800	10 100	4 500	6 000
	83,058	23,812	25,400	19,050	3,5	3,3	76 500	99 000	7 800	10 100	4 500	6 000
43,000	74,988	19,368	19,837	14,288	1,5	1,3	52 500	68 000	5 350	6 900	4 800	6 300
44,450	80,962	19,050	17,462	14,288	0,3	1,5	45 000	57 000	4 600	5 800	4 300	6 000
	82,931	23,812	25,400	19,050	3,5	0,8	76 500	99 000	7 800	10 100	4 500	6 000
	83,058	23,812	25,400	19,050	3,5	3,3	76 500	99 000	7 800	10 100	4 500	6 000
	87,312	30,162	30,886	23,812	3,5	3,3	96 000	120 000	9 800	12 200	4 300	6 000
	88,900	30,162	29,370	23,020	3,5	3,3	96 500	129 000	9 800	13 200	4 000	5 600
	93,264	30,162	30,302	23,812	3,5	3,2	103 000	136 000	10 500	13 900	3 800	5 300
	93,662	31,750	31,750	25,400	0,8	3,3	120 000	147 000	12 200	15 000	4 000	5 600
	93,662	31,750	31,750	25,400	3,5	3,3	120 000	147 000	12 200	15 000	4 000	5 600
	93,662	31,750	31,750	26,195	3,5	3,3	110 000	142 000	11 200	14 400	4 000	5 600
	95,250	27,783	29,901	22,225	3,5	2,3	106 000	126 000	10 800	12 900	4 300	5 600



### Carga Dinámica Equivalente

$$P = X F_r + Y F_a$$

$F_a/F_r \leq e$		$F_a/F_r > e$	
X	Y	X	Y
1	0	0,4	$Y_1$

### Carga Estática Equivalente

$$P_0 = 0,5 F_r + Y_0 F_a$$

Cuando  $F_r > 0,5 F_r + Y_0 F_a$ , use  $P_0 = F_r$

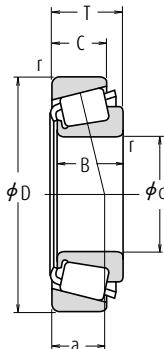
Los valores de  $e$ ,  $Y_1$  y  $Y_0$  se muestran en la tabla siguiente.

Números de Rodamientos		Dimensiones de Tope y Chaflán (mm)						Centros Efectivos de Carga (mm)	Constante e	Factores de Carga Axial		Masa (kg) aprox.	
CONO	COPA	$d_a$	$d_b$	$D_a$	$D_b$	$r_a$ máx.	Copa			$\gamma_1$	$\gamma_0$	CONO	COPA
11162	11300	49	46,5	67	71	1,5	1,5	17,4	0,49	1,2	0,68	0,212	0,129
24780	24720	53	47,5	68	72	3,5	0,8	17,0	0,39	1,5	0,84	0,279	0,15
24780	24721	54	47	66	72	3,5	2,3	20,2	0,39	1,5	0,84	0,279	0,189
26882	26822	54	47	71	74	3,5	0,8	16,4	0,32	1,9	1,0	0,349	0,186
336	332	47	46	73	75	0,8	1,3	14,5	0,27	2,2	1,2	0,325	0,146
342	332	53	46	73	75	3,5	1,3	14,5	0,27	2,2	1,2	0,323	0,146
26882	26820	54	47	69	74	3,5	3,3	18,0	0,32	1,9	1,0	0,349	0,219
M 802048	M 802011	57	51	70	79	3,5	3,3	22,9	0,55	1,1	0,60	0,406	0,23
3877	3820	57	50	73	81	3,5	3,3	21,8	0,40	1,5	0,82	0,506	0,285
3576	3525	49	48	75	81	0,8	3,3	19,5	0,31	2,0	1,1	0,532	0,304
44162	44348	57	51	75	84	2,3	1,5	28,0	0,78	0,77	0,42	0,447	0,245
HM 803146	HM 803110	60	53	74	85	3,5	3,3	25,6	0,55	1,1	0,60	0,579	0,322
HM 803145	HM 803110	54	53	74	85	0,8	3,3	25,6	0,55	1,1	0,60	0,582	0,322
4388	4335	57	51	77	85	3,5	3,3	24,6	0,28	2,1	1,2	0,789	0,459
46162	46368	52	51	79	87	0,8	3,3	24,0	0,40	1,5	0,82	0,695	0,405
HM 804840	HM 804810	61	54	81	91	3,5	3,3	26,1	0,55	1,1	0,60	0,726	0,354
53162	53387	57	53	82	91	1,5	0,8	30,7	0,74	0,81	0,45	0,618	0,442
12168	12303	51	48,5	68	73	1,5	1,5	17,7	0,51	1,2	0,65	0,228	0,098
22168	22325	52	48,5	73	76	2,3	1,5	17,6	0,43	1,4	0,77	0,283	0,176
25578	25520	53	49,5	74	77	2,3	0,8	17,6	0,33	1,8	0,99	0,383	0,203
25578	25523	53	49,5	72	77	2,3	2,3	20,8	0,33	1,8	0,99	0,383	0,248
26884	26823	55	48,5	69	73	3,5	1,5	18,0	0,32	1,9	1,0	0,337	0,136
342 S	332	54	47,5	73	75	3,5	1,3	14,5	0,27	2,2	1,2	0,305	0,146
25577	25523	55	49	72	77	3,5	2,3	20,8	0,33	1,8	0,99	0,381	0,248
25577	25521	55	49	72	77	3,5	3,3	17,6	0,33	1,8	0,99	0,381	0,201
* 16986	16929	51	48,5	67	71	1,5	1,3	17,2	0,44	1,4	0,74	0,24	0,106
13175	13318	50	50	72	76	0,3	1,5	20,1	0,53	1,1	0,63	0,252	0,144
25580	25520	57	50	74	77	3,5	0,8	17,6	0,33	1,8	0,99	0,359	0,203
25580	25521	56	51	72	78	3,5	3,3	17,6	0,33	1,8	0,99	0,359	0,201
3578	3525	57	51	75	81	3,5	3,3	19,5	0,31	2,0	1,1	0,477	0,304
HM 803149	HM 803110	62	53	74	85	3,5	3,3	25,6	0,55	1,1	0,60	0,528	0,322
3782	3720	58	52	82	88	3,5	3,2	22,4	0,34	1,8	0,97	0,678	0,292
49176	49368	54	53	82	87	0,8	3,3	21,6	0,36	1,7	0,92	0,648	0,371
49175	49368	59	53	82	87	3,5	3,3	21,6	0,36	1,7	0,92	0,645	0,371
46176	46368	60	54	79	87	3,5	3,3	24,0	0,40	1,5	0,82	0,635	0,405
438	432	57	51	83	87	3,5	2,3	18,6	0,28	2,1	1,2	0,555	0,384

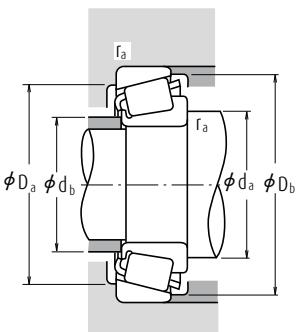
**Nota** \* Está listado el diámetro interior máximo y su tolerancia es negativa (Consulte la Tabla 8.4.1 en la Página A70).

# Rodamientos de rodillos cónicos de una sola hilera (Diseño en pulgadas)

Diámetro Interior 44,450 – 47,625 mm



d mm	Dimensiones (mm)						índices Básicos de Carga (N)				Velocidades Límite (rpm)	
	d mm	D mm	T mm	B mm	C mm	r mín.	C <sub>r</sub>	C <sub>0r</sub>	C <sub>r</sub>	C <sub>0r</sub>	Grasa	Aceite
							Cono	Copa				
44,450	95,250	30,162	29,370	23,020	3,5	3,3	106 000	143 000	10 800	14 500	3 800	5 300
	95,250	30,958	28,301	20,638	3,5	0,8	87 500	97 000	8 950	9 850	3 600	5 300
	95,250	30,958	28,301	20,638	1,3	0,8	87 500	97 000	8 950	9 850	3 600	5 300
	95,250	30,958	28,301	20,638	2,0	0,8	87 500	97 000	8 950	9 850	3 600	5 300
	95,250	30,958	28,301	22,225	1,3	0,8	100 000	122 000	10 200	12 500	3 600	5 000
	95,250	30,958	28,575	22,225	3,5	0,8	100 000	122 000	10 200	12 500	3 600	5 000
	98,425	30,958	28,301	20,638	3,5	0,8	87 500	97 000	8 950	9 850	3 600	5 300
	103,188	30,958	44,475	36,512	1,3	3,3	178 000	238 000	18 100	24 300	3 800	5 000
	104,775	36,512	36,512	28,575	3,5	3,3	139 000	192 000	14 200	19 600	3 400	4 800
	107,950	27,783	29,317	22,225	3,5	0,8	116 000	149 000	11 800	15 200	3 400	4 800
	111,125	30,162	26,909	20,638	3,5	3,3	92 500	110 000	9 450	11 200	3 200	4 300
	114,300	44,450	44,450	34,925	3,5	3,3	172 000	205 000	17 500	20 900	3 600	4 800
44,983	82,931	23,812	25,400	19,050	1,5	0,8	76 500	99 000	7 800	10 100	4 500	6 000
45,000	93,264	20,638	22,225	15,082	0,8	1,3	77 000	93 000	7 900	9 500	3 800	5 300
45,230	79,985	19,842	20,638	15,080	2,0	1,3	62 000	78 500	6 300	8 000	4 500	6 000
45,242	73,431	19,558	19,812	15,748	3,5	0,8	53 500	75 000	5 450	7 650	4 800	6 300
	77,788	19,842	19,842	15,080	3,5	0,8	56 000	71 000	5 700	7 250	4 500	6 300
	77,788	21,430	19,842	16,667	3,5	0,8	56 000	71 000	5 700	7 250	4 500	6 300
45,618	82,931	23,812	25,400	19,050	3,5	0,8	76 500	99 000	7 800	10 100	4 500	6 000
	82,931	26,988	25,400	22,225	3,5	2,3	76 500	99 000	7 800	10 100	4 500	6 000
46,000	75,000	18,000	18,000	14,000	2,3	1,5	51 000	71 500	5 200	7 300	4 500	6 300
46,038	79,375	17,462	17,462	13,495	2,8	1,5	46 000	57 000	4 700	5 800	4 500	6 000
	80,962	19,050	17,462	14,288	0,8	1,5	45 000	57 000	4 600	5 800	4 300	6 000
	85,000	20,638	21,692	17,462	2,3	1,3	71 500	81 500	7 300	8 300	4 300	6 000
	85,000	25,400	25,608	20,638	3,5	1,3	79 500	105 000	8 100	10 700	4 300	6 000
	95,250	27,783	29,901	22,225	3,5	0,8	106 000	126 000	10 800	12 900	4 300	5 600
47,625	88,900	20,638	22,225	16,513	3,5	1,3	73 000	85 000	7 450	8 650	4 000	5 600
	88,900	25,400	25,400	19,050	3,5	3,3	86 000	107 000	8 750	10 900	4 000	5 600
	95,250	30,162	29,370	23,020	3,5	3,3	106 000	143 000	10 800	14 500	3 800	5 300
	101,600	34,925	36,068	26,988	3,5	3,3	137 000	169 000	14 000	17 200	3 800	5 000
	111,125	30,162	26,909	20,638	3,5	3,3	92 500	110 000	9 450	11 200	3 200	4 300
	112,712	30,162	26,909	20,638	3,5	3,3	92 500	110 000	9 450	11 200	3 200	4 300
	117,475	33,338	31,750	23,812	3,5	3,3	137 000	156 000	13 900	15 900	3 200	4 300
	123,825	36,512	32,791	25,400	3,5	3,3	143 000	160 000	14 600	16 400	3 000	4 000



### Carga Dinámica Equivalente

$$P = X F_r + Y F_a$$

$F_a/F_r \leq e$		$F_a/F_r > e$	
X	Y	X	Y
1	0	0,4	$Y_1$

### Carga Estática Equivalente

$$P_0 = 0,5F_r + Y_0 F_a$$

Cuando  $F_r > 0,5F_r + Y_0 F_a$ , use  $P_0 = F_r$

Los valores de  $e$ ,  $Y_1$  y  $Y_0$  se muestran en la tabla siguiente.

Números de Rodamientos		Dimensiones de Tope y Chaflán (mm)						Centros Efectivos de Carga (mm)	Constante e	Factores de Carga Axial		Masa (kg) aprox.	
CONO	COPA	$d_a$	$d_b$	$D_a$	$D_b$	$r_a$ máx.	a			$Y_1$	$Y_0$	CONO	COPA
HM 804843	HM 804810	63	57	81	91	3,5	3,3	26,1	0,55	1,1	0,60	0,677	0,354
53177	53375	63	53	81	89	3,5	0,8	30,7	0,74	0,81	0,45	0,572	0,365
53176	53375	59	53	81	89	1,3	0,8	30,7	0,74	0,81	0,45	0,574	0,365
53178	53375	60	53	81	89	2	0,8	30,7	0,74	0,81	0,45	0,574	0,365
HM 903247	HM 903210	61	54	81	91	1,3	0,8	31,5	0,74	0,81	0,45	0,651	0,389
HM 903249	HM 903210	65	54	81	91	3,5	0,8	31,5	0,74	0,81	0,45	0,635	0,389
53177	53387	63	53	82	91	3,5	0,8	30,7	0,74	0,81	0,45	0,568	0,442
5356	5335	58	56	89	97	1,3	3,3	27,0	0,30	2,0	1,1	1,23	0,637
HM 807040	HM 807010	66	59	89	100	3,5	3,3	29,7	0,49	1,2	0,68	1,14	0,502
460	453 A	60	54	97	100	3,5	0,8	20,7	0,34	1,8	0,98	0,93	0,42
55175	55437	67	60	92	105	3,5	3,3	37,3	0,88	0,68	0,37	0,867	0,514
65385	65320	65	59	97	107	3,5	3,3	32,2	0,43	1,4	0,77	1,39	0,894
25584	25520	53	51	74	77	1,5	0,8	17,6	0,33	1,8	0,99	0,354	0,203
376	374	54	54	85	88	0,8	1,3	17,1	0,34	1,8	0,97	0,492	0,174
17887	17831	57	52	68	74	2	1,3	15,9	0,37	1,6	0,90	0,274	0,136
LM 102949	LM 102910	56	50	68	70	3,5	0,8	14,6	0,31	2,0	1,1	0,213	0,102
LM 603049	LM 603011	57	50	71	74	3,5	0,8	17,2	0,43	1,4	0,77	0,249	0,119
LM 603049	LM 603012	57	50	70	74	3,5	0,8	18,8	0,43	1,4	0,77	0,249	0,137
25590	25520	58	51	74	77	3,5	0,8	17,6	0,33	1,8	0,99	0,343	0,203
25590	25523	58	51	72	77	3,5	2,3	20,8	0,33	1,8	0,99	0,343	0,248
* LM 503349	** LM 503310	55	51	67	71	2,3	1,5	15,9	0,40	1,5	0,82	0,209	0,096
18690	18620	56	51	71	74	2,8	1,5	15,5	0,37	1,6	0,88	0,211	0,126
13181	13318	52	52	72	76	0,8	1,5	20,1	0,53	1,1	0,63	0,236	0,144
359 S	354 A	55	51	77	80	2,3	1,3	15,4	0,31	2,0	1,1	0,343	0,162
2984	2924	58	52	76	80	3,5	1,3	19,0	0,35	1,7	0,95	0,397	0,223
436	432 A	59	52	84	87	3,5	0,8	18,6	0,28	2,1	1,2	0,536	0,381
369 A	362 A	60	53	81	84	3,5	1,3	16,6	0,32	1,9	1,0	0,381	0,166
M 804049	M 804010	63	56	77	85	3,5	3,3	23,8	0,55	1,1	0,60	0,455	0,218
HM 804846	HM 804810	66	57	81	91	3,5	3,3	26,1	0,55	1,1	0,60	0,626	0,354
528	522	62	55	89	95	3,5	3,3	22,1	0,29	2,1	1,2	0,894	0,416
55187	55437	69	62	92	105	3,5	3,3	37,3	0,88	0,68	0,37	0,817	0,514
55187	55443	69	62	92	106	3,5	3,3	37,3	0,88	0,68	0,37	0,816	0,554
66187	66462	66	62	100	111	3,5	3,3	32,1	0,63	0,96	0,53	1,19	0,552
72187	72487	72	66	102	116	3,5	3,3	37,0	0,74	0,81	0,45	1,29	0,79

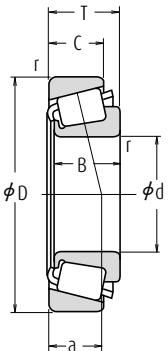
### Notas

\* Está listado el diámetro interior máximo y su tolerancia es negativa (Consulte la Tabla 8.4.1 en la Página A70).

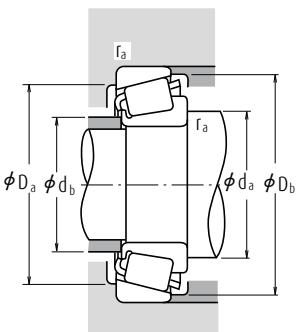
\*\* Está listado el diámetro exterior máximo y su tolerancia es negativa (Consulte la Tabla 8.4.2 en las Páginas A70 y A71).

# Rodamientos de rodillos cónicos de una sola hilera (Diseño en pulgadas)

Diámetro Interior 48,412 – 52,388 mm



d mm	Dimensiones (mm)						índices Básicos de Carga (N)				Velocidades Límite (rpm)	
	d mm	D mm	T mm	B mm	C mm	r mín.	C <sub>r</sub>	C <sub>0r</sub>	C <sub>r</sub>	C <sub>0r</sub>	Grasa	Aceite
							Cono	Copa				
48,412	95,250	30,162	29,370	23,020	3,5	3,3	106 000	143 000	10 800	14 500	3 800	5 300
	95,250	30,162	29,370	23,020	2,3	3,3	106 000	143 000	10 800	14 500	3 800	5 300
49,212	104,775	36,512	36,512	28,575	3,5	0,8	139 000	192 000	14 200	19 600	3 400	4 800
	114,300	44,450	44,450	36,068	3,5	3,3	196 000	243 000	20 000	24 800	3 400	4 800
50,000	82,000	21,500	21,500	17,000	3,0	0,5	71 000	96 000	7 250	9 800	4 300	5 600
	82,550	21,590	22,225	16,510	0,5	1,3	71 000	96 000	7 250	9 800	4 300	5 600
	88,900	20,638	22,225	16,513	2,3	1,3	73 000	85 000	7 450	8 650	4 000	5 600
	90,000	28,000	28,000	23,000	3,0	2,5	104 000	136 000	10 600	13 900	4 000	5 600
	105,000	37,000	36,000	29,000	3,0	2,5	139 000	192 000	14 200	19 600	3 400	4 800
50,800	80,962	18,258	18,258	14,288	1,5	1,5	53 000	81 000	5 400	8 250	4 300	5 600
	82,550	23,622	22,225	18,542	3,5	0,8	71 000	96 000	7 250	9 800	4 300	5 600
	82,931	21,590	22,225	16,510	3,5	1,3	71 000	96 000	7 250	9 800	4 300	5 600
	85,000	17,462	17,462	13,495	3,5	1,5	48 500	63 000	4 950	6 450	4 300	5 600
	85,725	19,050	18,263	12,700	1,5	1,5	42 500	54 000	4 350	5 500	4 000	5 300
	88,900	20,638	22,225	16,513	3,5	1,3	73 000	85 000	7 450	8 650	4 000	5 600
	88,900	20,638	22,225	16,513	1,5	1,3	73 000	85 000	7 450	8 650	4 000	5 600
	92,075	24,608	25,400	19,845	3,5	0,8	84 500	117 000	8 600	11 900	4 000	5 300
	93,264	30,162	30,302	23,812	0,8	0,8	103 000	136 000	10 500	13 900	3 800	5 300
	93,264	30,162	30,302	23,812	3,5	0,8	103 000	136 000	10 500	13 900	3 800	5 300
	95,250	27,783	28,575	22,225	3,5	2,3	110 000	144 000	11 200	14 700	3 800	5 300
	101,600	31,750	31,750	25,400	3,5	3,3	118 000	150 000	12 100	15 200	3 600	5 000
	101,600	34,925	36,068	26,988	0,8	3,3	137 000	169 000	14 000	17 200	3 800	5 000
	101,600	34,925	36,068	26,988	3,5	3,3	137 000	169 000	14 000	17 200	3 800	5 000
	104,775	36,512	36,512	28,575	3,5	0,8	139 000	192 000	14 200	19 600	3 400	4 800
	104,775	36,512	36,512	28,575	3,5	3,3	139 000	192 000	14 200	19 600	3 400	4 800
	108,966	34,925	36,512	26,988	3,5	3,3	145 000	181 000	14 700	18 500	3 600	4 800
	111,125	30,162	26,909	20,638	3,5	3,3	113 000	152 000	11 500	15 400	3 000	4 300
	111,125	30,162	26,909	20,638	3,5	3,3	92 500	110 000	9 450	11 200	3 200	4 300
	123,825	36,512	32,791	25,400	3,5	3,3	162 000	199 000	16 500	20 300	2 800	4 000
	123,825	36,512	32,791	25,400	3,5	3,3	143 000	160 000	14 600	16 400	3 000	4 000
	127,000	44,450	44,450	34,925	3,5	3,3	199 000	258 000	20 200	26 300	3 000	4 000
	127,000	50,800	52,388	41,275	3,5	3,3	236 000	300 000	24 000	31 000	3 200	4 300
52,388	92,075	24,608	25,400	19,845	3,5	0,8	84 500	117 000	8 600	11 900	4 000	5 300
	100,000	25,000	22,225	21,824	2,3	2,0	77 000	93 000	7 900	9 500	3 800	5 300
	111,125	30,162	26,909	20,638	3,5	3,3	92 500	110 000	9 450	11 200	3 200	4 300



### Carga Dinámica Equivalente

$$P = X F_r + Y F_a$$

$F_a/F_r \leq e$		$F_a/F_r > e$	
X	Y	X	Y
1	0	0,4	$Y_1$

### Carga Estática Equivalente

$$P_0 = 0,5 F_r + Y_0 F_a$$

Cuando  $F_r > 0,5 F_r + Y_0 F_a$ , use  $P_0 = F_r$

Los valores de  $e$ ,  $Y_1$  y  $Y_0$  se muestran en la tabla siguiente.

Números de Rodamientos		Dimensiones de Tope y Chaflán (mm)						Centros Efectivos de Carga (mm)	Constante e	Factores de Carga Axial		Masa (kg) aprox.	
CONO	COPA	$d_a$	$d_b$	$D_a$	$D_b$	$r_a$ máx.	a			$Y_1$	$Y_0$	CONO	COPA
HM 804849	HM 804810	66	57	81	91	3,5	3,3	26,1	0,55	1,1	0,60	0,61	0,354
HM 804848	HM 804810	63	57	81	91	2,3	3,3	26,1	0,55	1,1	0,60	0,614	0,354
HM 807044	HM 807011	69	63	91	100	3,5	0,8	29,7	0,49	1,2	0,68	1,03	0,508
HH 506348	HH 506310	71	61	97	107	3,5	3,3	30,8	0,40	1,5	0,82	1,43	0,837
▲ JLM 104948	▲ JLM 104910	60	55	76	78	3	0,5	16,1	0,31	2,0	1,1	0,306	0,129
* LM 104947 A	LM 104911	55	55	75	78	0,5	1,3	15,7	0,31	2,0	1,1	0,316	0,133
366	362 A	59	55	81	84	2,3	1,3	16,6	0,32	1,9	1,0	0,351	0,166
▲ JM 205149	▲ JM 205110	62	57	80	85	3	2,5	19,9	0,33	1,8	1,0	0,507	0,246
▲ JHM 807045	▲ JHM 807012	69	63	90	100	3	2,5	29,7	0,49	1,2	0,68	1,01	0,523
L 305649	L 305610	58	56	73	77	1,5	1,5	15,7	0,36	1,7	0,93	0,239	0,119
LM 104949	LM 104911 A	62	55	75	78	3,5	0,8	17,8	0,31	2,0	1,1	0,303	0,156
LM 104949	LM 104912	62	55	75	78	3,5	1,3	15,7	0,31	2,0	1,1	0,301	0,14
18790	18720	62	56	77	80	3,5	1,5	16,7	0,41	1,5	0,81	0,239	0,136
18200	18337	59	56	76	81	1,5	1,5	21,0	0,57	1,1	0,58	0,268	0,136
368 A	362 A	62	56	81	84	3,5	1,3	16,6	0,32	1,9	1,0	0,338	0,166
368	362 A	58	56	81	84	1,5	1,3	16,6	0,32	1,9	1,0	0,341	0,166
28580	28521	63	57	83	87	3,5	0,8	20,0	0,38	1,6	0,87	0,46	0,247
3775	3730	58	58	84	88	0,8	0,8	22,4	0,34	1,8	0,97	0,568	0,297
3780	3730	64	58	84	88	3,5	0,8	22,4	0,34	1,8	0,97	0,564	0,297
33889	33821	64	58	85	90	3,5	2,3	19,8	0,33	1,8	1,0	0,601	0,267
49585	49520	66	59	88	96	3,5	3,3	23,4	0,40	1,5	0,82	0,744	0,389
529	522	59	58	89	95	0,8	3,3	22,1	0,29	2,1	1,2	0,822	0,416
529 X	522	65	58	89	95	3,5	3,3	22,1	0,29	2,1	1,2	0,819	0,416
HM 807046	HM 807011	70	63	91	100	3,5	0,8	29,7	0,49	1,2	0,68	0,992	0,508
HM 807046	HM 807010	70	63	89	100	3,5	3,3	29,7	0,49	1,2	0,68	0,993	0,502
59200	59429	68	61	93	101	3,5	3,3	25,4	0,40	1,5	0,82	0,943	0,594
55200 C	55437	71	65	92	105	3,5	3,3	37,6	0,88	0,68	0,37	0,845	0,514
55200	55437	71	64	92	105	3,5	3,3	37,3	0,88	0,68	0,37	0,767	0,514
72200 C	72487	77	67	102	116	3,5	3,3	38,0	0,74	0,81	0,45	1,33	0,79
72200	72487	74	66	102	116	3,5	3,3	37,0	0,74	0,81	0,45	1,22	0,79
65200	65500	75	69	107	119	3,5	3,3	35,0	0,49	1,2	0,68	1,86	1,03
6279	6220	71	65	108	117	3,5	3,3	30,7	0,30	2,0	1,1	2,08	1,22
28584	28521	65	58	83	87	3,5	0,8	20,0	0,38	1,6	0,87	0,435	0,247
377	372	62	58	86	90	2,3	2	21,4	0,34	1,8	0,97	0,392	0,435
55206	55437	72	64	92	105	3,5	3,3	37,3	0,88	0,68	0,37	0,737	0,514

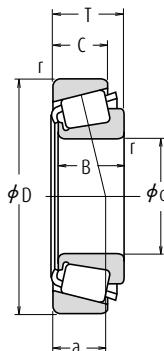
### Notas

\* Está listado el diámetro interior máximo y su tolerancia es negativa (Consulte la Tabla 8.4.1 en la Página A70).

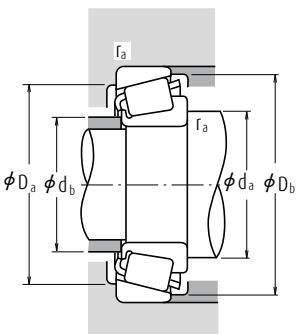
▲ Las tolerancias se listan en las Tablas 2, 3 y 4 en las Páginas B139 y B140.

# Rodamientos de rodillos cónicos de una sola hilera (Diseño en pulgadas)

Diámetro Interior 53,975 – 58,738 mm



Dimensiones (mm)						índices Básicos de Carga (N)				Velocidades Límite (rpm)		
		Cono	Copa	r mín.		C <sub>r</sub>	C <sub>0r</sub>	C <sub>t</sub>	C <sub>0t</sub>	Grasa	Aceite	
<b>53,975</b>	104,775	39,688	40,157	33,338	3,5	3,3	148 000	207 000	15 100	21 100	3 600	4 800
	107,950	36,512	36,957	28,575	3,5	3,3	144 000	182 000	14 700	18 500	3 600	4 800
	122,238	33,338	31,750	23,812	3,5	3,3	135 000	156 000	13 800	15 900	3 000	4 000
	123,825	36,512	32,791	25,400	3,5	3,3	143 000	160 000	14 600	16 400	3 000	4 000
	123,825	36,512	32,791	25,400	3,5	3,3	162 000	199 000	16 500	20 300	2 800	4 000
	123,825	38,100	36,678	30,162	3,5	3,3	161 000	221 000	16 400	22 500	3 000	4 000
	127,000	44,450	44,450	34,925	3,5	3,3	199 000	258 000	20 200	26 300	3 000	4 000
	127,000	50,800	52,388	41,275	3,5	3,3	236 000	300 000	24 000	31 000	3 200	4 300
	130,175	36,512	33,338	23,812	3,5	3,3	133 000	154 000	13 600	15 700	2 600	3 600
<b>55,000</b>	90,000	23,000	23,000	18,500	1,5	0,5	79 000	111 000	8 050	11 300	3 800	5 300
	95,000	29,000	29,000	23,500	1,5	2,5	111 000	152 000	11 300	15 500	3 800	5 000
	96,838	21,000	21,946	15,875	2,3	0,8	80 500	100 000	8 200	10 200	3 600	5 000
	110,000	39,000	39,000	32,000	3,0	2,5	177 000	225 000	18 000	23 000	3 400	4 500
	115,000	41,021	41,275	31,496	3,0	3,0	172 000	214 000	17 500	21 800	3 200	4 500
<b>55,562</b>	97,630	24,608	24,608	19,446	3,5	0,8	89 000	129 000	9 100	13 100	3 600	5 000
	122,238	43,658	43,764	36,512	1,3	3,3	198 000	292 000	20 200	29 700	3 000	4 000
	123,825	36,512	32,791	25,400	3,5	3,3	143 000	160 000	14 600	16 400	3 000	4 000
	123,825	36,512	32,791	25,400	3,5	3,3	162 000	199 000	16 500	20 300	2 800	4 000
<b>57,150</b>	96,838	21,000	21,946	15,875	3,5	0,8	80 500	100 000	8 200	10 200	3 600	5 000
	96,838	21,000	21,946	15,875	2,3	0,8	80 500	100 000	8 200	10 200	3 600	5 000
	96,838	25,400	21,946	20,275	3,5	2,3	80 500	100 000	8 200	10 200	3 600	5 000
	98,425	21,000	21,946	17,826	3,5	0,8	80 500	100 000	8 200	10 200	3 600	5 000
	104,775	30,162	29,317	24,605	3,5	3,3	116 000	149 000	11 800	15 200	3 400	4 800
	104,775	30,162	29,317	24,605	2,3	3,3	116 000	149 000	11 800	15 200	3 400	4 800
	104,775	30,162	30,958	23,812	0,8	3,3	130 000	170 000	13 300	17 400	3 400	4 800
	104,775	30,162	30,958	23,812	0,8	0,8	130 000	170 000	13 300	17 400	3 400	4 800
	122,238	33,338	31,750	23,812	3,5	3,3	135 000	156 000	13 800	15 900	3 000	4 000
	123,825	36,512	32,791	25,400	3,5	3,3	162 000	199 000	16 500	20 300	2 800	4 000
	123,825	38,100	36,678	30,162	3,5	3,3	161 000	221 000	16 400	22 500	3 000	4 000
	140,030	36,512	33,236	23,520	3,5	2,3	152 000	183 000	15 500	18 700	2 600	3 600
	144,983	36,000	33,236	23,007	3,5	3,5	152 000	183 000	15 500	18 700	2 600	3 600
	149,225	53,975	54,429	44,450	3,5	3,3	287 000	410 000	29 300	41 500	2 600	3 400
<b>57,531</b>	96,838	21,000	21,946	15,875	3,5	0,8	80 500	100 000	8 200	10 200	3 600	5 000
<b>58,738</b>	112,712	33,338	30,048	26,988	3,5	3,3	120 000	173 000	12 200	17 700	3 200	4 300



### Carga Dinámica Equivalente

$$P = X F_r + Y F_a$$

$F_a/F_r \leq e$		$F_a/F_r > e$	
X	Y	X	Y
1	0	0,4	$Y_1$

### Carga Estática Equivalente

$$P_0 = 0,5F_r + Y_0 F_a$$

Cuando  $F_r > 0,5F_r + Y_0 F_a$ , use  $P_0 = F_r$

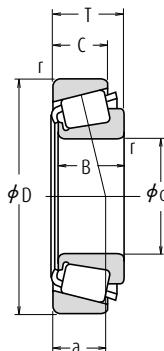
Los valores de  $e$ ,  $Y_1$  y  $Y_0$  se muestran en la tabla siguiente.

Números de Rodamientos		Dimensiones de Tope y Chaflán (mm)						Centros Efectivos de Carga (mm)	Constante e	Factores de Carga Axial		Masa (kg) aprox.	
CONO	COPA	$d_a$	$d_b$	$D_a$	$D_b$	$r_a$ máx.	Cono	Copa	$Y_1$	$Y_0$	CONO	COPA	
4595	4535	70	63	90	99	3,5	3,3	27,4	0,34	1,79	0,98	0,989	0,589
539	532 X	68	61	94	100	3,5	3,3	24,3	0,30	2,0	1,1	0,88	0,57
66584	66520	75	68	105	116	3,5	3,3	34,3	0,67	0,90	0,50	1,2	0,558
72212	72487	77	66	102	116	3,5	3,3	37,0	0,74	0,81	0,45	1,16	0,79
72212 C	72487	79	67	102	116	3,5	3,3	38,0	0,74	0,81	0,45	1,27	0,79
557 S	552 A	71	65	109	116	3,5	3,3	28,8	0,35	1,7	0,95	1,49	0,764
65212	65500	77	71	107	119	3,5	3,3	35,0	0,49	1,2	0,68	1,76	1,03
6280	6220	74	67	108	117	3,5	3,3	30,7	0,30	2,0	1,1	1,97	1,22
HM911242	HM911210	79	74	109	124	3,5	3,3	42,2	0,82	0,73	0,40	1,45	0,725
▲ JLM506849	▲ JLM506810	63	61	82	86	1,5	0,5	19,7	0,40	1,5	0,82	0,378	0,186
▲ JM207049	▲ JM207010	64	62	85	91	1,5	2,5	21,3	0,33	1,8	0,99	0,59	0,26
385	382 A	65	61	89	92	2,3	0,8	17,6	0,35	1,7	0,93	0,455	0,179
▲ JH307749	▲ JH307710	71	64	97	104	3	2,5	27,2	0,35	1,7	0,95	1,13	0,567
622 X	614 X	70	64	101	108	3	3	26,6	0,31	1,9	1,1	1,3	0,597
28680	28622	68	62	88	92	3,5	0,8	21,3	0,40	1,5	0,82	0,499	0,27
5566	5535	70	68	106	116	1,3	3,3	29,9	0,36	1,7	0,92	1,76	0,815
72218	72487	78	66	102	116	3,5	3,3	37,0	0,74	0,81	0,45	1,12	0,79
72218 C	72487	80	67	102	116	3,5	3,3	38,0	0,74	0,81	0,45	1,23	0,79
387 A	382 A	69	62	89	92	3,5	0,8	17,6	0,35	1,7	0,93	0,42	0,179
387	382 A	66	62	89	92	2,3	0,8	17,6	0,35	1,7	0,93	0,423	0,179
387 A	382 S	69	62	87	91	3,5	2,3	22,0	0,35	1,7	0,93	0,42	0,249
387 A	382	69	62	90	92	3,5	0,8	17,6	0,35	1,7	0,93	0,42	0,226
469	453 X	70	63	92	98	3,5	3,3	23,1	0,34	1,8	0,98	0,692	0,376
462	453 X	67	63	92	98	2,3	3,3	23,1	0,34	1,8	0,98	0,694	0,376
45289	45220	65	65	93	99	0,8	3,3	21,9	0,33	1,8	0,99	0,752	0,347
45289	45221	65	65	95	99	0,8	0,8	21,9	0,33	1,8	0,99	0,76	0,35
66587	66520	77	71	105	116	3,5	3,3	34,3	0,67	0,90	0,50	1,14	0,558
72225 C	72487	81	67	102	116	3,5	3,3	38,0	0,74	0,81	0,45	1,19	0,79
555 S	552 A	83	68	109	116	3,5	3,3	28,8	0,35	1,7	0,95	1,41	0,764
78225	78551	83	77	117	132	3,5	2,3	44,2	0,87	0,69	0,38	1,67	0,926
78225	78571	83	77	118	132	3,5	3,5	43,6	0,87	0,69	0,38	1,68	1,08
6455	6420	81	75	129	140	3,5	3,3	39,0	0,36	1,7	0,91	3,49	1,63
388 A	382 A	69	63	89	92	3,5	0,8	17,6	0,35	1,7	0,93	0,416	0,179
3981	3926	73	67	98	106	3,5	3,3	28,7	0,40	1,5	0,82	0,899	0,541

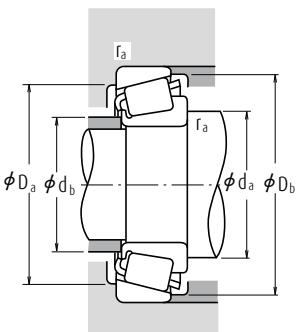
**Nota** ▲ Las tolerancias se listan en las Tablas 2, 3 y 4 en las Páginas B139 y B140.

# Rodamientos de rodillos cónicos de una sola hilera (Diseño en pulgadas)

Diámetro Interior 60,000 – 64,963 mm



Dimensiones (mm)							Índices Básicos de Carga (N)				Velocidades Límite (rpm)		
	d	D	T	B	C	r mín.	$C_r$	$C_{0r}$	$C_t$	$C_{0t}$	Grasa	Aceite	
<b>60,000</b>	95,000	24,000	24,000	24,000	19,000	5,0	2,5	86 500	125 000	8 800	12 800	3 600	5 000
	104,775	21,433	22,000	15,875	2,3	2,0		83 500	107 000	8 500	10 900	3 400	4 500
	110,000	22,000	21,996	18,824	0,8	1,3		85 500	113 000	8 750	11 500	3 200	4 300
	122,238	33,338	31,750	23,812	3,5	3,3		135 000	156 000	13 800	15 900	3 000	4 000
	100,000	25,400	25,400	19,845	3,5	3,3		91 000	135 000	9 250	13 700	3 400	4 800
	101,600	25,400	25,400	19,845	3,5	3,3		91 000	135 000	9 250	13 700	3 400	4 800
	122,238	38,100	36,678	30,162	2,3	3,3		161 000	221 000	16 400	22 500	3 000	4 000
<b>60,325</b>	122,238	38,100	38,354	29,718	8,0	1,5		188 000	245 000	19 200	25 000	3 000	4 000
	43,658	43,764	36,512	0,8	3,3			198 000	292 000	20 200	29 700	3 000	4 000
	127,000	44,450	44,450	34,925	3,5	3,3		199 000	258 000	20 200	26 300	3 000	4 000
	130,175	41,275	41,275	31,750	3,5	3,3		195 000	263 000	19 800	26 800	2 800	3 800
	135,755	53,975	56,007	44,450	3,5	3,3		264 000	355 000	27 000	36 000	2 800	3 800
	136,525	46,038	46,038	36,512	3,5	3,3		233 000	370 000	23 800	37 500	2 600	3 400
	146,050	41,275	39,688	25,400	3,5	3,3		193 000	225 000	19 700	22 900	2 400	3 400
<b>61,912</b>	152,400	47,625	46,038	31,750	3,5	3,3		237 000	267 000	24 200	27 300	2 400	3 400
	94,458	19,050	19,050	15,083	1,5	1,5		59 000	100 000	6 050	10 200	3 600	4 800
	104,775	21,433	22,000	15,875	2,0	2,0		83 500	107 000	8 500	10 900	3 400	4 500
	107,950	25,400	25,400	19,050	1,5	3,3		90 000	138 000	9 150	14 100	3 200	4 300
	110,000	22,000	21,996	18,824	3,5	1,3		85 500	113 000	8 750	11 500	3 200	4 300
	110,000	22,000	21,996	18,824	1,5	1,3		85 500	113 000	8 750	11 500	3 200	4 300
	112,712	30,162	30,048	23,812	3,5	3,2		120 000	173 000	12 200	17 700	3 200	4 300
<b>63,500</b>	112,712	30,162	30,162	23,812	3,5	3,3		142 000	202 000	14 500	20 600	3 200	4 300
	112,712	33,338	30,048	26,988	3,5	3,3		120 000	173 000	12 200	17 700	3 200	4 300
	122,238	38,100	38,354	29,718	7,0	3,3		188 000	245 000	19 200	25 000	3 000	4 000
	122,238	38,100	38,354	29,718	7,0	1,5		188 000	245 000	19 200	25 000	3 000	4 000
	122,238	38,100	38,354	29,718	3,5	1,5		188 000	245 000	19 200	25 000	3 000	4 000
	122,238	43,658	43,764	36,512	3,5	3,3		198 000	292 000	20 200	29 700	3 000	4 000
	123,825	38,100	36,678	30,162	3,5	3,3		161 000	221 000	16 400	22 500	3 000	4 000
<b>127,000</b>	127,000	36,512	36,170	28,575	3,5	3,3		166 000	234 000	16 900	23 900	2 800	3 800
	130,175	41,275	41,275	31,750	3,5	3,3		195 000	263 000	19 800	26 800	2 800	3 800
	136,525	36,512	33,236	23,520	2,3	3,3		152 000	183 000	15 500	18 700	2 600	3 600
	136,525	41,275	41,275	31,750	3,5	3,3		195 000	263 000	19 800	26 800	2 800	3 800
	140,030	36,512	33,236	23,520	2,3	2,3		152 000	183 000	15 500	18 700	2 600	3 600
	127,000	36,512	36,170	28,575	3,5	3,3		166 000	234 000	16 900	23 900	2 800	3 800
	<b>64,963</b>												



### Carga Dinámica Equivalente

$$P = X F_r + Y F_a$$

$F_a/F_r \leq e$		$F_a/F_r > e$	
X	Y	X	Y
1	0	0,4	$Y_1$

### Carga Estática Equivalente

$$P_0 = 0,5 F_r + Y_0 F_a$$

Cuando  $F_r > 0,5 F_r + Y_0 F_a$ , use  $P_0 = F_r$

Los valores de  $e$ ,  $Y_1$  y  $Y_0$  se muestran en la tabla siguiente.

Números de Rodamientos		Dimensiones de Tope y Chaflán (mm)						Centros Efectivos de Carga (mm)	Constante e	Factores de Carga Axial		Masa (kg) aprox.	
CONO	COPA	$d_a$	$d_b$	$D_a$	$D_b$	$r_a$ máx.	a			$Y_1$	$Y_0$	CONO	COPA
▲ JLM 508748	▲ JLM 508710	75	66	85	91	5	2,5	21,6	0,40	1,5	0,82	0,43	0,20
* 39236	39412	71	67	96	100	2,3	2	20,0	0,39	1,5	0,85	0,559	0,186
397	394 A	69	68	101	104	0,8	1,3	20,9	0,40	1,5	0,82	0,642	0,263
66585	66520	79	73	105	116	3,5	3,3	34,3	0,67	0,90	0,50	1,07	0,558
28985	28921	73	67	89	96	3,5	3,3	22,9	0,43	1,4	0,78	0,538	0,232
28985	28920	73	67	90	97	3,5	3,3	22,9	0,43	1,4	0,78	0,538	0,272
558	553 X	73	69	108	115	2,3	3,3	28,8	0,35	1,7	0,95	1,33	0,692
HM 212044	HM 212010	85	70	110	116	8	1,5	27,0	0,34	1,8	0,98	1,43	0,604
5582	5535	73	72	106	116	0,8	3,3	29,9	0,36	1,7	0,92	1,61	0,815
65237	65500	82	71	107	119	3,5	3,3	35,0	0,49	1,2	0,68	1,56	1,03
637	633	78	72	116	124	3,5	3,3	29,9	0,36	1,7	0,91	1,87	0,712
6376	6320	81	74	117	126	3,5	3,3	35,0	0,32	1,8	1,0	2,45	1,39
H 715334	H 715311	84	78	119	132	3,5	3,3	37,1	0,47	1,3	0,70	2,51	0,961
H 913842	H 913810	90	82	124	138	3,5	3,3	44,4	0,78	0,77	0,42	2,2	0,898
9180	9121	90	81	130	145	3,5	3,3	44,3	0,66	0,92	0,50	2,77	1,21
L 610549	L 610510	71	69	86	91	1,5	1,5	19,6	0,42	1,4	0,78	0,306	0,154
39250	39412	73	69	96	100	2	2	20,0	0,39	1,5	0,85	0,501	0,186
29586	29520	73	71	96	103	1,5	3,3	24,0	0,46	1,3	0,72	0,661	0,281
395	394 A	77	70	101	104	3,5	1,3	20,9	0,40	1,5	0,82	0,58	0,263
390 A	394 A	73	70	101	104	1,5	1,3	20,9	0,40	1,5	0,82	0,583	0,263
3982	3920	77	71	99	106	3,5	3,2	25,5	0,40	1,5	0,82	0,789	0,454
39585	39520	77	71	101	107	3,5	3,3	23,5	0,34	1,8	0,97	0,899	0,359
3982	3926	78	71	98	106	3,5	3,3	28,7	0,40	1,5	0,82	0,789	0,541
HM 212047	HM 212011	87	73	108	116	7	3,3	26,9	0,34	1,8	0,98	1,34	0,598
HM 212047	HM 212010	87	73	110	116	7	1,5	26,9	0,34	1,8	0,98	1,34	0,604
HM 212046	HM 212010	80	73	110	116	3,5	1,5	26,9	0,34	1,8	0,98	1,35	0,604
5584	5535	81	75	106	116	3,5	3,3	29,9	0,36	1,7	0,92	1,5	0,815
559	522 A	78	73	109	116	3,5	3,3	28,8	0,35	1,7	0,95	1,23	0,764
565	563	80	73	112	120	3,5	3,3	28,3	0,36	1,6	0,91	1,46	0,655
639	633	81	74	116	124	3,5	3,3	29,9	0,36	1,7	0,91	1,77	0,712
78250	78537	85	79	115	130	2,3	3,3	44,2	0,87	0,69	0,38	1,51	0,782
639	632	79	76	119	125	3,5	3,3	29,9	0,36	1,7	0,91	1,77	1,04
78250	78551	85	79	117	132	2,3	2,3	44,2	0,87	0,69	0,38	1,51	0,926
569	563	81	74	112	120	3,5	3,3	28,3	0,36	1,6	0,91	1,41	0,655

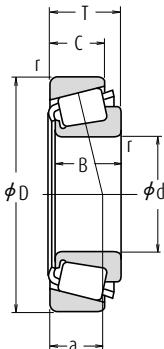
### Notas

\* Está listado el diámetro interior máximo y su tolerancia es negativa (Consulte la Tabla 8.4.1 en la Página A70).

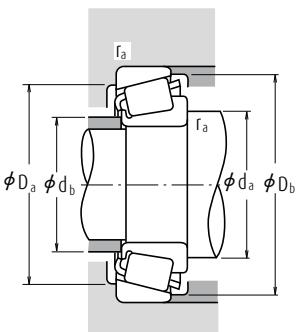
▲ Las tolerancias se listan en las Tablas 2, 3 y 4 en las Páginas B139 y B140.

# Rodamientos de rodillos cónicos de una sola hilera (Diseño en pulgadas)

Diámetro Interior 65,000 – 69,850 mm



d mm	Dimensiones (mm)						índices Básicos de Carga (N)				Velocidades Límite (rpm)	
	d mm	D mm	T mm	B mm	C mm	r mín.	C <sub>r</sub>	C <sub>0r</sub>	C <sub>r</sub>	C <sub>0r</sub>	Grasa	Aceite
							Cono	Copa				
<b>65,000</b>	105,000	24,000	23,000	18,500	3,0	1,0	93 000	126 000	9 500	12 900	3 400	4 500
	110,000	28,000	28,000	22,500	3,0	2,5	120 000	173 000	12 200	17 700	3 200	4 300
	120,000	29,002	29,007	23,444	2,3	3,3	123 000	169 000	12 500	17 200	3 000	4 000
	120,000	39,000	38,500	32,000	3,0	2,5	185 000	249 000	18 800	25 400	3 000	4 000
<b>65,088</b>	135,755	53,975	56,007	44,450	3,5	3,3	264 000	355 000	27 000	36 000	2 800	3 800
	136,525	46,038	46,038	36,512	3,5	3,3	233 000	370 000	23 800	37 500	2 600	3 400
<b>66,675</b>	110,000	22,000	21,996	18,824	0,8	1,3	85 500	113 000	8 750	11 500	3 200	4 300
	110,000	22,000	21,996	18,824	3,5	1,3	85 500	113 000	8 750	11 500	3 200	4 300
	112,712	30,162	30,048	23,812	3,5	3,2	120 000	173 000	12 200	17 700	3 200	4 300
	112,712	30,162	30,048	23,812	5,5	3,2	120 000	173 000	12 200	17 700	3 200	4 300
	112,712	30,162	30,162	23,812	3,5	0,8	142 000	202 000	14 500	20 600	3 200	4 300
	112,712	30,162	30,162	23,812	3,5	3,3	142 000	202 000	14 500	20 600	3 200	4 300
	117,475	30,162	30,162	23,812	3,5	3,3	119 000	179 000	12 200	18 300	3 000	4 000
	122,238	38,100	36,678	30,162	3,5	3,3	161 000	221 000	16 400	22 500	3 000	4 000
	122,238	38,100	38,354	29,718	3,5	1,5	188 000	245 000	19 200	25 000	3 000	4 000
	122,238	38,100	38,354	29,718	3,5	3,3	188 000	245 000	19 200	25 000	3 000	4 000
<b>68,262</b>	123,825	38,100	36,678	30,162	3,5	3,3	161 000	221 000	16 400	22 500	3 000	4 000
	136,525	46,038	46,038	36,512	3,5	3,3	233 000	370 000	23 800	37 500	2 600	3 400
	110,000	22,000	21,996	18,824	2,3	1,3	85 500	113 000	8 750	11 500	3 200	4 300
	120,000	29,795	29,007	24,237	3,5	2,0	123 000	169 000	12 500	17 200	3 000	4 000
	122,238	38,100	36,678	30,162	3,5	3,3	161 000	221 000	16 400	22 500	3 000	4 000
	127,000	36,512	36,170	28,575	3,5	3,3	166 000	234 000	16 900	23 900	2 800	3 800
	136,525	41,275	41,275	31,750	3,5	3,3	229 000	297 000	23 300	30 500	2 600	3 600
	136,525	46,038	46,038	36,512	3,5	3,3	233 000	370 000	23 800	37 500	2 600	3 400
	152,400	47,625	46,038	31,750	3,5	3,3	237 000	267 000	24 200	27 300	2 400	3 400
	112,712	22,225	21,996	15,875	1,5	0,8	85 000	113 000	8 650	11 500	3 000	4 000
<b>69,850</b>	112,712	25,400	25,400	19,050	1,5	3,3	96 000	152 000	9 800	15 500	2 800	4 000
	117,475	30,162	30,162	23,812	3,5	3,3	119 000	179 000	12 200	18 300	3 000	4 000
	120,000	32,545	32,545	26,195	3,5	3,3	152 000	225 000	15 500	22 900	3 000	4 000
	120,650	25,400	25,400	19,050	1,5	3,3	96 000	152 000	9 800	15 500	2 800	4 000
	127,000	36,512	36,170	28,575	3,5	0,8	166 000	234 000	16 900	23 900	2 800	3 800
	130,175	41,275	41,275	31,750	3,5	3,3	195 000	263 000	19 800	26 800	2 800	3 800
	146,050	41,275	39,688	25,400	3,5	3,3	193 000	225 000	19 700	22 900	2 400	3 400
	146,050	41,275	41,275	31,750	3,5	3,3	207 000	296 000	21 100	30 000	2 400	3 200
	149,225	53,975	54,229	44,450	5,0	3,3	287 000	410 000	29 300	41 500	2 600	3 400
	150,089	44,450	46,672	36,512	3,5	3,3	265 000	370 000	27 000	37 500	2 400	3 200



### Carga Dinámica Equivalente

$$P = X F_r + Y F_a$$

$F_a/F_r \leq e$		$F_a/F_r > e$	
X	Y	X	Y
1	0	0,4	$Y_1$

### Carga Estática Equivalente

$$P_0 = 0,5F_r + Y_0 F_a$$

Cuando  $F_r > 0,5F_r + Y_0 F_a$ , use  $P_0 = F_r$

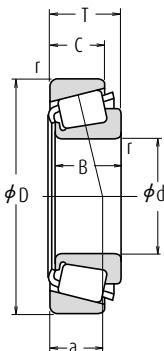
Los valores de  $e$ ,  $Y_1$  y  $Y_0$  se muestran en la tabla siguiente.

Números de Rodamientos		Dimensiones de Tope y Chaflán (mm)						Centros Efectivos de Carga (mm)	Constante e	Factores de Carga Axial		Masa (kg) aprox.	
CONO	COPA	$d_a$	$d_b$	$D_a$	$D_b$	$r_a$ máx.	a			$Y_1$	$Y_0$	CONO	COPA
▲ JLM 710949	▲ JLM 710910	77	71	96	101	3	1	23,7	0,45	1,3	0,73	0,526	0,237
▲ JM 511946	▲ JM 511910	78	72	99	105	3	2,5	24,5	0,40	1,5	0,82	0,72	0,342
478	472 A	77	73	106	114	2,3	3,3	24,3	0,38	1,6	0,86	0,942	0,466
▲ JH 211749	▲ JH 211710	80	74	107	114	3	2,5	27,9	0,34	1,8	0,98	1,25	0,625
6379	6320	84	77	117	126	3,5	3,3	35,0	0,32	1,8	1,0	2,25	1,39
H 715340	H 715311	88	82	118	132	3,5	3,3	37,1	0,47	1,3	0,70	2,4	0,961
395 A	394 A	73	73	101	104	0,8	1,3	20,9	0,40	1,5	0,82	0,528	0,263
395 S	394 A	79	73	101	104	3,5	1,3	20,9	0,40	1,5	0,82	0,524	0,263
3984	3920	80	74	99	106	3,5	3,2	25,5	0,40	1,5	0,82	0,712	0,454
3994	3920	84	74	99	106	5,5	3,2	25,5	0,40	1,5	0,82	0,706	0,454
39590	39521	80	74	103	107	3,5	0,8	23,5	0,34	1,8	0,97	0,822	0,365
39590	39520	80	74	101	107	3,5	3,3	23,5	0,34	1,8	0,97	0,822	0,359
33262	33462	81	75	104	112	3,5	3,3	26,8	0,44	1,4	0,76	0,911	0,442
560	553 X	81	75	108	115	3,5	3,3	28,8	0,35	1,7	0,95	1,14	0,692
HM 212049	HM 212010	82	75	110	116	3,5	1,5	26,9	0,34	1,8	0,98	1,25	0,604
HM 212049	HM 212011	81	74	108	116	3,5	3,3	26,9	0,34	1,8	0,98	1,25	0,598
560	552 A	81	75	109	116	3,5	3,3	28,8	0,35	1,7	0,95	1,14	0,764
H 715341	H 715311	89	83	118	132	3,5	3,3	37,1	0,47	1,3	0,70	2,34	0,961
399 A	394 A	78	74	101	104	2,3	1,3	20,9	0,40	1,5	0,82	0,497	0,263
480	472	83	76	106	113	3,5	2	25,1	0,38	1,6	0,86	0,862	0,493
560 S	553 X	83	76	108	115	3,5	3,3	28,8	0,35	1,7	0,95	1,09	0,692
570	563	83	77	112	120	3,5	3,3	28,3	0,36	1,6	0,91	1,32	0,655
H 414245	H 414210	86	82	121	129	3,5	3,3	30,6	0,36	1,7	0,92	1,95	0,796
H 715343	H 715311	90	84	118	132	3,5	3,3	37,1	0,47	1,3	0,70	2,28	0,961
9185	9121	94	81	130	145	3,5	3,3	44,3	0,66	0,92	0,50	2,53	1,21
LM 613449	LM 613410	78	76	104	107	1,5	0,8	22,1	0,42	1,4	0,79	0,562	0,238
29675	29620	80	77	101	109	1,5	3,3	26,3	0,49	1,2	0,68	0,695	0,273
33275	33462	84	77	104	112	3,5	3,3	26,8	0,44	1,4	0,76	0,83	0,442
47487	47420	84	78	107	114	3,5	3,3	26,0	0,36	1,7	0,92	1,02	0,477
29675	29630	79	78	105	113	1,5	3,3	26,3	0,49	1,2	0,68	0,695	0,489
566	563 X	85	78	114	120	3,5	0,8	28,3	0,36	1,6	0,91	1,27	0,658
643	633	86	80	116	124	3,5	3,3	29,9	0,36	1,7	0,91	1,56	0,712
H 913849	H 913810	95	82	124	138	3,5	3,3	44,4	0,78	0,77	0,42	1,95	0,898
655	653	88	82	131	139	3,5	3,3	33,2	0,41	1,5	0,81	2,35	0,891
6454	6420	94	85	129	140	5	3,3	39,0	0,36	1,7	0,91	2,95	1,63
745 A	742	88	82	134	142	3,5	3,3	32,5	0,33	1,8	1,0	2,82	1,07

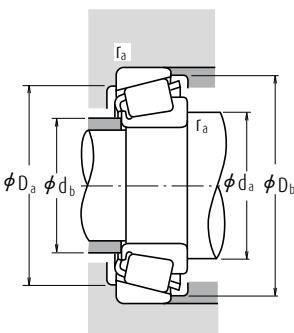
**Nota** ▲ Las tolerancias se listan en las Tablas 2, 3 y 4 en las Páginas B139 y B140.

# Rodamientos de rodillos cónicos de una sola hilera (Diseño en pulgadas)

Diámetro Interior 70,000 – 76,200 mm



d mm	Dimensiones (mm)						índices Básicos de Carga (N)				Velocidades Límite (rpm)			
	d mm	D mm	T mm	B mm	C mm	r mín.	Cono	Copa	C <sub>r</sub>	C <sub>0r</sub>	C <sub>r</sub>	C <sub>0r</sub>	Grasa	Aceite
							C <sub>r</sub>	C <sub>0r</sub>	C <sub>r</sub>	C <sub>0r</sub>				
70,000	110,000	26,000	25,000	20,500	1,0	2,5	98 500	152 000	10 000	15 500	3 000	4 000		
	115,000	29,000	29,000	23,000	3,0	2,5	126 000	177 000	12 900	18 100	3 000	4 000		
	120,000	29,795	29,007	24,237	2,0	2,0	123 000	169 000	12 500	17 200	3 000	4 000		
71,438	117,475	30,162	30,162	23,812	3,5	3,3	119 000	179 000	12 200	18 300	3 000	4 000		
	120,000	32,545	32,545	26,195	3,5	3,3	152 000	225 000	15 500	22 900	3 000	4 000		
	127,000	36,512	36,170	28,575	6,4	3,3	166 000	234 000	16 900	23 900	2 800	3 800		
	127,000	36,512	36,170	28,575	3,5	3,3	166 000	234 000	16 900	23 900	2 800	3 800		
	130,175	41,275	41,275	31,750	6,4	3,3	195 000	263 000	19 800	26 800	2 800	3 800		
	136,525	41,275	41,275	31,750	3,5	3,3	195 000	263 000	19 800	26 800	2 800	3 800		
	136,525	41,275	41,275	31,750	3,5	3,3	229 000	297 000	23 300	30 500	2 600	3 600		
	136,525	46,038	46,038	36,512	3,5	3,3	233 000	370 000	23 800	37 500	2 600	3 400		
73,025	112,712	25,400	25,400	19,050	3,5	3,3	96 000	152 000	9 800	15 500	2 800	4 000		
	117,475	30,162	30,162	23,812	3,5	3,3	119 000	179 000	12 200	18 300	3 000	4 000		
	127,000	36,512	36,170	28,575	3,5	3,3	166 000	234 000	16 900	23 900	2 800	3 800		
	146,050	41,275	41,275	31,750	3,5	3,3	207 000	296 000	21 100	30 000	2 400	3 200		
	149,225	53,975	54,229	44,450	3,5	3,3	287 000	410 000	29 300	41 500	2 600	3 400		
73,817	127,000	36,512	36,170	28,575	0,8	3,3	166 000	234 000	16 900	23 900	2 800	3 800		
74,612	150,000	41,275	41,275	31,750	3,5	3,0	207 000	296 000	21 100	30 000	2 400	3 200		
75,000	115,000	25,000	25,000	19,000	3,0	2,5	101 000	150 000	10 300	15 300	3 000	4 000		
	120,000	31,000	29,500	25,000	3,0	2,5	129 000	198 000	13 100	20 200	2 800	3 800		
	145,000	51,000	51,000	42,000	3,0	2,5	283 000	410 000	28 900	41 500	2 600	3 400		
76,200	121,442	24,608	23,012	17,462	2,0	2,0	89 000	124 000	9 100	12 600	2 800	3 800		
	127,000	30,162	31,000	22,225	3,5	3,3	134 000	195 000	13 700	19 900	2 800	3 800		
	127,000	30,162	31,001	22,225	6,4	3,3	134 000	195 000	13 700	19 900	2 800	3 800		
	133,350	33,338	33,338	26,195	0,8	3,3	154 000	237 000	15 700	24 200	2 600	3 600		
	135,733	44,450	46,101	34,925	3,5	3,3	216 000	340 000	22 000	35 000	2 600	3 600		
	136,525	30,162	29,769	22,225	3,5	3,3	130 000	192 000	13 300	19 600	2 600	3 400		
	136,525	30,162	29,769	22,225	6,4	3,3	130 000	192 000	13 300	19 600	2 600	3 400		
	139,992	36,512	36,098	28,575	3,5	3,3	175 000	260 000	17 800	26 500	2 600	3 400		
	149,225	53,975	54,229	44,450	3,5	3,3	287 000	410 000	29 300	41 500	2 600	3 400		
	152,400	39,688	36,322	30,162	3,5	3,2	183 000	285 000	18 700	29 100	2 200	3 200		
	152,400	41,275	41,275	31,750	3,5	3,3	207 000	296 000	21 100	30 000	2 400	3 200		
	161,925	49,212	46,038	31,750	3,5	3,3	248 000	290 000	25 300	29 600	2 200	3 000		
	161,925	53,975	55,100	42,862	3,5	3,3	325 000	480 000	33 000	49 000	2 200	3 000		
	161,925	53,975	55,100	42,862	6,4	3,3	325 000	480 000	33 000	49 000	2 200	3 000		
	161,925	53,975	55,100	42,862	6,4	0,8	325 000	480 000	33 000	49 000	2 200	3 000		



### Carga Dinámica Equivalente

$$P = X F_r + Y F_a$$

$F_a/F_r \leq e$		$F_a/F_r > e$	
X	Y	X	Y
1	0	0,4	$Y_1$

### Carga Estática Equivalente

$$P_0 = 0,5 F_r + Y_0 F_a$$

Cuando  $F_r > 0,5 F_r + Y_0 F_a$ , use  $P_0 = F_r$

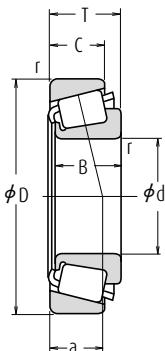
Los valores de  $e$ ,  $Y_1$  y  $Y_0$  se muestran en la tabla siguiente.

Números de Rodamientos		Dimensiones de Tope y Chaflán (mm)						Centros Efectivos de Carga (mm)	Constante e	Factores de Carga Axial	Masa (kg)	
CONO	COPA	$d_a$	$d_b$	$D_a$	$D_b$	$r_a$ máx.	a				aprox.	CONO COPA
▲ JLM 813049	▲ JLM 813010	78	77	98	105	1	2,5	26,2	0,49	1,2, 0,68	0,604	0,304
▲ JM 612949	▲ JM 612910	83	77	103	110	3	2,5	26,4	0,43	1,4, 0,77	0,800	0,362
484	472	80	78	106	113	2	2	25,1	0,38	1,6, 0,86	0,822	0,493
33281	33462	85	79	104	112	3,5	3,3	26,8	0,44	1,4, 0,76	0,789	0,442
47490	47420	86	79	107	114	3,5	3,3	26,0	0,36	1,7, 0,92	0,983	0,477
567 S	563	92	80	112	120	6,4	3,3	28,3	0,36	1,6, 0,91	1,21	0,655
567 A	563	86	80	112	120	3,5	3,3	28,3	0,36	1,6, 0,91	1,23	0,655
645	633	93	81	116	124	6,4	3,3	29,9	0,36	1,7, 0,91	1,49	0,712
644	632	87	81	118	125	3,5	3,3	29,9	0,36	1,7, 0,91	1,5	1,04
H 414249	H 414210	89	83	121	129	3,5	3,3	30,6	0,36	1,7, 0,92	1,83	0,796
H 715345	H 715311	92	84	119	132	3,5	3,3	37,1	0,47	1,3, 0,70	2,15	0,961
29685	29620	86	80	101	109	3,5	3,3	26,3	0,49	1,2, 0,68	0,62	0,273
33287	33462	87	80	104	112	3,5	3,3	26,8	0,44	1,4, 0,76	0,746	0,442
567	563	88	81	112	120	3,5	3,3	28,3	0,36	1,6, 0,91	1,17	0,655
657	653	91	85	131	139	3,5	3,3	33,2	0,41	1,5, 0,81	2,24	0,891
6460	6420	93	87	129	140	3,5	3,3	39,0	0,36	1,7, 0,91	2,8	1,63
568	563	83	82	112	120	0,8	3,3	28,3	0,36	1,6, 0,91	1,15	0,655
658	653 X	92	86	133	141	3,5	3	33,2	0,41	1,5, 0,81	2,37	0,932
▲ JLM 714149	▲ JLM 714110	87	81	104	110	3	2,5	25,3	0,46	1,3, 0,72	0,638	0,272
▲ JM 714249	▲ JM 714210	88	83	108	115	3	2,5	28,8	0,44	1,4, 0,74	0,863	0,436
▲ JH 415647	▲ JH 415610	94	89	129	139	3	2,5	36,7	0,36	1,7, 0,91	2,64	1,19
34300	34478	86	84	111	116	2	2	26,3	0,45	1,3, 0,73	0,65	0,316
42687	42620	90	84	114	121	3,5	3,3	27,3	0,42	1,4, 0,79	1,03	0,438
42688	42620	94	84	114	121	6,4	3,3	27,3	0,42	1,4, 0,79	1,01	0,438
47680	47620	86	85	119	128	0,8	3,3	29,0	0,40	1,5, 0,82	1,39	0,577
5760	5735	94	88	119	130	3,5	3,3	32,9	0,41	1,5, 0,81	1,86	0,887
495 A	493	92	86	122	130	3,5	3,3	28,7	0,44	1,4, 0,74	1,27	0,55
495 AX	493	98	86	122	130	6,4	3,3	28,7	0,44	1,4, 0,74	1,26	0,55
575	572	92	86	125	133	3,5	3,3	31,1	0,40	1,5, 0,82	1,61	0,788
6461	6420	96	89	129	140	3,5	3,3	39,0	0,36	1,7, 0,91	2,64	1,63
590 A	592 A	95	89	135	145	3,5	3,2	37,1	0,44	1,4, 0,75	2,2	1,06
659	652	93	87	134	141	3,5	3,3	33,2	0,41	1,5, 0,81	2,11	1,26
9285	9220	103	90	138	153	3,5	3,3	49,8	0,71	0,85, 0,47	2,82	1,4
6576	6535	99	92	141	154	3,5	3,3	40,7	0,40	1,5, 0,82	3,74	1,67
6575	6535	104	92	141	154	6,4	3,3	40,7	0,40	1,5, 0,82	3,73	1,67
6575	6536	104	92	144	154	6,4	0,8	40,7	0,40	1,5, 0,82	3,73	1,68

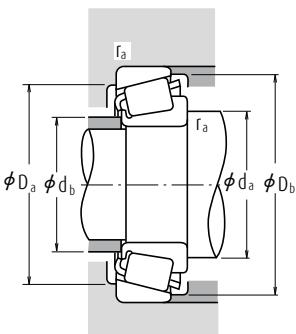
**Nota** ▲ Las tolerancias se listan en las Tablas 2, 3 y 4 en las Páginas B139 y B140.

# Rodamientos de rodillos cónicos de una sola hilera (Diseño en pulgadas)

Diámetro Interior 76,200 – 83,345 mm



d mm	Dimensiones (mm)						índices Básicos de Carga (N)				Velocidades Límite (rpm)		
	d mm	D mm	T mm	B mm	C mm	r mín.	Carga Axial		Carga Radial		Grasa	Aceite	
							C <sub>r</sub>	C <sub>0r</sub>	C <sub>r</sub>	C <sub>0r</sub>			
<b>76,200</b>	168,275	53,975	56,363	41,275	6,4	3,3	345 000	470 000	35 000	48 000	2 200	3 000	
	168,275	53,975	56,363	41,275	0,8	3,3	345 000	470 000	35 000	48 000	2 200	3 000	
	171,450	49,212	46,038	31,750	3,5	3,3	257 000	310 000	26 200	32 000	2 000	2 800	
<b>77,785</b>	177,800	55,562	50,800	34,925	3,5	3,3	257 000	310 000	26 200	32 000	2 000	2 800	
	121,442	24,608	23,012	17,462	3,5	2,0	89 000	124 000	9 100	12 600	2 800	3 800	
	127,000	30,162	31,000	22,225	3,5	3,3	134 000	195 000	13 700	19 900	2 800	3 800	
<b>79,375</b>	135,733	44,450	46,101	34,925	3,5	3,3	216 000	340 000	22 000	35 000	2 600	3 600	
	146,050	41,275	41,275	31,750	3,5	3,3	207 000	296 000	21 100	30 000	2 400	3 200	
	150,089	44,450	46,672	36,512	3,5	3,3	265 000	370 000	27 000	37 500	2 400	3 200	
<b>80,000</b>	130,000	35,000	34,000	28,500	3,0	2,5	166 000	251 000	17 000	25 600	2 600	3 600	
	80,962	136,525	30,162	29,769	22,225	3,5	3,3	130 000	192 000	13 300	19 600	2 600	3 400
		139,700	36,512	36,098	28,575	3,5	3,3	175 000	260 000	17 800	26 500	2 600	3 400
<b>82,550</b>	139,992	36,512	36,098	28,575	3,5	3,3	175 000	260 000	17 800	26 500	2 600	3 400	
	125,412	25,400	25,400	19,845	3,5	1,5	102 000	164 000	10 400	16 700	2 600	3 600	
	133,350	30,162	29,769	22,225	3,5	3,3	130 000	192 000	13 300	19 600	2 600	3 400	
<b>83,345</b>	133,350	33,338	33,338	26,195	3,5	3,3	154 000	237 000	15 700	24 200	2 600	3 600	
	133,350	33,338	33,338	26,195	0,8	3,3	154 000	237 000	15 700	24 200	2 600	3 600	
	133,350	33,338	33,338	26,195	6,8	3,3	154 000	237 000	15 700	24 200	2 600	3 600	
<b>83,345</b>	133,350	39,688	39,688	32,545	6,8	3,3	179 000	310 000	18 300	31 500	2 600	3 600	
	136,525	30,162	29,769	22,225	3,5	3,3	130 000	192 000	13 300	19 600	2 600	3 400	
	139,700	36,512	36,098	28,575	3,5	3,3	175 000	260 000	17 800	26 500	2 600	3 400	
<b>83,345</b>	139,992	36,512	36,098	28,575	3,5	3,3	175 000	260 000	17 800	26 500	2 600	3 400	
	139,992	36,512	36,098	28,575	6,8	3,3	175 000	260 000	17 800	26 500	2 600	3 400	
	146,050	41,275	41,275	31,750	3,5	3,3	207 000	296 000	21 100	30 000	2 400	3 200	
<b>83,345</b>	150,000	44,455	46,672	35,000	3,5	3,3	265 000	370 000	27 000	37 500	2 400	3 200	
	150,089	44,450	46,672	36,512	3,5	3,3	265 000	370 000	27 000	37 500	2 400	3 200	
	152,400	41,275	41,275	31,750	3,5	3,3	207 000	296 000	21 100	30 000	2 400	3 200	
<b>83,345</b>	161,925	47,625	48,260	38,100	3,5	3,3	274 000	390 000	28 000	40 000	2 200	3 000	
	161,925	53,975	55,100	42,862	3,5	3,3	325 000	480 000	33 000	49 000	2 200	3 000	
	168,275	47,625	48,260	38,100	3,5	3,3	274 000	390 000	28 000	40 000	2 200	3 000	
<b>83,345</b>	168,275	53,975	56,363	41,275	3,5	3,3	345 000	470 000	35 000	48 000	2 200	3 000	
	125,412	25,400	25,400	19,845	3,5	1,5	102 000	164 000	10 400	16 700	2 600	3 600	
	125,412	25,400	25,400	19,845	0,8	1,5	102 000	164 000	10 400	16 700	2 600	3 600	



### Carga Dinámica Equivalente

$$P = X F_r + Y F_a$$

$F_a/F_r \leq e$		$F_a/F_r > e$	
X	Y	X	Y
1	0	0,4	$Y_1$

### Carga Estática Equivalente

$$P_0 = 0,5 F_r + Y_0 F_a$$

Cuando  $F_r > 0,5 F_r + Y_0 F_a$ , use  $P_0 = F_r$

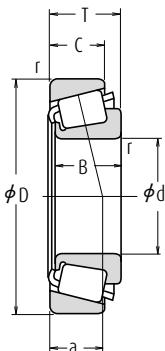
Los valores de  $e$ ,  $Y_1$  y  $Y_0$  se muestran en la tabla siguiente.

Números de Rodamientos		Dimensiones de Tope y Chaflán (mm)						Centros Efectivos de Carga (mm)	Constante e	Factores de Carga Axial		Masa (kg) aprox.	
CONO	COPA	$d_a$	$d_b$	$D_a$	$D_b$	$r_a$ máx.	Copa			$\gamma_1$	$\gamma_0$	CONO	COPA
843	832	101	89	149	155	6,4	3,3	35,2	0,30	2,0	1,1	4,11	1,74
837	832	90	89	149	155	0,8	3,3	35,2	0,30	2,0	1,1	4,13	1,74
9380	9321	105	98	147	164	3,5	3,3	54,1	0,76	0,79	0,43	3,47	1,51
9378	9320	105	98	148	164	3,5	3,3	57,3	0,76	0,79	0,43	3,71	2,24
34306	34478	90	84	110	116	3,5	2	26,3	0,45	1,3	0,73	0,612	0,316
42690	42620	91	85	114	121	3,5	3,3	27,3	0,42	1,4	0,79	0,976	0,438
5795	5735	96	89	119	130	3,5	3,3	32,9	0,41	1,5	0,81	1,79	0,887
661	653	96	90	131	139	3,5	3,3	33,2	0,41	1,5	0,81	1,99	0,891
750	742	96	90	134	142	3,5	3,3	32,5	0,33	1,8	1,0	2,42	1,07
▲ JM 151649	▲ JM 515610	94	88	117	125	3	2,5	29,9	0,39	1,5	0,85	1,18	0,583
496	493	95	89	122	130	3,5	3,3	28,7	0,44	1,4	0,74	1,13	0,55
581	572 X	96	90	125	133	3,5	3,3	31,1	0,40	1,5	0,82	1,44	0,774
581	572	96	90	125	133	3,5	3,3	31,1	0,40	1,5	0,82	1,44	0,788
27687	27620	96	89	115	120	3,5	1,5	25,7	0,42	1,4	0,79	0,747	0,348
495	492 A	97	90	120	128	3,5	3,3	28,7	0,44	1,4	0,74	1,08	0,434
47686	47620	97	90	119	128	3,5	3,3	29,0	0,40	1,5	0,82	1,18	0,577
47685	47620	90	90	119	128	0,8	3,3	29,0	0,40	1,5	0,82	1,18	0,577
47687	47620	103	90	119	128	6,8	3,3	29,0	0,40	1,5	0,82	1,16	0,577
HM 516448	HM 516410	105	92	118	128	6,8	3,3	32,4	0,40	1,5	0,82	1,35	0,767
495	493	97	90	122	130	3,5	3,3	28,7	0,44	1,4	0,74	1,08	0,55
580	572 X	98	91	125	133	3,5	3,3	31,1	0,40	1,5	0,82	1,39	0,774
580	572	98	91	125	133	3,5	3,3	31,1	0,40	1,5	0,82	1,39	0,788
582	572	104	91	125	133	6,8	3,3	31,1	0,40	1,5	0,82	1,37	0,788
663	653	99	92	131	139	3,5	3,3	33,2	0,41	1,5	0,81	1,85	0,891
749 A	743	99	93	134	142	3,5	3,3	32,5	0,33	1,8	1,0	2,26	1,04
749 A	742	98	93	135	143	3,5	3,3	32,5	0,33	1,8	1,0	2,26	1,07
663	652	99	92	134	141	3,5	3,3	33,2	0,41	1,5	0,81	1,85	1,26
757	752	100	94	144	150	3,5	3,3	35,6	0,34	1,8	0,97	2,79	1,61
6559	6535	104	98	141	154	3,5	3,3	40,7	0,40	1,5	0,82	3,4	1,67
757	753	100	94	147	150	3,5	3,3	35,6	0,34	1,8	0,97	2,79	2,1
842	832	101	94	149	155	3,5	3,3	35,2	0,30	2,0	1,1	3,76	1,74
27690	27620	96	90	115	120	3,5	1,5	25,7	0,42	1,4	0,79	0,727	0,348
27689	27620	90	90	115	120	0,8	1,5	25,7	0,42	1,4	0,79	0,732	0,348

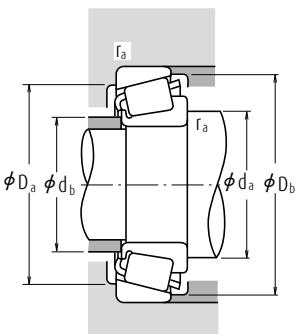
**Nota** ▲ Las tolerancias se listan en las Tablas 2, 3 y 4 en las Páginas B139 y B140.

# Rodamientos de rodillos cónicos de una sola hilera (Diseño en pulgadas)

Diámetro Interior 84,138 – 90,488 mm



d mm	Dimensiones (mm)						índices Básicos de Carga (N)				Velocidades Límite (rpm)	
	D	T	B	C	Cono	Copa	$C_r$	$C_{0r}$	$C_t$	$C_{0t}$	Grasa	Aceite
											r mín.	$\phi_D$
84,138	136,525	30,162	29,769	22,225	3,5	3,3	130 000	192 000	13 300	19 600	2 600	3 400
	146,050	41,275	41,275	31,750	3,5	3,3	207 000	296 000	21 100	30 000	2 400	3 200
	171,450	49,212	46,038	31,750	3,5	3,3	257 000	310 000	26 200	32 000	2 000	2 800
85,000	130,000	30,000	29,000	24,000	6,0	2,5	138 000	222 000	14 100	22 700	2 600	3 600
	130,000	30,000	29,000	24,000	3,0	2,5	138 000	222 000	14 100	22 700	2 600	3 600
	140,000	39,000	38,000	31,500	3,0	2,5	202 000	305 000	20 600	31 000	2 400	3 400
	150,000	46,000	46,000	38,000	3,0	2,5	275 000	390 000	28 000	40 000	2 400	3 200
	150,089	44,450	46,672	36,512	3,5	3,3	265 000	370 000	27 000	37 500	2 400	3 200
85,026	150,089	44,450	46,672	36,512	5,0	3,3	265 000	370 000	27 000	37 500	2 400	3 200
	150,089	44,450	46,672	36,512	5,0	3,3	265 000	370 000	27 000	37 500	2 400	3 200
85,725	133,350	30,162	29,769	22,225	3,5	3,3	130 000	192 000	13 300	19 600	2 600	3 400
	136,525	30,162	29,769	22,225	3,5	3,3	130 000	192 000	13 300	19 600	2 600	3 400
	142,138	42,862	42,862	34,133	4,8	3,3	221 000	360 000	22 500	36 500	2 400	3 400
	146,050	41,275	41,275	31,750	6,4	3,3	207 000	296 000	21 100	30 000	2 400	3 200
	146,050	41,275	41,275	31,750	3,5	3,3	207 000	296 000	21 100	30 000	2 400	3 200
87,312	152,400	39,688	36,322	30,162	3,5	3,2	183 000	285 000	18 700	29 100	2 200	3 200
	161,925	47,625	48,260	38,100	3,5	3,3	274 000	390 000	28 000	40 000	2 200	3 000
	168,275	41,275	41,275	30,162	3,5	3,3	223 000	345 000	22 700	35 000	2 000	2 800
	190,500	57,150	57,531	46,038	8,0	3,3	390 000	520 000	39 500	53 500	1 900	2 600
	190,500	57,150	57,531	46,038	8,0	3,3	140 000	218 000	14 300	22 300	2 200	3 000
88,900	149,225	31,750	28,971	24,608	3,0	3,3	183 000	285 000	18 700	29 100	2 200	3 200
	152,400	39,688	36,322	30,162	3,5	3,2	253 000	365 000	25 800	37 500	2 200	3 200
	161,925	47,625	48,260	38,100	3,5	3,3	274 000	390 000	28 000	40 000	2 200	3 000
	161,925	47,625	48,260	38,100	7,0	3,3	274 000	390 000	28 000	40 000	2 200	3 000
	161,925	53,975	55,100	42,862	3,5	3,3	325 000	480 000	33 000	49 000	2 200	3 000
90,000	168,275	47,625	48,260	38,100	3,5	3,3	274 000	390 000	28 000	40 000	2 200	3 000
	168,275	53,975	56,363	41,275	3,5	3,3	345 000	470 000	35 000	48 000	2 200	3 000
	190,500	57,150	57,531	44,450	8,0	3,3	355 000	500 000	36 000	51 000	1 900	2 600
	190,500	57,150	57,531	46,038	8,0	3,3	390 000	520 000	39 500	53 500	1 900	2 600
	145,000	35,000	34,000	27,000	3,0	2,5	190 000	285 000	19 400	29 000	2 400	3 200
90,488	147,000	40,000	40,000	32,500	7,0	3,5	229 000	345 000	23 400	35 000	2 400	3 200
	155,000	44,000	44,000	35,500	3,0	2,5	274 000	395 000	28 000	40 000	2 200	3 000
	161,925	47,625	48,260	38,100	3,5	3,3	274 000	390 000	28 000	40 000	2 200	3 000



### Carga Dinámica Equivalente

$$P = X F_r + Y F_a$$

$F_a/F_r \leq e$		$F_a/F_r > e$	
X	Y	X	Y
1	0	0,4	$Y_1$

### Carga Estática Equivalente

$$P_0 = 0,5F_r + Y_0 F_a$$

Cuando  $F_r > 0,5F_r + Y_0 F_a$ , use  $P_0 = F_r$

Los valores de  $e$ ,  $Y_1$  y  $Y_0$  se muestran en la tabla siguiente.

Números de Rodamientos		Dimensiones de Tope y Chaflán (mm)						Centros Efectivos de Carga (mm)	Constante e	Factores de Carga Axial		Masa (kg) aprox.	
CONO	COPA	$d_a$	$d_b$	$D_a$	$D_b$	$r_a$ máx.	Copa			$Y_1$	$Y_0$	CONO	COPA
498	493	98	91	122	130	3,5	3,3	28,7	0,44	1,4	0,74	1,04	0,55
664	653	99	93	131	139	3,5	3,3	33,2	0,41	1,5	0,81	1,79	0,891
9385	9321	111	98	147	164	3,5	3,3	54,1	0,76	0,79	0,43	3,11	1,51
▲ JM 716648	▲ JM 716610	104	92	117	125	6	2,5	29,5	0,44	1,4	0,74	0,931	0,461
▲ JM 716649	▲ JM 716610	98	92	117	125	3	2,5	29,5	0,44	1,4	0,74	0,943	0,461
▲ JHM 516849	▲ JHM 516810	100	94	125	134	3	2,5	33,3	0,41	1,5	0,81	1,55	0,768
▲ JH 217249	▲ JH 217210	101	95	134	142	3	2,5	33,9	0,33	1,8	0,99	2,29	1,09
749	742	101	95	134	142	3,5	3,3	32,5	0,33	1,8	1,0	2,14	1,07
749 S	742	104	95	134	142	5	3,3	32,5	0,33	1,8	1,0	2,14	1,07
497	492 A	99	93	120	128	3,5	3,3	28,7	0,44	1,4	0,74	0,987	0,434
497	493	99	93	122	130	3,5	3,3	28,7	0,44	1,4	0,74	0,987	0,55
HM 617049	HM 617010	106	95	125	137	4,8	3,3	35,4	0,43	1,4	0,76	1,77	0,911
665 A	653	107	95	131	139	6,4	3,3	33,2	0,41	1,5	0,81	1,71	0,891
665	653	102	95	131	139	3,5	3,3	33,2	0,41	1,5	0,81	1,72	0,891
596	592 A	102	96	135	144	3,5	3,2	37,1	0,44	1,4	0,75	1,85	1,06
758	752	103	97	144	150	3,5	3,3	35,6	0,34	1,8	0,97	2,63	1,61
677	672	105	99	149	160	3,5	3,3	38,3	0,47	1,3	0,70	2,91	1,24
HH 221432	HH 221410	118	103	171	179	8	3,3	42,3	0,33	1,8	0,99	5,51	2,24
42350	42587	104	98	134	143	3	3,3	34,9	0,49	1,2	0,67	1,39	0,711
593	592 A	104	98	135	144	3,5	3,2	37,1	0,44	1,4	0,75	1,73	1,06
HM 518445	HM 518410	107	96	137	148	6,4	3,3	33,1	0,40	1,5	0,82	2,11	0,776
759	752	106	99	144	150	3,5	3,3	35,6	0,34	1,8	0,97	2,47	1,61
766	752	113	99	144	150	7	3,3	35,6	0,34	1,8	0,97	2,45	1,61
6580	6535	109	102	141	154	3,5	3,3	40,7	0,40	1,5	0,82	3,03	1,67
759	753	106	99	147	150	3,5	3,3	35,6	0,34	1,8	0,97	2,47	2,1
850	832	106	100	149	155	3,5	3,3	35,2	0,30	2,0	1,1	3,39	1,74
855	854	118	103	170	174	8	3,3	41,8	0,33	1,8	0,99	4,99	2,55
HH 221434	HH 221410	120	105	171	179	8	3,3	42,3	0,33	1,8	0,99	5,41	2,24
▲ JM 718149	▲ JM 718110	105	99	131	139	3	2,5	33,0	0,44	1,4	0,74	1,49	0,66
*HM 218248	**HM 218210	111	98	133	141	7	3,5	30,8	0,33	1,8	0,99	1,77	0,796
▲ JHM 318448	▲ JHM 318410	106	100	140	148	3	2,5	34,1	0,34	1,7	0,96	2,32	1,01
760	752	107	101	144	150	3,5	3,3	35,6	0,34	1,8	0,97	2,38	1,61

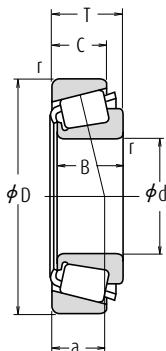
**Notas** \* Está listado el diámetro interior máximo y su tolerancia es negativa (Consulte la Tabla 8.4.1 en la Página A70).

\*\* Está listado el diámetro exterior máximo y su tolerancia es negativa (Consulte la Tabla 8.4.2 en las Páginas A70 y A71).

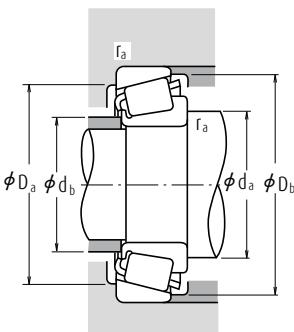
▲ Las tolerancias se listan en las Tablas 2, 3 y 4 en las Páginas B139 y B140.

# Rodamientos de rodillos cónicos de una sola hilera (Diseño en pulgadas)

Diámetro Interior 92,075 – 100,012 mm



d mm	Dimensiones (mm)						índices Básicos de Carga (N)				Velocidades Límite (rpm)	
	d mm	D mm	T mm	B mm	C mm	r mín.	C <sub>r</sub>	C <sub>0r</sub>	C <sub>r</sub>	C <sub>0r</sub>	Grasa	Aceite
							Cono	Copa				
<b>92,075</b>	146,050	33,338	34,925	26,195	3,5	3,3	169 000	280 000	17 300	28 500	2 400	3 200
	148,430	28,575	28,971	21,433	3,5	3,0	140 000	218 000	14 300	22 300	2 200	3 000
	152,400	39,688	36,322	30,162	3,5	3,2	183 000	285 000	18 700	29 100	2 200	3 200
	152,400	39,688	36,322	30,162	6,4	3,2	183 000	285 000	18 700	29 100	2 200	3 200
	168,275	41,275	41,275	30,162	3,5	3,3	223 000	345 000	22 700	35 000	2 000	2 800
	190,500	57,150	57,531	44,450	8,0	3,3	355 000	500 000	36 000	51 000	1 900	2 600
<b>93,662</b>	148,430	28,575	28,971	21,433	3,0	3,0	140 000	218 000	14 300	22 300	2 200	3 000
	149,225	31,750	28,971	24,608	3,0	3,3	140 000	218 000	14 300	22 300	2 200	3 000
	152,400	39,688	36,322	30,162	3,5	3,2	183 000	285 000	18 700	29 100	2 200	3 200
<b>95,000</b>	150,000	35,000	34,000	27,000	3,0	2,5	183 000	285 000	18 700	29 100	2 200	3 200
<b>95,250</b>	146,050	33,338	34,925	26,195	3,5	3,3	169 000	280 000	17 300	28 500	2 400	3 200
	148,430	28,575	28,971	21,433	3,0	3,0	140 000	218 000	14 300	22 300	2 200	3 000
	149,225	31,750	28,971	24,608	3,5	3,3	140 000	218 000	14 300	22 300	2 200	3 000
	152,400	39,688	36,322	30,162	3,5	3,2	183 000	285 000	18 700	29 100	2 200	3 200
	152,400	39,688	36,322	33,338	3,5	3,3	183 000	285 000	18 700	29 100	2 200	3 200
	168,275	41,275	41,275	30,162	3,5	3,3	223 000	345 000	22 700	35 000	2 000	2 800
	171,450	47,625	48,260	38,100	3,5	3,3	282 000	415 000	28 800	42 500	2 000	2 800
	180,975	47,625	48,006	38,100	3,5	3,3	258 000	375 000	26 300	38 500	2 000	2 600
	190,500	57,150	57,531	44,450	8,0	3,3	355 000	500 000	36 000	51 000	1 900	2 600
	190,500	57,150	57,531	46,038	8,0	3,3	390 000	520 000	39 500	53 500	1 900	2 600
<b>96,838</b>	148,430	28,575	28,971	21,433	3,5	3,0	140 000	218 000	14 300	22 300	2 200	3 000
	149,225	31,750	28,971	24,606	3,5	3,3	140 000	218 000	14 300	22 300	2 200	3 000
<b>98,425</b>	161,925	36,512	36,116	26,195	3,5	3,3	191 000	310 000	19 500	31 500	2 000	2 800
	168,275	41,275	41,275	30,162	3,5	3,3	223 000	345 000	22 700	35 000	2 000	2 800
	180,975	47,625	48,006	38,100	3,5	3,3	258 000	375 000	26 300	38 500	2 000	2 600
	190,500	57,150	57,531	44,450	3,5	3,3	355 000	500 000	36 000	51 000	1 900	2 600
	190,500	57,150	57,531	46,038	3,5	3,3	390 000	520 000	39 500	53 500	1 900	2 600
<b>99,982</b>	190,500	57,150	57,531	46,038	6,4	3,3	390 000	520 000	39 500	53 500	1 900	2 600
<b>100,000</b>	150,000	32,000	30,000	26,000	2,3	2,3	146 000	235 000	14 900	24 000	2 200	3 000
	155,000	36,000	35,000	28,000	3,0	2,5	191 000	325 000	19 500	33 000	2 000	2 800
	160,000	41,000	40,000	32,000	3,0	2,5	239 000	380 000	24 400	38 500	2 000	2 800
<b>100,012</b>	157,162	36,512	36,116	26,195	3,5	3,3	191 000	310 000	19 500	31 500	2 000	2 800



### Carga Dinámica Equivalente

$$P = X F_r + Y F_a$$

$F_a/F_r \leq e$		$F_a/F_r > e$	
X	Y	X	Y
1	0	0,4	$Y_1$

### Carga Estática Equivalente

$$P_0 = 0,5 F_r + Y_0 F_a$$

Cuando  $F_r > 0,5 F_r + Y_0 F_a$ , use  $P_0 = F_r$

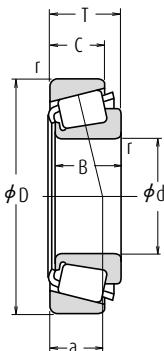
Los valores de  $e$ ,  $Y_1$  y  $Y_0$  se muestran en la tabla siguiente.

Números de Rodamientos		Dimensiones de Tope y Chaflán (mm)						Centros Efectivos de Carga (mm)	Constante e	Factores de Carga Axial		Masa (kg)	
CONO	COPA	$d_a$	$d_b$	$D_a$	$D_b$	$r_a$ máx.	Copa			$Y_1$	$Y_0$	aprox.	CONO COPA
47890	47820	107	101	131	140	3,5	3,3	32,3	0,45	1,3	0,74	1,46	0,664
42362	42584	107	101	134	142	3,5	3	31,8	0,49	1,2	0,67	1,29	0,553
598	592 A	107	101	135	144	3,5	3,2	37,1	0,44	1,4	0,75	1,6	1,06
598 A	592 A	113	101	135	144	6,4	3,2	37,1	0,44	1,4	0,75	1,59	1,06
681	672	110	104	149	160	3,5	3,3	38,3	0,47	1,3	0,70	2,62	1,24
857	854	121	106	170	174	8	3,3	41,8	0,33	1,8	0,99	4,78	2,55
42368	42584	107	102	134	142	3	3	31,8	0,49	1,2	0,67	1,24	0,553
42368	42587	107	102	134	143	3	3,3	34,9	0,49	1,2	0,67	1,24	0,711
597	592 A	109	102	135	144	3,5	3,2	37,1	0,44	1,4	0,75	1,54	1,06
▲ JM 719149	▲ JM 719113	109	104	135	143	3	2,5	33,4	0,44	1,4	0,75	1,46	0,765
47896	47820	110	103	131	140	3,5	3,3	32,3	0,45	1,3	0,74	1,33	0,664
42375	42584	108	103	134	142	3	3	31,8	0,49	1,2	0,67	1,18	0,553
42376	42587	109	103	134	143	3,5	3,3	34,9	0,49	1,2	0,67	1,18	0,711
594	592 A	110	104	135	144	3,5	3,2	37,1	0,44	1,4	0,75	1,47	1,06
594	592	109	103	135	145	3,5	3,3	37,1	0,44	1,4	0,75	1,47	1,12
683	672	113	106	149	160	3,5	3,3	38,3	0,47	1,3	0,70	2,47	1,24
77375	77675	117	105	152	159	3,5	3,3	37,8	0,37	1,6	0,90	2,91	1,67
776	772	114	107	161	168	3,5	3,3	39,1	0,39	1,6	0,86	3,25	1,99
864	854	123	108	170	174	8	3,3	41,8	0,33	1,8	0,99	4,57	2,55
HH 221440	HH 221410	125	110	171	179	8	3,3	42,3	0,33	1,8	0,99	5,0	2,24
42381	42584	110	104	134	142	3,5	3	31,8	0,49	1,2	0,67	1,13	0,553
42381	42587	111	105	135	143	3,5	3,3	34,9	0,49	1,2	0,67	1,13	0,711
52387	52637	114	108	144	154	3,5	3,3	36,1	0,47	1,3	0,69	1,89	0,942
685	672	116	109	149	160	3,5	3,3	38,3	0,47	1,3	0,70	2,32	1,24
779	772	116	110	161	168	3,5	3,3	39,1	0,39	1,6	0,86	3,06	1,99
866	854	118	111	170	174	3,5	3,3	41,8	0,33	1,8	0,99	4,38	2,55
HH 221442	HH 221410	119	113	171	179	3,5	3,3	42,3	0,33	1,8	0,99	4,81	2,24
HH 221447	HH 221410	126	114	171	179	6,4	3,3	42,3	0,33	1,8	0,99	4,68	2,24
▲ JLM 820048	▲ JLM 820012	111	107	135	144	2,3	2,3	36,8	0,50	1,2	0,66	1,27	0,616
▲ JM 720249	▲ JM 720210	115	109	140	149	3	2,5	36,8	0,47	1,3	0,70	1,68	0,772
▲ JHM 720249	▲ JHM 720210	117	109	143	154	3	2,5	38,2	0,47	1,3	0,70	2,09	0,974
52393	52618	116	109	142	152	3,5	3,3	36,1	0,47	1,3	0,69	1,81	0,702

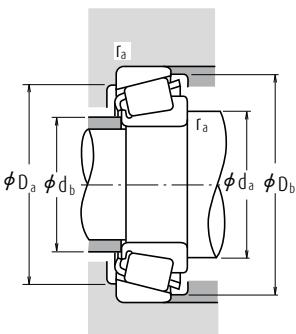
**Nota** ▲ Las tolerancias se listan en las Tablas 2, 3 y 4 en las Páginas B139 y B140.

# Rodamientos de rodillos cónicos de una sola hilera (Diseño en pulgadas)

Diámetro Interior 101,600 – 117,475 mm



d mm	Dimensiones (mm)						índices Básicos de Carga (N)				Velocidades Límite (rpm)	
	D	T	B	C	r mín.	r máx.	C <sub>r</sub>	C <sub>0r</sub>	C <sub>r</sub>	C <sub>0r</sub>	Grasa	Aceite
<b>101,600</b>	157,162	36,512	36,116	26,195	3,5	3,3	191 000	310 000	19 500	31 500	2 000	2 800
	161,925	36,512	36,116	26,195	3,5	3,3	191 000	310 000	19 500	31 500	2 000	2 800
	168,275	41,275	41,275	30,162	3,5	3,3	223 000	345 000	22 700	35 000	2 000	2 800
	180,975	47,625	48,006	38,100	3,5	3,3	258 000	375 000	26 300	38 500	2 000	2 600
	190,500	57,150	57,531	44,450	8,0	3,3	355 000	500 000	36 000	51 000	1 900	2 600
	190,500	57,150	57,531	46,038	8,0	3,3	390 000	520 000	39 500	53 500	1 900	2 600
	212,725	66,675	66,675	53,975	7,0	3,3	570 000	810 000	58 000	82 500	1 700	2 200
<b>104,775</b>	180,975	47,625	48,006	38,100	7,0	3,3	258 000	375 000	26 300	38 500	2 000	2 600
	180,975	47,625	48,006	38,100	3,5	3,3	258 000	375 000	26 300	38 500	2 000	2 600
	190,500	47,625	49,212	34,925	3,5	3,3	296 000	465 000	30 000	47 000	1 800	2 400
<b>106,362</b>	165,100	36,512	36,512	26,988	3,5	3,3	195 000	320 000	19 800	33 000	2 000	2 600
<b>107,950</b>	158,750	23,020	21,438	15,875	3,5	3,3	102 000	165 000	10 400	16 800	2 000	2 800
	159,987	34,925	34,925	26,988	3,5	3,3	164 000	315 000	16 700	32 000	2 000	2 800
	161,925	34,925	34,925	26,988	3,5	3,3	164 000	280 000	16 800	28 600	2 000	2 800
	165,100	36,512	36,512	26,988	3,5	3,3	195 000	320 000	19 800	33 000	2 000	2 600
	190,500	47,625	49,212	34,925	3,5	3,3	296 000	465 000	30 000	47 000	1 800	2 400
	212,725	66,675	66,675	53,975	8,0	3,3	570 000	810 000	58 000	82 500	1 700	2 200
<b>109,987</b>	159,987	34,925	34,925	26,988	3,5	3,3	164 000	315 000	16 700	32 000	2 000	2 800
	159,987	34,925	34,925	26,988	8,0	3,3	164 000	315 000	16 700	32 000	2 000	2 800
<b>109,992</b>	177,800	41,275	41,275	30,162	3,5	3,3	232 000	375 000	23 700	38 000	1 800	2 600
<b>110,000</b>	165,000	35,000	35,000	26,500	3,0	2,5	195 000	320 000	19 800	33 000	2 000	2 600
	180,000	47,000	46,000	38,000	3,0	2,5	310 000	490 000	31 500	50 000	1 900	2 600
<b>111,125</b>	190,500	47,625	49,212	34,925	3,5	3,3	296 000	465 000	30 000	47 000	1 800	2 400
<b>114,300</b>	152,400	21,433	21,433	16,670	1,5	1,5	89 500	178 000	9 100	18 100	2 000	2 800
	177,800	41,275	41,275	30,162	3,5	3,3	232 000	375 000	23 700	38 000	1 800	2 600
	180,000	34,925	31,750	25,400	3,5	0,8	174 000	254 000	17 800	25 900	1 800	2 400
	190,500	47,625	49,212	34,925	3,5	3,3	296 000	465 000	30 000	47 000	1 800	2 400
	212,725	66,675	66,675	53,975	7,0	3,3	475 000	700 000	48 500	71 500	1 700	2 400
	212,725	66,675	66,675	53,975	7,0	3,3	570 000	810 000	58 000	82 500	1 700	2 200
<b>115,087</b>	190,500	47,625	49,212	34,925	3,5	3,3	296 000	465 000	30 000	47 000	1 800	2 400
<b>117,475</b>	180,975	34,925	31,750	25,400	3,5	3,3	174 000	254 000	17 800	25 900	1 800	2 400



### Carga Dinámica Equivalente

$$P = X F_r + Y F_a$$

$F_a/F_r \leq e$		$F_a/F_r > e$	
X	Y	X	Y
1	0	0,4	$Y_1$

### Carga Estática Equivalente

$$P_0 = 0,5 F_r + Y_0 F_a$$

Cuando  $F_r > 0,5 F_r + Y_0 F_a$ , use  $P_0 = F_r$

Los valores de  $e$ ,  $Y_1$  y  $Y_0$  se muestran en la tabla siguiente.

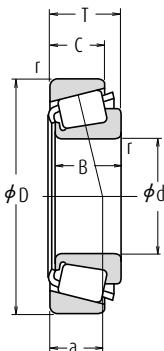
Números de Rodamientos		Dimensiones de Tope y Chaflán (mm)						Centros Efectivos de Carga (mm)	Constante e	Factores de Carga Axial		Masa (kg) aprox.	
CONO	COPA	$d_a$	$d_b$	$D_a$	$D_b$	$r_a$ máx.	Copa			$Y_1$	$Y_0$	CONO	COPA
52400	52618	117	111	142	152	3,5	3,3	36,1	0,47	1,3	0,69	1,75	0,702
52400	52637	117	111	144	154	3,5	3,3	36,1	0,47	1,3	0,69	1,75	0,942
687	672	118	112	149	160	3,5	3,3	38,3	0,47	1,3	0,70	2,15	1,24
780	772	119	113	161	168	3,5	3,3	39,1	0,39	1,6	0,86	2,88	1,99
861	854	129	114	170	174	8	3,3	41,8	0,33	1,8	0,99	4,13	2,55
HH 221449	HH 221410	131	116	171	179	8	3,3	42,3	0,33	1,8	0,99	4,55	2,24
HH 224335	HH 224310	132	121	192	202	7	3,3	47,3	0,33	1,8	1,0	8,14	3,06
787	772	129	116	161	168	7	3,3	39,1	0,39	1,6	0,86	2,66	1,99
782	772	122	116	161	168	3,5	3,3	39,1	0,39	1,6	0,86	2,68	1,99
71412	71750	124	118	171	181	3,5	3,3	40,1	0,42	1,4	0,79	4,0	1,71
56418	56650	122	116	149	159	3,5	3,3	38,6	0,50	1,2	0,66	1,87	0,861
37425	37625	122	115	143	152	3,5	3,3	37,0	0,61	0,99	0,54	0,886	0,488
LM 522546	LM 522510	122	116	146	154	3,5	3,3	33,7	0,40	1,5	0,82	1,65	0,784
48190	48120	122	116	146	156	3,5	3,3	38,7	0,51	1,2	0,65	1,59	0,83
56425	56650	123	117	149	159	3,5	3,3	38,6	0,50	1,2	0,66	1,8	0,861
71425	71750	126	120	171	181	3,5	3,3	40,1	0,42	1,4	0,79	3,79	1,71
HH 224340	HH 224310	139	126	192	202	8	3,3	47,3	0,33	1,8	1,0	7,58	3,06
LM 522549	LM 522510	124	118	146	154	3,5	3,3	33,7	0,40	1,5	0,82	1,55	0,784
LM 522548	LM 522510	133	118	146	154	8	3,3	33,7	0,40	1,5	0,82	1,53	0,784
64433	64700	128	121	160	172	3,5	3,3	42,4	0,52	1,2	0,64	2,64	1,11
▲ JM 822049	▲ JM 822010	124	119	149	159	3	2,5	38,3	0,50	1,2	0,66	1,64	0,842
▲ JHM 522649	▲ JHM 522610	127	122	162	172	3	2,5	40,9	0,41	1,5	0,81	3,12	1,51
71437	71750	129	123	171	181	3,5	3,3	40,1	0,42	1,4	0,79	3,58	1,71
L 623149	L 623110	123	121	143	148	1,5	1,5	27,4	0,41	1,5	0,80	0,725	0,344
64450	64700	131	125	160	172	3,5	3,3	42,4	0,52	1,2	0,64	2,39	1,11
68450	** 68709	130	123	165	172	3,5	0,8	40,0	0,50	1,2	0,66	1,95	1,0
71450	71750	132	125	171	181	3,5	3,3	40,1	0,42	1,4	0,79	3,37	1,71
938	932	141	128	187	193	7	3,3	46,9	0,33	1,8	1,0	6,01	4,11
HH 224346	HH 224310	143	131	192	202	7	3,3	47,3	0,33	1,8	1,0	7,01	3,06
71453	71750	133	126	171	181	3,5	3,3	40,1	0,42	1,4	0,79	3,31	1,71
68462	68712	132	125	163	172	3,5	3,3	40,0	0,50	1,2	0,66	1,73	1,05

**Notas** \*\* Está listado el diámetro exterior máximo y su tolerancia es negativa (Consulte la Tabla 8.4.2 en las Páginas A70 y A71).

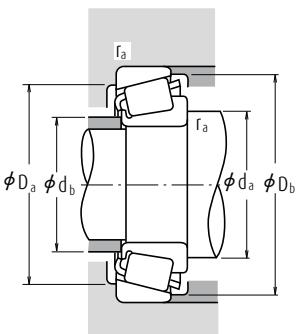
▲ Las tolerancias se listan en las Tablas 2, 3 y 4 en las Páginas B139 y B140.

# Rodamientos de rodillos cónicos de una sola hilera (Diseño en pulgadas)

Diámetro Interior 120,000 – 165,100 mm



d mm	Dimensiones (mm)						índices Básicos de Carga (N)				Velocidades Límite (rpm)	
	d mm	D mm	T mm	B mm	C mm	r mín.	C <sub>r</sub>	C <sub>0r</sub>	C <sub>r</sub>	C <sub>0r</sub>	Grasa	Aceite
							Cono	Copa				
<b>120,000</b>	170,000	25,400	25,400	19,050	3,3	3,3	130 000	219 000	13 200	22 300	1 900	2 600
	174,625	35,720	36,512	27,783	3,5	1,5	212 000	385 000	21 600	39 000	1 900	2 600
<b>120,650</b>	182,562	39,688	38,100	33,338	3,5	3,3	228 000	445 000	23 200	45 000	1 800	2 400
	206,375	47,625	47,625	34,925	3,3	3,3	320 000	530 000	32 500	54 000	1 600	2 200
<b>123,825</b>	182,562	39,688	38,100	33,338	3,5	3,3	228 000	445 000	23 200	45 000	1 800	2 400
<b>125,000</b>	175,000	25,400	25,400	18,288	3,3	3,3	134 000	232 000	13 700	23 600	1 800	2 400
<b>127,000</b>	165,895	18,258	17,462	13,495	1,5	1,5	84 500	149 000	8 650	15 200	1 900	2 600
	182,562	39,688	38,100	33,338	3,5	3,3	228 000	445 000	23 200	45 000	1 800	2 400
	196,850	46,038	46,038	38,100	3,5	3,3	315 000	560 000	32 000	57 500	1 700	2 200
	215,900	47,625	47,625	34,925	3,5	3,3	287 000	495 000	29 300	50 000	1 500	2 000
<b>128,588</b>	206,375	47,625	47,625	34,925	3,3	3,3	320 000	530 000	32 500	54 000	1 600	2 200
<b>130,000</b>	206,375	47,625	47,625	34,925	3,5	3,3	320 000	530 000	32 500	54 000	1 600	2 200
<b>130,175</b>	203,200	46,038	46,038	38,100	3,5	3,3	315 000	560 000	32 000	57 500	1 700	2 200
	206,375	47,625	47,625	34,925	3,5	3,3	320 000	530 000	32 500	54 000	1 600	2 200
<b>133,350</b>	177,008	25,400	26,195	20,638	1,5	1,5	124 000	258 000	12 700	26 300	1 800	2 400
	190,500	39,688	39,688	33,338	3,5	3,3	240 000	485 000	24 500	49 500	1 700	2 200
	196,850	46,038	46,038	38,100	3,5	3,3	315 000	560 000	32 000	57 500	1 700	2 200
	215,900	47,625	47,625	34,925	3,5	3,3	287 000	495 000	29 300	50 000	1 500	2 000
<b>136,525</b>	190,500	39,688	39,688	33,338	3,5	3,3	216 000	440 000	22 000	45 000	1 700	2 200
	217,488	47,625	47,625	34,925	3,5	3,3	287 000	495 000	29 300	50 000	1 500	2 000
<b>139,700</b>	187,325	28,575	29,370	23,020	1,5	1,5	153 000	305 000	15 600	31 500	1 700	2 200
	215,900	47,625	47,625	34,925	3,5	3,3	287 000	495 000	29 300	50 000	1 500	2 000
	254,000	66,675	66,675	47,625	7,0	3,3	515 000	830 000	52 500	84 500	1 300	1 800
<b>142,875</b>	200,025	41,275	39,688	34,130	3,5	3,3	227 000	460 000	23 100	46 500	1 600	2 200
<b>146,050</b>	193,675	28,575	28,575	23,020	1,5	1,5	170 000	355 000	17 300	36 500	1 600	2 200
	236,538	57,150	56,642	44,450	3,5	3,3	455 000	720 000	46 000	73 500	1 400	1 900
	254,000	66,675	66,675	47,625	7,0	3,3	515 000	830 000	52 500	84 500	1 300	1 800
<b>149,225</b>	254,000	66,675	66,675	47,625	7,0	3,3	515 000	830 000	52 500	84 500	1 300	1 800
<b>152,400</b>	254,000	66,675	66,675	47,625	7,0	3,3	515 000	830 000	52 500	84 500	1 300	1 800
<b>158,750</b>	225,425	41,275	39,688	33,338	3,5	3,3	240 000	540 000	24 400	55 000	1 400	1 900
<b>165,100</b>	247,650	47,625	47,625	38,100	3,5	3,3	345 000	705 000	35 500	71 500	1 300	1 700



### Carga Dinámica Equivalente

$$P = X F_r + Y F_a$$

$F_a/F_r \leq e$		$F_a/F_r > e$	
X	Y	X	Y
1	0	0,4	$Y_1$

### Carga Estática Equivalente

$$P_0 = 0,5F_r + Y_0 F_a$$

Cuando  $F_r > 0,5F_r + Y_0 F_a$ , use  $P_0 = F_r$

Los valores de  $e$ ,  $Y_1$  y  $Y_0$  se muestran en la tabla siguiente.

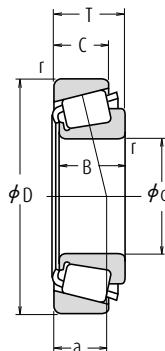
Números de Rodamientos		Dimensiones de Tope y Chaflán (mm)						Centros Efectivos de Carga (mm)	Constante e	Factores de Carga Axial	Masa (kg)	
CONO	COPA	$d_a$	$d_b$	$D_a$	$D_b$	$r_a$ máx.	Copa				aprox.	CONO COPA
▲ JL 724348	▲ JL 724314	132	127	156	163	3,3	3,3	32,9	0,46	1,3 0,72	1,08	0,591
* M 224748	M 224710	135	129	163	168	3,5	1,5	32,2	0,33	1,8 0,99	1,9	0,866
48282	48220	136	133	168	176	3,5	3,3	34,2	0,31	2,0 1,1	2,56	1,14
795	792	139	134	186	198	3,3	3,3	45,7	0,46	1,3 0,72	4,44	1,9
48286	48220	139	133	168	176	3,5	3,3	34,2	0,31	2,0 1,1	2,37	1,14
▲ JL 725346	▲ JL 725316	138	133	161	168	3,3	3,3	34,3	0,48	1,3 0,69	1,19	0,573
LL 225749	LL 225710	135	132	158	160	1,5	1,5	24,2	0,33	1,8 0,99	0,647	0,288
48290	48220	141	135	168	176	3,5	3,3	34,2	0,31	2,0 1,1	2,19	1,14
67388	67322	144	138	180	189	3,5	3,3	39,7	0,34	1,7 0,96	3,74	1,46
74500	74850	148	141	196	208	3,5	3,3	48,4	0,49	1,2 0,68	4,92	1,99
799	792	146	140	186	198	3,3	3,3	45,7	0,46	1,3 0,72	3,86	1,9
797	792	148	141	186	198	3,5	3,3	45,7	0,46	1,3 0,72	3,76	1,9
67389	67320	146	141	183	191	3,5	3,3	39,7	0,34	1,7 0,96	3,51	2,06
799 A	792	148	142	186	198	3,5	3,3	45,7	0,46	1,3 0,72	3,74	1,9
L 327249	L 327210	143	141	167	171	1,5	1,5	29,5	0,35	1,7 0,95	1,18	0,55
48385	48320	148	142	177	184	3,5	3,3	35,9	0,32	1,9 1,0	2,58	1,16
67390	67322	149	143	180	189	3,5	3,3	39,7	0,34	1,7 0,96	3,27	1,46
74525	74850	152	146	196	208	3,5	3,3	48,4	0,49	1,2 0,68	4,44	1,99
48393	48320	151	144	177	184	3,5	3,3	35,9	0,32	1,9 1,0	2,31	1,16
74537	74856	155	148	197	210	3,5	3,3	48,4	0,49	1,2 0,68	4,19	2,13
LM 328448	LM 328410	149	147	176	182	1,5	1,5	31,7	0,36	1,7 0,93	1,59	0,67
74550	74850	158	151	196	208	3,5	3,3	48,4	0,49	1,2 0,68	3,93	1,99
99550	99100	170	156	227	238	7	3,3	55,3	0,41	1,5 0,81	9,99	3,83
48685	48620	158	151	185	193	3,5	3,3	37,6	0,34	1,8 0,98	2,63	1,19
36690	36620	155	154	182	188	1,5	1,5	33,5	0,37	1,6 0,90	1,64	0,725
HM 231140	HM 231110	164	160	217	224	3,5	3,3	45,9	0,32	1,9 1,0	6,07	2,93
99575	99100	175	162	227	238	7	3,3	55,3	0,41	1,5 0,81	9,24	3,83
99587	99100	178	165	227	238	7	3,3	55,3	0,41	1,5 0,81	8,86	3,83
99600	99100	181	167	227	238	7	3,3	55,3	0,41	1,5 0,81	8,46	3,83
46780	46720	176	169	209	218	3,5	3,3	44,3	0,38	1,6 0,86	3,69	1,66
67780	67720	185	179	229	240	3,5	3,3	52,4	0,44	1,4 0,75	5,83	2,33

**Notas** \* Está listado el diámetro interior máximo y su tolerancia es negativa (Consulte la Tabla 8.4.1 en la Página A70).

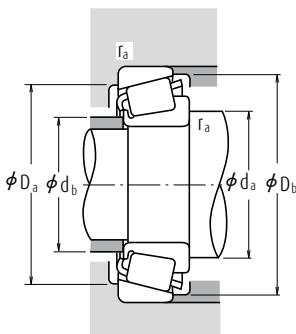
▲ Las tolerancias se listan en las Tablas 2, 3 y 4 en las Páginas B139 y B140.

# Rodamientos de rodillos cónicos de una sola hilera (Diseño en pulgadas)

Diámetro Interior 170,000 – 206,375 mm



d	D	T	B	C	r mín.	índices Básicos de Carga (N)				Velocidades Límite (rpm)		
						C <sub>r</sub>	C <sub>0r</sub>	C <sub>r</sub>	C <sub>0r</sub>	Grasa	Aceite	
<b>170,000</b>	230,000	39,000	38,000	31,000	3,0	278 000	520 000	28 300	53 000	1 300	1 800	
	240,000	46,000	44,500	37,000	3,0	2,5	380 000	720 000	39 000	73 000	1 300	1 800
<b>174,625</b>	247,650	47,625	47,625	38,100	3,5	3,3	345 000	705 000	35 500	71 500	1 300	1 700
	227,012	30,162	30,162	23,020	1,5	1,5	181 000	415 000	18 500	42 000	1 300	1 800
<b>177,800</b>	247,650	47,625	47,625	38,100	3,5	3,3	345 000	705 000	35 500	71 500	1 300	1 700
	260,350	53,975	53,975	41,275	3,5	3,3	455 000	835 000	46 500	85 000	1 200	1 700
	260,000	46,000	44,000	36,500	3,0	2,5	370 000	730 000	38 000	74 500	1 100	1 600
<b>190,000</b>	266,700	47,625	46,833	38,100	3,5	3,3	345 000	720 000	35 000	73 000	1 100	1 500
<b>200,000</b>	300,000	65,000	62,000	51,000	3,5	2,5	615 000	1 130 000	62 500	116 000	1 000	1 400
<b>203,200</b>	282,575	46,038	46,038	36,512	3,5	3,3	365 000	800 000	37 500	81 500	1 000	1 400
<b>206,375</b>	282,575	46,038	46,038	36,512	3,5	3,3	365 000	800 000	37 500	81 500	1 000	1 400



### Carga Dinámica Equivalente

$$P = X F_r + Y F_a$$

$F_a/F_r \leq e$		$F_a/F_r > e$	
X	Y	X	Y
1	0	0,4	$Y_1$

### Carga Estática Equivalente

$$P_0 = 0,5F_r + Y_0 F_a$$

Cuando  $F_r > 0,5F_r + Y_0 F_a$ , use  $P_0 = F_r$

Los valores de  $e$ ,  $Y_1$  y  $Y_0$  se muestran en la tabla siguiente.

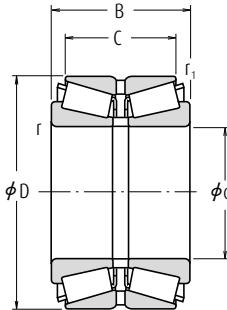
Números de Rodamientos		Dimensiones de Tope y Chaflán (mm)						Centros Efectivos de Carga (mm)	Constante e	Factores de Carga Axial $Y_1$ $Y_0$	Masa (kg)	
CONO	COPA	$d_a$	$d_b$	$D_a$	$D_b$	$r_a$ máx.	aprox.				CONO	COPA
▲ JHM 534149	▲ JHM 534110	184	178	217	224	3	2,5	43,2	0,38	1,6 0,86	3,1	1,3
▲ JM 734449	▲ JM 734410	185	180	222	232	3	2,5	50,5	0,44	1,4 0,75	4,42	2,02
67787	67720	192	185	229	240	3,5	3,3	52,4	0,44	1,4 0,75	4,88	2,33
36990	36920	189	186	214	221	1,5	1,5	42,9	0,44	1,4 0,75	2,1	0,907
67790	67720	194	188	229	240	3,5	3,3	52,4	0,44	1,4 0,75	4,56	2,33
M 236849	M 236810	195	192	241	249	3,5	3,3	47,5	0,33	1,8 0,99	6,49	2,86
▲ JM 738249	▲ JM 738210	206	200	242	252	3	2,5	56,4	0,48	1,3 0,69	4,73	2,2
67885	67820	209	203	246	259	3,5	3,3	57,9	0,48	1,3 0,69	5,4	2,64
▲ JHM 840449	▲ JHM 840410	223	215	273	289	3,5	2,5	73,1	0,52	1,2 0,63	10,3	5,19
67983	67920	222	216	260	275	3,5	3,3	61,9	0,51	1,2 0,65	6,03	2,82
67985	67920	224	219	260	275	3,5	3,3	61,9	0,51	1,2 0,65	5,66	2,82

**Nota** ▲ Las tolerancias se listan en las Tablas 2, 3 y 4 en las Páginas B139 y B140.



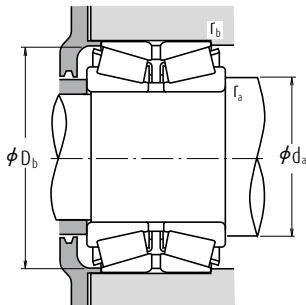
# Rodamientos de rodillos cónicos de doble hilera

Diámetro Interior 40 – 90 mm



Dimensiones (mm)						Índices Básicos de Carga (N)		Velocidades Límite (rpm)	
d	D	B <sub>2</sub>	C	r mín.	r <sub>1</sub> mín.	C <sub>f</sub>	C <sub>0r</sub>	Grasa	Aceite
40	80	45	37,5	1,5	0,6	109 000	140 000	3 700	5 100
45	85	47	37,5	1,5	0,6	117 000	159 000	3 400	4 700
	85	55	43,5	1,5	0,6	143 000	204 000	3 400	4 700
50	90	48	38,5	1,5	0,6	131 000	183 000	3 200	4 400
	90	49	39,5	1,5	0,6	131 000	183 000	3 200	4 400
	90	55	43,5	1,5	0,6	150 000	218 000	3 200	4 400
	110	64	51,5	2,5	0,6	224 000	297 000	2 700	3 700
55	100	51	41,5	2	0,6	162 000	226 000	2 900	3 900
	100	52	42,5	2	0,6	162 000	226 000	2 900	3 900
	100	60	48,5	2	0,6	188 000	274 000	2 900	3 900
	120	70	57	2,5	0,6	256 000	342 000	2 500	3 400
60	110	53	43,5	2	0,6	178 000	246 000	2 700	3 600
	110	66	54,5	2	0,6	225 000	335 000	2 700	3 600
	130	74	59	3	1	298 000	405 000	2 300	3 200
65	120	56	46,5	2	0,6	210 000	300 000	2 400	3 200
	120	57	47,5	2	0,6	210 000	300 000	2 400	3 200
	120	73	61,5	2	0,6	269 000	405 000	2 400	3 300
65	140	79	63	3	1	340 000	465 000	2 100	2 900
70	125	57	46,5	2	0,6	227 000	325 000	2 300	3 100
	125	59	48,5	2	0,6	227 000	325 000	2 300	3 100
	125	74	61,5	2	0,6	270 000	410 000	2 300	3 100
	150	83	67	3	1	390 000	535 000	2 000	2 700
75	130	62	51,5	2	0,6	245 000	365 000	2 200	3 000
	130	74	61,5	2	0,6	283 000	440 000	2 200	3 000
	160	87	69	3	1	435 000	600 000	1 900	2 500
80	140	61	49	2,5	0,6	269 000	390 000	2 000	2 800
	140	64	51,5	2,5	0,6	269 000	390 000	2 000	2 800
	140	78	63,5	2,5	0,6	330 000	505 000	2 000	2 800
	170	92	73	3	1	475 000	655 000	1 700	2 400
85	150	70	57	2,5	0,6	315 000	465 000	1 900	2 600
	150	86	69	2,5	0,6	360 000	555 000	1 900	2 600
	180	98	77	4	1	530 000	745 000	1 600	2 200
90	160	71	58	2,5	0,6	345 000	510 000	1 800	2 400
	160	74	61	2,5	0,6	345 000	510 000	1 800	2 400
	160	94	77	2,5	0,6	440 000	700 000	1 800	2 400

**Observaciones** Para otros rodamientos de rodillos cónicos no listados, contacte con NSK.



### Carga Dinámica Equivalente

$$P = X F_r + Y F_a$$

$F_a/F_r \leq e$		$F_a/F_r > e$	
X	Y	X	Y
1	$Y_3$	0,67	$Y_2$

### Carga Estática Equivalente

$$P_0 = F_r + Y_0 F_a$$

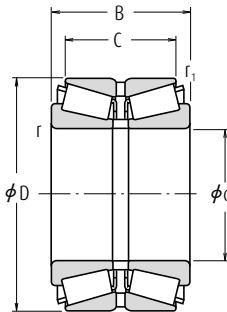
Los valores de  $e$ ,  $Y_2$ ,  $Y_3$  y  $Y_0$  se muestran en la tabla siguiente.

Números de Rodamientos	Dimensiones de Tope y Chaflán (mm)				Constante $e$	Factores de Carga Axial			Masa (kg) aprox.
	$d_a$ mín.	$D_b$ mín.	$r_a$ máx.	$r_b$ máx.		$Y_2$	$Y_3$	$Y_0$	
HR 40 KBE 42+L	51	75	1,5	0,6	0,37	2,7	1,8	1,8	0,97
HR 45 KBE 42+L	56	81	1,5	0,6	0,40	2,5	1,7	1,6	1,08
HR 45 KBE 52X+L	56	81	1,5	0,6	0,40	2,5	1,7	1,6	1,31
HR 50 KBE 042+L	61	87	1,5	0,6	0,42	2,4	1,6	1,6	1,20
HR 50 KBE 42+L	61	87	1,5	0,6	0,42	2,4	1,6	1,6	1,22
HR 50 KBE 52X+L	61	87	1,5	0,6	0,42	2,4	1,6	1,6	1,39
HR 50 KBE 043+L	65	104	2	0,6	0,35	2,9	2,0	1,9	2,77
HR 55 KBE 042+L	67	96	2	0,6	0,40	2,5	1,7	1,6	1,59
HR 55 KBE 1003+L	67	96	2	0,6	0,40	2,5	1,7	1,6	1,63
HR 55 KBE 52X+L	67	97	2	0,6	0,40	2,5	1,7	1,6	1,88
HR 55 KBE 43+L	70	113	2	0,6	0,35	2,9	2,0	1,9	3,52
HR 60 KBE 042+L	72	105	2	0,6	0,40	2,5	1,7	1,6	2,03
HR 60 KBE 52X+L	72	106	2	0,6	0,40	2,5	1,7	1,6	2,52
HR 60 KBE 43+L	78	122	2,5	1	0,35	2,9	2,0	1,9	4,40
HR 65 KBE 42+L	77	115	2	0,6	0,40	2,5	1,7	1,6	2,58
HR 65 KBE 1202+L	77	115	2	0,6	0,40	2,5	1,7	1,6	2,61
HR 65 KBE 52X+L	77	117	2	0,6	0,40	2,5	1,7	1,6	3,35
HR 65 KBE 43+L	83	132	2,5	1	0,35	2,9	2,0	1,9	5,42
HR 70 KBE 042+L	82	120	2	0,6	0,42	2,4	1,6	1,6	2,79
HR 70 KBE 42+L	82	120	2	0,6	0,42	2,4	1,6	1,6	2,85
HR 70 KBE 52X+L	82	121	2	0,6	0,42	2,4	1,6	1,6	3,58
HR 70 KBE 43+L	88	142	2,5	1	0,35	2,9	2,0	1,9	6,45
HR 75 KBE 42+L	87	126	2	0,6	0,44	2,3	1,6	1,5	3,15
HR 75 KBE 52X+L	87	127	2	0,6	0,44	2,3	1,6	1,5	3,73
HR 75 KBE 043+L	93	151	2,5	1	0,35	2,9	2,0	1,9	7,66
HR 80 KBE 042+L	95	134	2	0,6	0,42	2,4	1,6	1,6	3,70
HR 80 KBE 42+L	95	134	2	0,6	0,42	2,4	1,6	1,6	3,70
HR 80 KBE 52X+L	95	136	2	0,6	0,42	2,4	1,6	1,6	4,59
HR 80 KBE 043+L	98	161	2,5	1	0,35	2,9	2,0	1,9	9,02
HR 85 KBE 42+L	100	143	2	0,6	0,42	2,4	1,6	1,6	4,69
HR 85 KBE 52X+L	100	144	2	0,6	0,42	2,4	1,6	1,6	5,70
HR 85 KBE 043+L	106	169	3	1	0,35	2,9	2,0	1,9	10,8
HR 90 KBE 042+L	105	152	2	0,6	0,42	2,4	1,6	1,6	5,53
HR 90 KBE 42+L	105	152	2	0,6	0,42	2,4	1,6	1,6	5,71
HR 90 KBE 52X+L	105	154	2	0,6	0,42	2,4	1,6	1,6	7,26



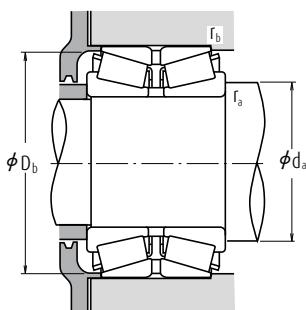
# Rodamientos de rodillos cónicos de doble hilera

## Diámetro Interior 90 – 120 mm



Dimensiones (mm)						Índices Básicos de Carga (N)		Velocidades Límite (rpm)	
d	D	B <sub>2</sub>	C	r mín.	r <sub>1</sub> mín.	C <sub>f</sub>	C <sub>0r</sub>	Grasa	Aceite
90	190	102	81	4	1	595 000	845 000	1 600	2 100
	190	144	115	4	1	770 000	1 180 000	1 600	2 200
95	170	78	63	3	1	385 000	570 000	1 700	2 300
	170	100	83	3	1	495 000	800 000	1 700	2 300
	200	108	85	4	1	640 000	910 000	1 500	2 000
100	165	52	46	2,5	0,6	222 000	340 000	1 700	2 300
	180	81	64	3	1	435 000	665 000	1 600	2 200
	180	81	65	3	1	435 000	665 000	1 600	2 200
	180	82	66	3	1	435 000	665 000	1 600	2 200
	180	83	67	3	1	435 000	665 000	1 600	2 200
	180	105	85	3	1	555 000	905 000	1 600	2 200
	180	107	87	3	1	555 000	905 000	1 600	2 200
	180	110	90	3	1	555 000	905 000	1 600	2 200
	215	112	87	4	1	725 000	1 050 000	1 400	1 900
105	190	88	70	3	1	480 000	735 000	1 500	2 000
	190	117	96	3	1	620 000	1 020 000	1 500	2 000
	190	115	95	3	1	620 000	1 020 000	1 500	2 000
	225	116	91	4	1	780 000	1 130 000	1 300	1 800
110	180	56	50	2,5	0,6	264 000	400 000	1 500	2 000
	180	70	56	2,5	0,6	340 000	555 000	1 500	2 000
	180	125	100	2,5	0,6	550 000	1 060 000	1 500	2 100
	200	90	72	3	1	540 000	840 000	1 400	1 900
	200	92	74	3	1	540 000	840 000	1 400	1 900
	200	120	100	3	1	685 000	1 130 000	1 400	1 900
	200	121	101	3	1	685 000	1 130 000	1 400	1 900
	240	118	93	4	1,5	830 000	1 190 000	1 200	1 700
	180	46	41	2,5	0,6	184 000	296 000	1 500	2 000
120	180	58	46	2,5	0,6	260 000	450 000	1 500	2 000
	200	62	55	2,5	0,6	310 000	500 000	1 400	1 800
	200	78	62	2,5	0,6	415 000	690 000	1 400	1 900
	200	100	84	2,5	0,6	515 000	885 000	1 400	1 800
	215	97	78	3	1	575 000	900 000	1 300	1 800
	215	132	109	3	1	750 000	1 270 000	1 300	1 800
	260	128	101	4	1	915 000	1 310 000	1 100	1 500
	260	188	145	4	1	1 320 000	2 110 000	1 100	1 500

**Observaciones** Para otros rodamientos de rodillos cónicos no listados, contacte con NSK.



### Carga Dinámica Equivalente

$$P = X F_r + Y F_a$$

$F_a/F_r \leq e$		$F_a/F_r > e$	
X	Y	X	Y
1	$Y_3$	0,67	$Y_2$

### Carga Estática Equivalente

$$P_0 = F_r + Y_0 F_a$$

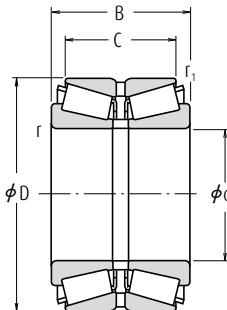
Los valores de  $e$ ,  $Y_2$ ,  $Y_3$  y  $Y_0$  se muestran en la tabla siguiente.

Números de Rodamientos	Dimensiones de Tope y Chaflán (mm)				Constante $e$	Factores de Carga Axial			Masa (kg) aprox.
	$d_a$ mín.	$D_b$ mín.	$r_a$ máx.	$r_b$ máx.		$Y_2$	$Y_3$	$Y_0$	
HR 90 KBE 043+L	111	178	3	1	0,35	2,9	2,0	1,9	12,7
HR 90 KBE 1901+L	111	179	3	1	0,35	2,9	2,0	1,9	17,9
HR 95 KBE 42+L	113	161	2,5	1	0,42	2,4	1,6	1,6	6,75
HR 95 KBE 52+L	113	163	2,5	1	0,42	2,4	1,6	1,6	8,60
HR 95 KBE 43+L	116	187	3	1	0,35	2,9	2,0	1,9	14,7
100 KBE 31+L	115	156	2	0,6	0,33	3,0	2,0	2,0	4,04
HR100 KBE 1805+L	118	170	2,5	1	0,42	2,4	1,6	1,6	8,16
HR100 KBE 042+L	118	170	2,5	1	0,42	2,4	1,6	1,6	8,13
HR100 KBE 1801+L	118	170	2,5	1	0,42	2,4	1,6	1,6	8,22
HR100 KBE 42+L	118	170	2,5	1	0,42	2,4	1,6	1,6	8,7
HR100 KBE 1802+L	118	173	2,5	1	0,42	2,4	1,6	1,6	10,6
HR100 KBE 52X+L	118	173	2,5	1	0,42	2,4	1,6	1,6	10,7
HR100 KBE 1804+L	118	173	2,5	1	0,42	2,4	1,6	1,6	11
HR100 KBE 043+L	121	200	3	1	0,35	2,9	2,0	1,9	18,1
HR105 KBE 42X+L	123	179	2,5	1	0,42	2,4	1,6	1,6	9,76
HR105 KBE 1902+L	123	182	2,5	1	0,42	2,4	1,6	1,6	13,4
HR105 KBE 52+L	123	182	2,5	1	0,42	2,4	1,6	1,6	13,1
HR105 KBE 043+L	126	209	3	1	0,35	2,9	2,0	1,9	20,4
110 KBE 31+L	125	172	2	0,6	0,39	2,6	1,7	1,7	5,11
110 KBE 031+L	125	172	2	0,6	0,39	2,6	1,7	1,7	6,33
110 KBE 1802+L	125	172	2	0,6	0,26	3,8	2,6	2,5	11,4
HR110 KBE 42+L	128	190	2,5	1	0,42	2,4	1,6	1,6	11,2
HR110 KBE 42X+L	128	190	2,5	1	0,42	2,4	1,6	1,6	11,5
HR110 KBE 2001+L	128	193	2,5	1	0,42	2,4	1,6	1,6	15,4
HR110 KBE 52X+L	128	193	2,5	1	0,42	2,4	1,6	1,6	15,2
HR110 KBE 043+L	131	223	3	1,5	0,35	2,9	2,0	1,9	23,6
120 KBE 30+L	135	172	2	0,6	0,40	2,5	1,7	1,6	3,75
120 KBE 030+L	135	172	2	0,6	0,39	2,6	1,7	1,7	4,64
120 KBE 31+L	135	190	2	0,6	0,39	2,6	1,7	1,7	7,35
120 KBE 031+L	135	190	2	0,6	0,39	2,6	1,7	1,7	8,97
120 KBE 2001+L	135	193	2	0,6	0,37	2,7	1,8	1,8	11,3
HR120 KBE 42X+L	138	204	2,5	1	0,44	2,3	1,6	1,5	13,7
HR120 KBE 52X+L	138	207	2,5	1	0,44	2,3	1,6	1,5	18,8
HR120 KBE 43+L	141	240	3	1	0,35	2,9	2,0	1,9	29,4
HR120 KBE 2601+L	141	242	3	1	0,35	2,9	2,0	1,9	44,6



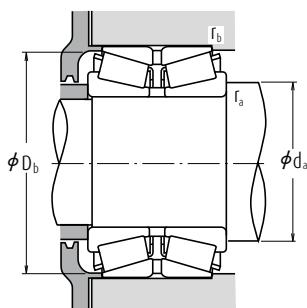
# Rodamientos de rodillos cónicos de doble hilera

## Diámetro Interior 125 – 150 mm



Dimensiones (mm)						Índices Básicos de Carga (N)		Velocidades Límite (rpm)	
d	D	B <sub>2</sub>	C	r mín.	r <sub>1</sub> mín.	C <sub>f</sub>	C <sub>0r</sub>	Grasa	Aceite
125	210	110	88	4	1	560 000	1 030 000	1 300	1 800
130	230	98	78,5	4	1	640 000	1 010 000	1 200	1 600
	230	100	80,5	4	1	640 000	1 010 000	1 200	1 600
	280	137	107,5	5	1,5	940 000	1 350 000	1 000	1 400
	230	145	115	4	1	905 000	1 580 000	1 200	1 700
	230	145	117,5	4	1	905 000	1 580 000	1 200	1 700
	230	150	120	4	1	905 000	1 580 000	1 200	1 700
140	210	53	47	2,5	0,6	280 000	495 000	1 200	1 700
	210	66	53	2,5	1	305 000	530 000	1 200	1 700
	210	106	94	2,5	0,6	555 000	1 200 000	1 300	1 700
	225	68	61	3	1	400 000	630 000	1 200	1 600
	225	84	68	3	1	490 000	850 000	1 200	1 600
	225	85	68	3	1	490 000	850 000	1 200	1 600
	230	120	94	3	1	685 000	1 270 000	1 200	1 600
	230	140	110	3	1	820 000	1 550 000	1 200	1 600
	240	132	106	4	1,5	685 000	1 360 000	1 100	1 500
	250	102	82,5	4	1	670 000	1 030 000	1 100	1 500
	250	153	125,5	4	1	1 040 000	1 830 000	1 100	1 500
	300	145	115,5	5	1,5	1 030 000	1 480 000	1 000	1 300
150	225	56	50	3	1	300 000	545 000	1 200	1 600
	225	70	56	3	1	395 000	685 000	1 200	1 600
	250	80	71	3	1	510 000	810 000	1 100	1 400
	250	100	80	3	1	630 000	1 090 000	1 100	1 400
	250	115	95	3	1	745 000	1 320 000	1 100	1 500
	260	150	115	4	1	815 000	1 520 000	1 100	1 400
	270	109	87	4	1	830 000	1 330 000	1 000	1 400
	270	164	130	4	1	1 210 000	2 150 000	1 000	1 400
	270	174	140	4	1	1 210 000	2 150 000	1 000	1 400
	320	154	120	5	1,5	1 420 000	2 130 000	900	1 200

**Observaciones** Para otros rodamientos de rodillos cónicos no listados, contacte con NSK.



### Carga Dinámica Equivalente

$$P = X F_r + Y F_a$$

$F_a/F_r \leq e$		$F_a/F_r > e$	
X	Y	X	Y
1	$Y_3$	0,67	$Y_2$

### Carga Estática Equivalente

$$P_0 = F_r + Y_0 F_a$$

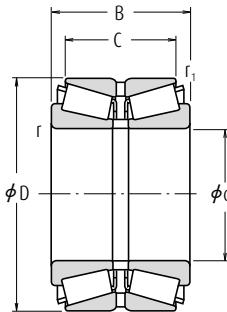
Los valores de  $e$ ,  $Y_2$ ,  $Y_3$  y  $Y_0$  se muestran en la tabla siguiente.

Números de Rodamientos	Dimensiones de Tope y Chaflán (mm)				Constante $e$	Factores de Carga Axial			Masa (kg) aprox.
	$d_a$ mín.	$D_b$ mín.	$r_a$ máx.	$r_b$ máx.		$Y_2$	$Y_3$	$Y_0$	
125 KBE 2101+L	146	201	3	1	0,43	2,3	1,6	1,5	14,5
HR130 KBE 42+L	151	220	3	1	0,44	2,3	1,6	1,5	15,8
HR130 KBE 2301+L	151	220	3	1	0,44	2,3	1,6	1,5	15,9
130 KBE 43+L	157	258	4	1,5	0,36	2,8	1,9	1,8	35
HR130 KBE 2302+L	151	221	3	1	0,44	2,3	1,6	1,5	24,1
HR130 KBE 52+L	151	222	3	1	0,44	2,3	1,6	1,5	23,8
HR130 KBE 2303+L	151	221	3	1	0,44	2,3	1,6	1,5	24,2
140 KBE 30+L	155	202	2	0,6	0,39	2,6	1,7	1,7	6,02
140 KBE 030+L	155	202	2	1	0,40	2,5	1,7	1,6	7,02
140 KBE 2101+L	155	202	2	0,6	0,33	3,0	2,0	2,0	12,3
140 KBE 31+L	158	216	2,5	1	0,39	2,6	1,7	1,7	9,31
140 KBE 031+L	158	215	2,5	1	0,39	2,6	1,7	1,7	11,6
140 KBE 2201+L	158	215	2,5	1	0,39	2,6	1,7	1,7	11,7
140 KBE 2301+L	158	220	2,5	1	0,33	3,0	2,0	2,0	17,6
140 KBE 2302+L	158	221	2,5	1	0,35	2,9	2,0	1,9	20,7
140 KBE 2401+L	161	227	3	1,5	0,44	2,3	1,5	1,5	22,7
HR140 KBE 42+L	161	237	3	1	0,44	2,3	1,6	1,5	18,9
HR140 KBE 52X+L	161	241	3	1	0,44	2,3	1,6	1,5	29,6
140 KBE 43+L	167	275	4	1,5	0,36	2,8	1,9	1,8	42,6
150 KBE 30+L	168	213	2,5	1	0,35	2,9	2,0	1,9	7,41
150 KBE 030+L	168	215	2,5	1	0,35	2,9	2,0	1,9	8,70
150 KBE 31+L	168	240	2,5	1	0,40	2,5	1,7	1,6	14,2
150 KBE 031+L	168	238	2,5	1	0,39	2,6	1,7	1,7	17,8
150 KBE 2502+L	168	238	2,5	1	0,37	2,7	1,8	1,8	20,9
150 KBE 2601+L	171	242	3	1	0,43	2,3	1,6	1,5	30,0
HR150 KBE 42+L	171	253	3	1	0,44	2,3	1,6	1,5	24,3
HR150 KBE 52X+L	171	257	3	1	0,44	2,3	1,6	1,5	37,3
HR150 KBE 2701+L	171	257	3	1	0,44	2,3	1,6	1,5	39,7
HR150 KBE 43+L	177	295	4	1,5	0,35	2,9	2,0	1,9	53,4



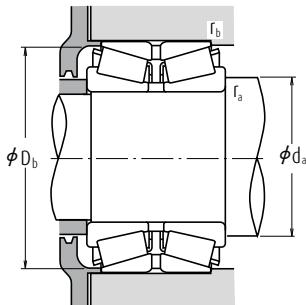
# Rodamientos de rodillos cónicos de doble hilera

## Diámetro Interior 160 - 200 mm



Dimensiones (mm)						Índices Básicos de Carga (N)		Velocidades Límite (rpm)	
d	D	B <sub>2</sub>	C	r mín.	r <sub>1</sub> mín.	C <sub>f</sub>	C <sub>0r</sub>	Grasa	Aceite
160	240	60	53	3	1	355 000	580 000	1 100	1 500
	240	75	60	3	1	395 000	710 000	1 100	1 500
	240	110	90	3	1	650 000	1 290 000	1 100	1 500
	270	86	76	3	1	540 000	885 000	1 000	1 300
	270	108	86	3	1	775 000	1 380 000	1 000	1 300
	270	140	120	3	1	990 000	1 880 000	1 000	1 300
	280	150	125	4	1	1 100 000	2 020 000	1 000	1 300
	290	115	91	4	1	800 000	1 220 000	900	1 300
	290	178	144	4	1	1 360 000	2 440 000	1 000	1 300
	340	160	126	5	1,5	1 310 000	1 920 000	800	1 100
165	290	150	125	4	1	1 140 000	2 130 000	900	1 300
	170	250	85	65	3	435 000	845 000	1 000	1 400
	260	67	60	3	1	400 000	700 000	1 000	1 300
	260	84	67	3	1	575 000	1 030 000	1 000	1 300
	280	88	78	3	1	630 000	1 040 000	900	1 300
180	280	110	88	3	1	820 000	1 450 000	900	1 300
	280	150	130	3	1	1 110 000	2 160 000	1 000	1 300
	310	192	152	5	1,5	1 590 000	2 910 000	900	1 200
	280	74	66	3	1	455 000	810 000	900	1 300
	280	93	74	3	1	655 000	1 220 000	900	1 200
190	300	96	85	4	1,5	725 000	1 210 000	900	1 200
	300	120	96	4	1,5	940 000	1 690 000	900	1 200
	320	127	99	5	1,5	895 000	1 390 000	800	1 200
	320	192	152	5	1,5	1 640 000	3 050 000	900	1 200
	340	180	140	5	1,5	1 410 000	2 510 000	800	1 100
200	290	75	67	3	1	490 000	845 000	900	1 200
	290	94	75	3	1	670 000	1 230 000	900	1 200
	320	104	92	4	1,5	800 000	1 380 000	800	1 100
	320	130	104	4	1,5	1 070 000	1 960 000	800	1 100
	340	133	105	5	1,5	990 000	1 580 000	800	1 100
200	340	204	160	5	1,5	1 910 000	3 550 000	800	1 100
	310	152	123	3	1	1 300 000	2 740 000	800	1 100
	320	146	110	5	1,5	990 000	2 120 000	800	1 100
	330	180	140	5	1,5	1 390 000	2 730 000	800	1 100
	340	112	100	4	1,5	940 000	1 670 000	800	1 000
	340	140	112	4	1,5	1 260 000	2 250 000	800	1 000
360	142	110	5	1,5	1 100 000	1 780 000	700	1 000	
	360	218	174	5	1,5	2 070 000	3 850 000	800	1 000

**Observaciones** Para otros rodamientos de rodillos cónicos no listados, contacte con NSK.



### Carga Dinámica Equivalente

$$P = X F_r + Y F_a$$

$F_a/F_r \leq e$		$F_a/F_r > e$	
X	Y	X	Y
1	$Y_3$	0,67	$Y_2$

### Carga Estática Equivalente

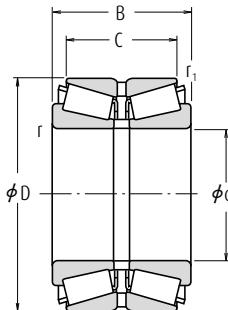
$$P_0 = F_r + Y_0 F_a$$

Los valores de  $e$ ,  $Y_2$ ,  $Y_3$  y  $Y_0$  se muestran en la tabla siguiente.

Números de Rodamientos	Dimensiones de Tope y Chaflán (mm)				Constante $e$	Factores de Carga Axial			Masa (kg) aprox.
	$d_a$ mín.	$D_b$ mín.	$r_a$ máx.	$r_b$ máx.		$Y_2$	$Y_3$	$Y_0$	
160 KBE 30+L	178	231	2,5	1	0,37	2,7	1,8	1,8	8,56
160 KBE 030+L	178	230	2,5	1	0,40	2,5	1,7	1,6	10,5
160 KBE 2401+L	178	232	2,5	1	0,38	2,6	1,8	1,7	16,2
160 KBE 31+L	178	255	2,5	1	0,40	2,5	1,7	1,6	18,6
160 KBE 031+L	178	256	2,5	1	0,39	2,6	1,7	1,7	23,1
160 KBE 2701+L	178	261	2,5	1	0,39	2,6	1,7	1,7	30,6
160 KBE 2801+L	181	266	3	1	0,32	3,2	2,1	2,1	35,9
160 KBE 42+L	181	275	3	1	0,43	2,3	1,6	1,5	28,2
HR160 KBE 52X+L	181	277	3	1	0,44	2,3	1,6	1,5	47,3
160 KBE 43+L	187	314	4	1,5	0,36	2,8	1,9	1,8	60,4
165 KBE 2901+L	186	272	3	1	0,33	3,1	2,1	2,0	39,5
170 KBE 2501+L	188	241	2,5	1	0,44	2,3	1,5	1,5	12,3
170 KBE 30+L	188	248	2,5	1	0,40	2,5	1,7	1,6	11,8
170 KBE 030+L	188	249	2,5	1	0,39	2,6	1,7	1,7	14,4
170 KBE 31+L	188	266	2,5	1	0,39	2,6	1,7	1,7	19,7
170 KBE 031+L	188	268	2,5	1	0,39	2,6	1,7	1,7	24,2
170 KBE 2802+L	188	269	2,5	1	0,39	2,6	1,7	1,7	34,6
HR170 KBE 52X+L	197	297	4	1,5	0,44	2,3	1,6	1,5	57,3
180 KBE 30+L	198	265	2,5	1	0,40	2,5	1,7	1,6	15,4
180 KBE 030+L	198	265	2,5	1	0,35	2,9	2,0	1,9	14,4
180 KBE 31+L	201	284	3	1,5	0,39	2,6	1,7	1,7	24,8
180 KBE 031+L	201	287	3	1,5	0,39	2,6	1,7	1,7	31,1
180 KBE 42+L	207	300	4	1,5	0,44	2,3	1,5	1,5	36,5
HR180 KBE 52X+L	207	308	4	1,5	0,45	2,2	1,5	1,5	59,2
180 KBE 3401+L	207	305	4	1,5	0,43	2,3	1,6	1,5	68,1
190 KBE 30+L	208	279	2,5	1	0,39	2,6	1,7	1,7	16,2
190 KBE 030+L	208	279	2,5	1	0,40	2,5	1,7	1,6	20,1
190 KBE 31+L	211	301	3	1,5	0,40	2,5	1,7	1,6	30,9
190 KBE 031+L	211	302	3	1,5	0,39	2,6	1,7	1,7	39,0
190 KBE 42+L	217	320	4	1,5	0,40	2,5	1,7	1,6	43,9
HR190 KBE 52X+L	217	327	4	1,5	0,44	2,3	1,6	1,5	70,8
HR200 KBE 3101+L	218	301	2,5	1	0,43	2,3	1,6	1,5	40,1
200 KBE 3201+L	227	301	4	1,5	0,52	1,9	1,3	1,3	41,6
200 KBE 3301+L	227	316	4	1,5	0,42	2,4	1,6	1,6	54,4
200 KBE 31+L	221	321	3	1,5	0,40	2,5	1,7	1,6	38,8
200 KBE 031+L	221	324	3	1,5	0,39	2,6	1,7	1,7	47,0
200 KBE 42+L	227	338	4	1,5	0,40	2,5	1,7	1,6	52,6
HR200 KBE 52+L	227	344	4	1,5	0,41	2,5	1,7	1,6	88,3

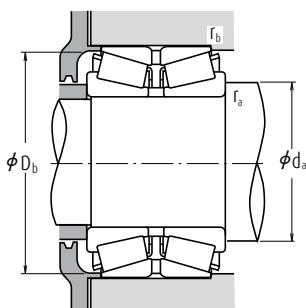
# Rodamientos de rodillos cónicos de doble hilera

## Diámetro Interior 206 – 260 mm



Dimensiones (mm)						Índices Básicos de Carga (N)		Velocidades Límite (rpm)	
d	D	B <sub>2</sub>	C	r mín.	r <sub>1</sub> mín.	C <sub>f</sub>	C <sub>0f</sub>	Grasa	Aceite
206	283	102	83	4	1,5	580 000	1 430 000	900	1 200
210	355	116	103	4	1,5	905 000	1 520 000	700	1 000
220	300	110	88	3	1	730 000	1 710 000	800	1 100
	340	90	80	4	1,5	695 000	1 280 000	700	1 000
	340	113	90	4	1,5	920 000	1 830 000	700	1 000
	370	120	107	5	1,5	1 110 000	1 940 000	700	1 000
	370	150	120	5	1,5	1 460 000	2 760 000	700	1 000
	400	158	122	5	1,5	1 390 000	2 300 000	600	900
240	360	92	82	4	1,5	780 000	1 490 000	700	900
	360	115	92	4	1,5	1 020 000	2 040 000	700	900
	400	128	114	5	1,5	1 180 000	2 190 000	600	900
	400	160	128	5	1,5	1 620 000	3 050 000	600	900
	400	209	168	5	1,5	2 220 000	4 450 000	600	900
250	380	98	87	4	1	795 000	1 460 000	600	900
260	400	104	92	5	1,5	895 000	1 670 000	600	800
	400	130	104	5	1,5	1 210 000	2 460 000	600	800
	440	144	128	5	1,5	1 540 000	2 760 000	600	800
	440	172	145	5	1,5	1 870 000	3 500 000	600	800
	440	180	144	5	1,5	2 110 000	4 150 000	600	800

**Observaciones** Para otros rodamientos de rodillos cónicos no listados, contacte con NSK.



### Carga Dinámica Equivalente

$$P = X F_r + Y F_a$$

$F_a/F_r \leq e$		$F_a/F_r > e$	
X	Y	X	Y
1	$Y_3$	0,67	$Y_2$

### Carga Estática Equivalente

$$P_0 = F_r + Y_0 F_a$$

Los valores de  $e$ ,  $Y_2$ ,  $Y_3$  y  $Y_0$  se muestran en la tabla siguiente.

Números de Rodamientos	Dimensiones de Tope y Chaflán (mm)				Constante $e$	Factores de Carga Axial			Masa (kg) aprox.
	$d_a$ mín.	$D_b$ mín.	$r_a$ máx.	$r_b$ máx.		$Y_2$	$Y_3$	$Y_0$	
206 KBE 2801+L	227	275	3	1,5	0,51	2,0	1,3	1,3	18,1
210 KBE 31+L	231	338	3	1,5	0,46	2,2	1,5	1,4	41,7
220 KBE 3001+L	238	292	2,5	1	0,37	2,7	1,8	1,8	21,2
220 KBE 30+L	241	324	3	1,5	0,40	2,5	1,7	1,6	27,9
220 KBE 030+L	241	327	3	1,5	0,40	2,5	1,7	1,6	34,7
220 KBE 31+L	247	345	4	1,5	0,39	2,6	1,7	1,7	48,3
220 KBE 031+L	247	349	4	1,5	0,39	2,6	1,7	1,7	60,2
220 KBE 42+L	247	371	4	1,5	0,40	2,5	1,7	1,6	74,2
240 KBE 30+L	261	344	3	1,5	0,39	2,6	1,7	1,7	30,1
240 KBE 030+L	261	344	3	1,5	0,35	2,9	2,0	1,9	37,3
240 KBE 31+L	267	380	4	1,5	0,43	2,3	1,6	1,5	60,0
240 KBE 031+L	267	378	4	1,5	0,39	2,6	1,7	1,7	73,6
240 KBE 4003+L	267	384	4	1,5	0,33	3,0	2,0	2,0	96,4
250 KBE 3801+L	271	365	3	1	0,40	2,5	1,7	1,6	35,5
260 KBE 30+L	287	379	4	1,5	0,40	2,5	1,7	1,6	43,4
260 KBE 030+L	287	382	4	1,5	0,40	2,5	1,7	1,6	54,1
260 KBE 31+L	287	416	4	1,5	0,39	2,6	1,7	1,7	82,5
260 KBE 4401+L	287	414	4	1,5	0,38	2,6	1,8	1,7	98,1
260 KBE 031+L	287	416	4	1,5	0,39	2,6	1,7	1,7	104,0



## Rodamientos de rodillos esféricos



## RODAMIENTOS DE RODILLOS ESFÉRICOS

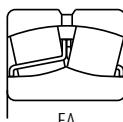
Diámetros Interiores Cilíndricos, Diámetros Interiores Cónicos

Tabla

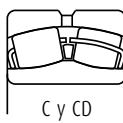
Página

20 - 150 mm.....	B210
160 - 560 mm.....	B220
600 - 1400 mm.....	B234

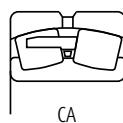
## DISEÑO, TIPOS Y CARACTERÍSTICAS



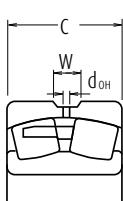
EA



C y CD



CA



Los tipos EA, C, CD, CA, mostrados en las figuras, están diseñados para altas capacidades de carga y todos ellos están disponibles. Los tipos EA, C y CD tienen jaulas de acero prensado, y el tipo CA tiene jaulas de latón mecanizado. El tipo EA tiene una capacidad de carga especialmente alta, límite de velocidad alto y funcionan bien en altas temperaturas hasta 200 °C. Una ranura con orificios de engrase se puede ofrecer en el aro exterior para suministrar lubricante al rodamiento y en ese caso el número del rodamiento lleva el sufijo E4. Para utilizar rodamientos con ranuras y orificios de engrase, se recomienda que el diámetro interior del alojamiento disponga de una ranura de engrase, ya que la profundidad de la ranura en el rodamiento está limitada. Los números y dimensiones de la ranura y orificios de engrase se muestran en las Tablas 1 y 2. Si es necesario que los rodamientos dispongan de un orificio para evitar la rotación del anillo exterior mediante un pasador de fijación, informe a NSK.

Tabla	Página
Tolerancias y precisión de funcionamiento	8.2 ..... A62 a A65
Ajustes recomendados	9.2 ..... A86
Juego interno	9.4 ..... A87
	9.15 ..... A94



## DESALINEACIÓN ADMISIBLE

La desalineación admisible de los rodamientos de rodillos esféricos depende del tamaño y de la carga, pero es de aproximadamente 0,018 a 0,045 radianes (de 1° a 2,5°) con cargas normales.

## VELOCIDADES LÍMITE

Las velocidades límite mostradas en las tablas de rodamientos deberían ajustarse según las condiciones de carga de los rodamientos. Igualmente, pueden conseguirse velocidades más altas realizando cambios en el método de lubricación, diseño de la jaula, etc. Consulte la Página A39 para información más detallada.

**Tabla 1 Dimensiones de las Ranuras y Orificios de Engrase**

Unidades : mm

Ancho Anillo Ext. Nominal C	Ancho Ranura de Engrase W	Diámetro del Orificio $d_{OH}$
más de	hasta	
18	30	5
30	40	6
40	50	7
50	65	8
65	80	10
80	100	12
100	120	15
120	160	20
160	200	25
200	250	30
250	315	35
315	400	40
400	—	40

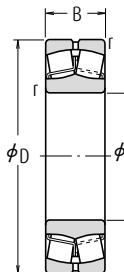
**Tabla 2 Número de Orificios de Engrase**

Diám. Anillo Ext. Nominal D (mm)	Número de Orificios
más de	hasta
—	180
180	250
250	315
315	400
400	500
500	630
630	800
800	1000
1000	1250
1250	1600
1600	2000

Y si la carga sobre los rodamientos de rodillos esféricos pasa a ser demasiado pequeña durante el funcionamiento, o si la relación de las cargas axiales y radiales es superior al valor de 'e' (mostrado en las tablas de los rodamientos), se produce un deslizamiento entre los rodillos y los caminos de rodadura, lo cual puede provocar la aparición de arañazos. Cuanto mayor sea el peso de los rodillos y la jaula mayor será esta tendencia, especialmente en los rodamientos de rodillos esféricos de gran tamaño. Si se presupone que las cargas de los rodamientos serán muy pequeñas, consulte con NSK para seleccionar un rodamiento adecuado.

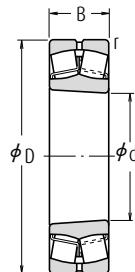
# Rodamientos de rodillos esféricos

## Diámetro Interior 20 – 55 mm



Diámetro Interior Cilíndrico

EA



Diámetro Interior Cónico

EA



Sin Ranura ni Orificios de Engrase

CD

Dimensiones (mm)				Índices Básicos de Carga (N)				Velocidades Límite (rpm)		Números de
d	D	B	r mín.	C <sub>r</sub>	C <sub>0r</sub>	C <sub>t</sub>	C <sub>0t</sub>	Grasa	Aceite	Diámetro Interior Cilíndrico
20	52	15	1,1	29 300	26 900	2 980	2 740	6 300	8 200	21304CDE4
25	52	18	1,0	37 500	37 000	3 850	3 800	7 100	9 000	22205CE4
	62	17	1,1	43 000	40 500	4 350	4 150	5 300	6 700	21305CDE4
30	62	20	1,0	50 000	50 000	5 100	5 100	6 000	7 500	22206CE4
	72	19	1,1	55 000	54 000	5 600	5 500	4 500	6 000	21306CDE4
35	72	23	1,1	69 000	71 000	7 050	7 200	5 300	6 700	22207CE4
	80	21	1,5	71 500	76 000	7 250	7 750	4 000	5 300	21307CDE4
40	80	23	1,1	113 000	99 500	11 500	10 100	6 700	8 500	22208EAE4*
	90	23	1,5	118 000	111 000	12 000	11 300	6 000	7 500	21308EAE4*
	90	33	1,5	170 000	153 000	17 300	15 600	5 300	6 700	22308EAE4*
45	85	23	1,1	118 000	111 000	12 000	11 300	6 000	7 500	22209EAE4*
	100	25	1,5	149 000	144 000	15 200	14 600	5 000	6 300	21309EAE4*
	100	36	1,5	207 000	195 000	21 100	19 900	4 500	5 600	22309EAE4*
50	90	23	1,1	124 000	119 000	12 600	12 100	5 600	7 100	22210EAE4*
	110	27	2,0	178 000	175 000	18 100	17 800	4 500	5 600	21310EAE4*
	110	40	2,0	246 000	234 000	25 100	23 900	4 300	5 300	22310EAE4*
55	100	25	1,5	149 000	144 000	15 200	14 600	5 300	6 700	22211EAE4*
	120	29	2,0	178 000	174 000	18 100	17 800	4 500	5 600	21311EAE4*
	120	43	2,0	292 000	292 000	29 800	29 800	3 800	4 800	22311EAE4*

**Nota**

(1) El sufijo K representa a rodamientos con diámetros interiores cónicos (conicidad 1 : 12).

## Carga Dinámica Equivalente

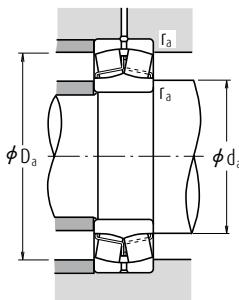
$$P = X F_r + Y F_a$$

$F_a/F_r \leq e$		$F_a/F_r > e$	
X	Y	X	Y
1	$Y_3$	0,67	$Y_2$

## Carga Estática Equivalente

$$P_0 = F_r + Y_0 F_a$$

Los valores de  $e$ ,  $Y_2$ ,  $Y_3$  e  $Y_0$  se muestran en la tabla siguiente.



Rodamiento	Dimensiones de Tope y Chaflán (mm)					Constante	Factores de Carga Axial			Masa (kg)
	D. Interior Cónico (1)	d <sub>a</sub> mín.	d <sub>a</sub> máx.	D <sub>a</sub> mín.	D <sub>a</sub> máx.		Y <sub>2</sub>	Y <sub>3</sub>	Y <sub>0</sub>	
21304CDKE4	27	28	45	42	1,0	0,31	3,2	2,1	2,1	0,17
22205CKE4	31	31	46	45	1,0	0,35	2,9	1,9	1,9	0,17
21305CDKE4	32	34	55	51	1,0	0,29	3,4	2,3	2,3	0,26
22206CKE4	36	37	56	54	1,0	0,33	3,1	2,1	2,0	0,27
21306CDKE4	37	40	65	59	1,0	0,28	3,6	2,4	2,3	0,39
22207CKE4	42	43	65	63	1,0	0,32	3,1	2,1	2,0	0,42
21307CDKE4	44	47	71	67	1,5	0,28	3,6	2,4	2,4	0,53
22208EAK4*	47	49	73	70	1,0	0,28	3,6	2,4	2,4	0,50
21308EAK4*	49	54	81	75	1,5	0,25	3,9	2,7	2,6	0,73
22308EAK4*	49	52	81	77	1,5	0,35	2,8	1,9	1,9	0,98
22209EAK4*	52	54	78	75	1,0	0,25	3,9	2,7	2,6	0,55
21309EAK4*	54	65	91	89	1,5	0,23	4,3	2,9	2,8	0,96
22309EAK4*	54	59	91	86	1,5	0,34	2,9	2,0	1,9	1,34
22210EAK4*	57	60	83	81	1,0	0,24	4,3	2,9	2,8	0,61
21310EAK4*	60	72	100	98	2,0	0,23	4,4	3,0	2,9	1,21
22310EAK4*	60	64	100	93	2,0	0,35	2,8	1,9	1,9	1,78
22211EAK4*	64	65	91	89	1,5	0,23	4,3	2,9	2,8	0,81
21311EAK4*	65	72	110	98	2,0	0,23	4,4	3,0	2,9	1,58
22311EAK4*	65	73	110	103	2,0	0,34	2,9	2,0	1,9	2,3

**Observaciones** 1. Los rodamientos marcados con asterisco (\*) son rodamientos NSKHP5.

2. Las condiciones del ajuste (Tolerancia de Eje) que aparecen en la Pág A84 de este catálogo, son diferentes para los rodamientos NSKHP5.

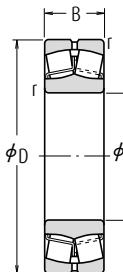
Las condiciones de carga son: Cargas Ligeras ( $\leq 0,05 C_r$ ); Cargas Normales (0,05 to 0,10  $C_r$ ); Cargas Grandes ( $> 0,10 C_r$ ).

3. Las dimensiones de los adaptadores y de los manguitos de desmontaje se encuentran en las Páginas B346 - B347, y B354.



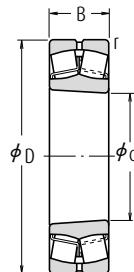
# Rodamientos de rodillos esféricos

## Diámetro Interior 60 – 90 mm



Diámetro Interior Cilíndrico

EA



Diámetro Interior Cónico

EA



Sin Ranura ni Orificios de Engrase

CD

Dimensiones (mm)				Índices Básicos de Carga (N)				Velocidades Límite (rpm)		Números de
d	D	B	r mín.	C <sub>r</sub>	C <sub>0r</sub>	C <sub>f</sub>	C <sub>0f</sub>	Grasa	Aceite	Diámetro Interior Cilíndrico
60	95	26,0	1,1	98 500	141 000	10 000	14 400	3 600	4 500	23012CE4
	110	28,0	1,5	178 000	174 000	18 100	17 800	4 800	6 000	22212EAE4*
	130	31,0	2,1	238 000	244 000	24 200	24 900	3 800	4 800	21312EAE4*
	130	46,0	2,1	340 000	340 000	34 500	35 000	3 600	4 500	22312EAE4*
65	120	31,0	1,5	221 000	230 000	22 500	23 500	4 300	5 300	22213EAE4*
	140	33,0	2,1	264 000	275 000	27 000	28 000	3 600	4 500	21313EAE4*
	140	48,0	2,1	375 000	380 000	38 000	38 500	3 200	4 000	22313EAE4*
70	125	31,0	1,5	225 000	232 000	22 900	23 600	4 000	5 300	22214EAE4*
	150	35,0	2,1	310 000	325 000	32 000	33 500	3 200	4 000	21314EAE4*
	150	51,0	2,1	425 000	435 000	43 500	44 000	3 000	3 800	22314EAE4*
75	130	31,0	1,5	238 000	244 000	24 200	24 900	4 000	5 000	22215EAE4*
	160	37,0	2,1	310 000	325 000	32 000	33 500	3 200	4 000	21315EAE4*
	160	55,0	2,1	485 000	505 000	49 500	51 500	2 800	3 600	22315EAE4*
80	140	33,0	2,0	264 000	275 000	27 000	28 000	3 600	4 500	22216EAE4*
	170	39,0	2,1	355 000	375 000	36 000	38 000	3 000	3 800	21316EAE4*
	170	58,0	2,1	540 000	565 000	55 000	58 000	2 600	3 400	22316EAE4*
85	150	36,0	2,0	310 000	325 000	32 000	33 500	3 400	4 300	22217EAE4*
	180	41,0	3,0	360 000	395 000	37 000	40 000	3 000	4 000	21317EAE4*
	180	60,0	3,0	600 000	630 000	61 000	64 000	2 400	3 200	22317EAE4*
90	160	40,0	2,0	360 000	395 000	37 000	40 000	3 200	4 000	22218EAE4*
	160	52,4	2,0	340 000	490 000	34 500	50 000	1 800	2 400	23218CE4
	190	43,0	3,0	415 000	450 000	42 000	46 000	2 800	3 600	21318EAE4*
	190	64,0	3,0	665 000	705 000	68 000	72 000	2 400	3 000	22318EAE4*

**Nota**

(1) El sufijo K representa a rodamientos con diámetros interiores cónicos (coincidencia 1 : 12).

### Carga Dinámica Equivalente

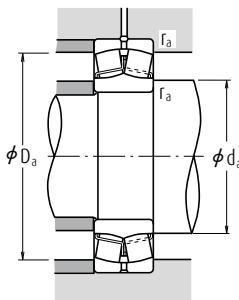
$$P = X F_r + Y F_a$$

$F_a/F_r \leq e$		$F_a/F_r > e$	
X	Y	X	Y
1	$Y_3$	0,67	$Y_2$

### Carga Estática Equivalente

$$P_0 = F_r + Y_0 F_a$$

Los valores de  $e$ ,  $Y_2$ ,  $Y_3$  e  $Y_0$  se muestran en la tabla siguiente.



Rodamiento	Dimensiones de Tope y Chaflán (mm)					Constante	Factores de Carga Axial			Masa (kg)
	D. Interior Cónico (1)	d <sub>a</sub> mín.	d <sub>a</sub> máx.	D <sub>a</sub> máx.	r <sub>a</sub> máx.		Y <sub>2</sub>	Y <sub>3</sub>	Y <sub>0</sub>	
23012CKE4	67	68	88	85	1	0,26	3,9	2,6	2,5	0,68
22212EAK4*	69	72	101	98	1,5	0,23	4,4	3,0	2,9	1,1
21312EAK4*	72	87	118	117	2	0,22	4,5	3,0	3,0	1,98
22312EAK4*	72	79	118	111	2	0,34	3,0	2,0	1,9	2,89
22213EAK4*	74	80	111	107	1,5	0,24	4,2	2,8	2,7	1,51
21313EAK4*	77	94	128	126	2	0,22	4,6	3,1	3,0	2,45
22313EAK4*	77	84	128	119	2	0,33	3,0	2,0	2,0	3,52
22214EAK4*	79	84	116	111	1,5	0,23	4,3	2,9	2,8	1,58
21314EAK4*	82	101	138	135	2	0,22	4,6	3,1	3,0	3,0
22314EAK4*	82	91	138	129	2	0,33	3,0	2,0	2,0	4,28
22215EAK4*	84	87	121	117	1,5	0,22	4,5	3,0	3,0	1,64
21315EAK4*	87	101	148	134	2	0,22	4,6	3,1	3,0	3,64
22315EAK4*	87	97	148	137	2	0,33	3,0	2,0	2,0	5,26
22216EAK4*	90	94	130	126	2	0,22	4,6	3,1	3,0	2,01
21316EAK4*	92	109	158	146	2	0,23	4,4	3,0	2,9	4,32
22316EAK4*	92	103	158	145	2	0,33	3,0	2,0	2,0	6,23
22217EAK4*	95	101	140	135	2	0,22	4,6	3,1	3,0	2,54
21317EAK4*	99	108	166	142	2,5	0,24	4,3	2,9	2,8	5,2
22317EAK4*	99	110	166	155	2,5	0,33	3,1	2,1	2,0	7,23
22218EAK4*	100	108	150	142	2	0,24	4,3	2,9	2,8	3,3
23218CKE4	100	105	150	138	2	0,32	3,2	2,1	2,1	4,51
21318EAK4*	104	115	176	152	2,5	0,24	4,3	2,9	2,8	6,1
22318EAK4*	104	115	176	163	2,5	0,33	3,1	2,1	2,0	8,56

**Observaciones** 1. Los rodamientos marcados con asterisco (\*) son rodamientos NSKHP5. Disponen de ranura y orificio de engrase como estándar.

2. Las condiciones del ajuste (Tolerancia de Eje) que aparecen en la Pág A86 de este catálogo, son diferentes para los rodamientos NSKHP5.

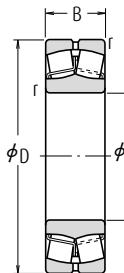
Las condiciones de carga son: Cargas Ligeras ( $\leq 0,05 C_r$ ); Cargas Normales (0,05 to 0,10  $C_r$ ); Cargas Grandes ( $> 0,10 C_r$ ).

3. Las dimensiones de los adaptadores y de los manguiitos de desmontaje se encuentran en las Páginas B347 - B349, y B354.



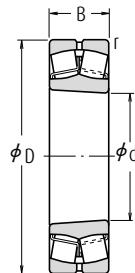
# Rodamientos de rodillos esféricos

## Diámetro Interior 95 – 110 mm



Diámetro Interior Cilíndrico

EA



Diámetro Interior Cónico

EA



Sin Ranura ni Orificios de Engrase

CD

d	D	B	r mín.	Índices Básicos de Carga (N)				Velocidades Límite (rpm)		Número de Referencia
				C <sub>r</sub>	C <sub>0r</sub>	C <sub>r</sub>	C <sub>0r</sub>	Grasa	Aceite	
95	170	43,0	2,1	415 000	450 000	42 000	46 000	3 000	3 800	22219EAE4 <sup>*</sup>
	170	55,6	2,1	370 000	525 000	37 500	53 500	1 700	2 200	23219CAE4
	200	45,0	3,0	345 000	435 000	35 000	44 500	1 500	2 000	21319CE4
	200	45,0	3,0	430 000	435 000	—	—	1 500	2 000	21319CAME4 <sup>*</sup>
	200	67,0	3,0	735 000	780 000	75 000	79 500	2 200	2 800	22319EAE4 <sup>*</sup>
100	150	37,0	1,5	212 000	335 000	21 600	34 500	2 200	2 800	23020CDE4
	150	50,0	1,5	276 000	470 000	28 100	48 000	1 800	2 400	24020CE4
	165	52,0	2,0	345 000	530 000	35 500	54 000	1 700	2 200	23120CE4
	165	65,0	2,0	345 000	535 000	35 000	55 000	1 700	2 200	24120CAE4
	180	46,0	2,1	455 000	490 000	46 500	50 000	2 800	3 600	22220EAE4 <sup>*</sup>
	180	60,3	2,1	420 000	605 000	42 500	61 500	1 600	2 200	23220CE4
	180	60,3	2,1	525 000	605 000	—	—	1 600	2 200	23220CAME4 <sup>*</sup>
	215	47,0	3,0	395 000	485 000	40 500	49 500	1 400	1 900	21320CE4
	215	47,0	3,0	495 000	485 000	—	—	1 400	1 900	21320CAME4 <sup>*</sup>
110	215	73,0	3,0	860 000	930 000	88 000	94 500	2 000	2 600	22320EAE4 <sup>*</sup>
	215	73,0	3,0	750 000	785 000	—	—	1 700	2 200	22320CAME4 <sup>*2</sup>
	170	45,0	2,0	293 000	465 000	29 900	47 500	2 000	2 400	23022CDE4
	170	60,0	2,0	380 000	645 000	38 500	66 000	1 600	2 200	24022CE4
	180	56,0	2,0	385 000	630 000	39 500	64 000	1 600	2 000	23122CE4
	180	56,0	2,0	480 000	630 000	—	—	1 600	2 000	23122CAME4 <sup>*</sup>
	180	69,0	2,0	460 000	750 000	47 000	76 500	1 600	2 000	24122CE4
	180	69,0	2,0	575 000	750 000	—	—	1 600	2 000	24122CAME4 <sup>*</sup>
	200	53,0	2,1	605 000	645 000	61 500	66 000	2 600	3 200	22222EAE4 <sup>*</sup>
	200	69,8	2,1	515 000	760 000	52 500	77 500	1 500	1 900	23222CE4
240	200	69,8	2,1	645 000	760 000	—	—	1 500	1 900	23222CAME4 <sup>*</sup>
	240	50,0	3,0	450 000	545 000	46 000	55 500	1 300	1 700	21322CAE4
	240	50,0	3,0	565 000	545 000	—	—	1 300	1 700	21322CAME4 <sup>*</sup>
	240	80,0	3,0	1030 000	1 120 000	105 000	115 000	1 900	2 400	22322EAE4 <sup>*</sup>
	240	80,0	3,0	925 000	980 000	—	—	1 500	1 900	22322CAME4 <sup>*2</sup>

**Nota**

(<sup>1</sup>) El sufijo K o K30 representa a rodamientos con diámetros interiores cónicos (conicidad 1 : 12 ó 1 : 30).

<sup>\*2</sup> EA también está disponible. El índice de carga del EA es aproximadamente un 10% superior a los tipos CAM, por favor consulte a NSK.

### Carga Dinámica Equivalente

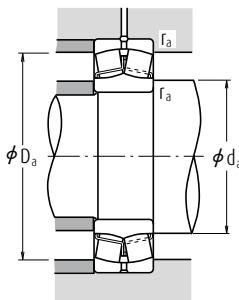
$$P = X F_r + Y F_a$$

$F_a/F_r \leq e$		$F_a/F_r > e$	
X	Y	X	Y
1	$Y_3$	0,67	$Y_2$

### Carga Estática Equivalente

$$P_0 = F_r + Y_0 F_a$$

Los valores de  $e$ ,  $Y_2$ ,  $Y_3$  e  $Y_0$  se muestran en la tabla siguiente.



Rodamiento	Dimensiones de Tope y Chaflán (mm)					Constante	Factores de Carga Axial			Masa (kg)
	D. Interior Cónico (1)	d <sub>a</sub> mín.	d <sub>a</sub> máx.	D <sub>a</sub> mín.	r <sub>a</sub> máx.		e	Y <sub>2</sub>	Y <sub>3</sub>	
22219EAK4*	107	115	158	152	2	0,24	4,3	2,9	2,8	4,04
23219CAKE4	107	—	158	146	2	0,32	3,1	2,1	2,0	5,33
21319CKE4	109	127	186	172	2,5	0,22	4,6	3,1	3,0	6,92
21319CAMKE4*	109	127	186	172	2,5	0,22	4,6	3,1	3,0	6,92
22319EAK4*	109	121	186	172	2,5	0,33	3,1	2,1	2,0	9,91
23020CDKE4	109	112	141	136	1,5	0,22	4,6	3,1	3,0	2,31
24020CK30E4	109	110	141	132	1,5	0,30	3,4	2,3	2,2	3,08
23120CKE4	110	113	155	144	2	0,30	3,4	2,3	2,2	4,38
24120CAK30E4	110	—	155	143	2	0,35	2,9	1,9	1,9	5,42
22220EAK4*	112	119	168	160	2	0,24	4,3	2,9	2,8	4,84
23220CKE4	112	118	168	155	2	0,32	3,2	2,1	2,1	6,6
23220CAMKE4*	112	118	168	155	2	0,32	3,2	2,1	2,1	6,6
21320CKE4	114	133	201	184	2,5	0,21	4,7	3,2	3,1	8,46
21320CAMKE4*	114	133	201	184	2,5	0,21	4,7	3,2	3,1	8,46
22320EAK4*	114	130	201	184	2,5	0,33	3,0	2,0	2,0	12,7
23220CAMKE4*	114	130	201	184	2,5	0,33	3,0	2,0	2,0	12,7
23022CDKE4	120	124	160	153	2	0,24	4,2	2,8	2,8	3,76
24022CK30E4	120	121	160	148	2	0,32	3,1	2,1	2,1	4,96
23122CKE4	120	127	170	158	2	0,28	3,5	2,4	2,3	5,7
23122CAMKE4*	120	127	170	158	2	0,29	3,6	2,4	2,3	5,8
24122CK30E4	120	123	170	154	2	0,36	2,8	1,9	1,8	6,84
24122CAMKE4*	120	123	170	154	2	0,37	2,9	1,9	1,8	6,85
22222EAK4*	122	129	188	178	2	0,25	4,0	2,7	2,6	6,99
23122CKE4	122	130	188	170	2	0,34	3,0	2,0	1,9	9,54
23222CAMKE4*	122	130	188	170	2	0,35	3,1	2,1	1,10	9,55
21322CAKE4	124	—	226	206	2,5	0,22	4,6	3,1	3,0	11,2
21322CAMKE4*	125	—	226	206	2,6	0,23	4,7	3,1	3,0	11,3
22322EAK4*	124	145	226	206	2,5	0,33	3,1	2,1	2,0	17,6
22322CAMKE4*	124	145	226	206	2,5	0,33	3,1	2,1	2,0	17,6

**Observaciones** 1. Los rodamientos marcados con asterisco (\*) son rodamientos NSKHP5. Disponen de ranura y orificio de engrase como estándar.

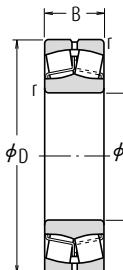
2. Las condiciones del ajuste (Tolerancia de Eje) que aparecen en la Pág A86 de este catálogo, son diferentes para los rodamientos NSKHP5.

Las condiciones de carga son: Cargas Ligeras ( $\leq 0,05 C_r$ ); Cargas Normales (0,05 to 0,10  $C_r$ ); Cargas Grandes ( $> 0,10 C_r$ ).

3. Las dimensiones de los adaptadores y de los mangos de desmontaje se encuentran en las Páginas B348 - B349, y B354 - B355.

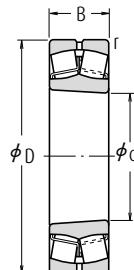
# Rodamientos de rodillos esféricos

## Diámetro Interior 120 - 130 mm



Diámetro Interior Cilíndrico

EA



Diámetro Interior Cónico

EA



Sin Ranura ni Orificios de Engrase

CD

d	D	B	r mín.	Índices Básicos de Carga (N)				Velocidades Límite (rpm)		Número de Referencia
				C <sub>r</sub>	C <sub>0r</sub>	C <sub>r</sub>	C <sub>0r</sub>	Grasa	Aceite	
120	180	46,0	2,0	315 000	525 000	32 000	53 500	1 800	2 200	23024CDE4
	180	46,0	2,0	395 000	525 000	—	—	1 800	2 200	23024CAME4*
	180	60,0	2,0	395 000	705 000	40 500	72 000	1 500	2 000	24024CE4
	180	60,0	2,0	480 000	680 000	—	—	1 500	2 000	24024CAME4*
	200	62,0	2,0	465 000	720 000	47 500	73 500	1 400	1 800	23124CE4
	200	62,0	2,0	580 000	720 000	—	—	1 400	1 800	23124CAME4*
	200	80,0	2,0	575 000	950 000	58 500	96 500	1 400	1 800	24124CE4
	200	80,0	2,0	695 000	905 000	—	—	1 400	1 800	24124CAME4*
	215	58,0	2,1	685 000	765 000	70 000	78 000	2 400	3 000	22224EAE4*
	215	76,0	2,1	630 000	970 000	64 500	99 000	1 300	1 700	23224CE4
	215	76,0	2,1	790 000	970 000	—	—	1 300	1 700	23224CAME4*
	260	86,0	3,0	1 190 000	1 320 000	122 000	134 000	1 700	2 200	23224EAE4*
130	260	86,0	3,0	1 060 000	1 120 000	—	—	1 400	1 700	22324CAME4*
	200	52,0	2,0	400 000	655 000	40 500	67 000	1 700	2 000	23026CDE4
	200	52,0	2,0	500 000	655 000	—	—	1 700	2 000	23026CAME4*
	200	69,0	2,0	495 000	865 000	50 500	88 000	1 400	1 800	24026CE4
	200	69,0	2,0	620 000	865 000	—	—	1 400	1 800	24026CAME4*
	210	64,0	2,0	505 000	825 000	51 500	84 500	1 300	1 700	23126CE4
	210	64,0	2,0	630 000	825 000	—	—	1 300	1 700	23126CAME4*
	210	80,0	2,0	590 000	1 010 000	60 000	103 000	1 300	1 700	24126CE4
	210	80,0	2,0	735 000	1 010 000	—	—	1 300	1 700	24126CAME4*
	230	64,0	3,0	820 000	940 000	83 500	96 000	2 200	2 600	22226EAE4*
230	80,0	3,0	700 000	1 080 000	71 500	110 000	1 200	1 600	23226CE4	
	80,0	3,0	875 000	1 080 000	—	—	1 200	1 600	23226CAME4*	
	280	93,0	4,0	995 000	1 350 000	101 000	137 000	1 300	1 600	22326CE4
	280	93,0	4,0	1 240 000	1 350 000	—	—	1 300	1 600	22326CAME4*

### Nota

(1) El sufijo K o K30 representa a rodamientos con diámetros interiores cónicos (conicidad 1 : 12 ó 1 : 30).

\*2 EA también está disponible. El índice de carga del EA es aproximadamente un 10% superior a los tipos CAM, por favor consulte a NSK.

### Carga Dinámica Equivalente

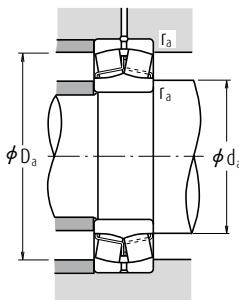
$$P = X F_r + Y F_a$$

$F_a/F_r \leq e$		$F_a/F_r > e$	
X	Y	X	Y
1	$Y_3$	0,67	$Y_2$

### Carga Estática Equivalente

$$P_0 = F_r + Y_0 F_a$$

Los valores de  $e$ ,  $Y_2$ ,  $Y_3$  e  $Y_0$  se muestran en la tabla siguiente.



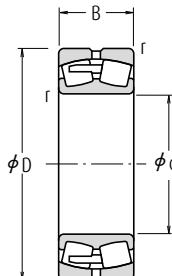
Rodamiento	Dimensiones de Tope y Chaflán (mm)					Constante	Factores de Carga Axial			Masa (kg)
	D. Interior Cónico (1)	d <sub>a</sub> mín.	d <sub>a</sub> máx.	D <sub>a</sub> máx.	r <sub>a</sub> máx.		Y <sub>2</sub>	Y <sub>3</sub>	Y <sub>0</sub>	
23024CDKE4	130	134	170	163	2	0,22	4,5	3,0	2,9	4,11
23024CAMKE4*	130	134	170	163	2	0,22	4,5	3,0	2,9	4,11
24024CK30E4	130	131	170	158	2	0,32	3,2	2,1	2,1	5,33
24024CAMKE4*	130	131	170	158	2	0,32	3,2	2,1	2,1	5,33
23124CKE4	130	138	190	175	2	0,29	3,5	2,4	2,3	7,85
23124CAMKE4*	130	138	190	175	2	0,29	3,5	2,4	2,3	7,85
24124CK30E4	130	136	190	171	2	0,37	2,7	1,8	1,8	10
24124CAMKE4*	130	136	190	171	2	0,37	2,7	1,8	1,8	10
22224EAK4*	132	142	203	190	2	0,25	3,9	2,7	2,6	8,8
23224CKE4	132	140	203	182	2	0,34	2,9	2,0	1,9	12,1
23224CAMKE4*	132	140	203	182	2	0,34	2,9	2,0	1,9	12,1
22324EAK4*	134	157	246	222	2,5	0,32	3,1	2,1	2,0	22,2
22324CAMKE4*	134	157	246	222	2,5	0,32	3,1	2,1	2,0	22,2
23026CDKE4	140	147	190	180	2	0,23	4,3	2,9	2,8	5,98
23026CAMKE4*	140	147	190	180	2	0,23	4,3	2,9	2,8	5,98
24026CK30E4	140	143	190	175	2	0,31	3,2	2,2	2,1	7,84
24026CAMKE4*	140	143	190	175	2	0,31	3,2	2,2	2,1	7,84
23126CKE4	140	149	200	184	2	0,28	3,6	2,4	2,4	8,69
23126CAMKE4*	140	149	200	184	2	0,28	3,6	2,4	2,4	8,69
24126CK30E4	140	146	200	180	2	0,35	2,9	1,9	1,9	10,7
24126CAMKE4*	140	146	200	180	2	0,35	2,9	1,9	1,9	10,7
22226EAK4*	144	152	216	204	2,5	0,26	3,8	2,6	2,5	11
23226CKE4	144	150	216	196	2,5	0,34	2,9	2,0	1,9	14,3
23226CAMKE4*	144	150	216	196	2,5	0,34	2,9	2,0	1,9	14,3
22326CKE4	148	166	262	236	3	0,34	2,9	2,0	1,9	28,1
22326CAMKE4*	148	166	262	236	3	0,34	2,9	2,0	1,9	28,1

- Observaciones**
1. Los rodamientos marcados con asterisco (\*) son rodamientos NSKHP. Disponen de ranura y orificio de engrase como estándar.
  2. Las condiciones del ajuste (Tolerancia de Eje) que aparecen en la Pág A86 de este catálogo, son diferentes para los rodamientos NSKHP.
- Las condiciones de carga son: Cargas Ligeras ( $\leq 0,05 C_0$ ); Cargas Normales (0,05 to 0,10  $C_0$ ); Cargas Grandes ( $> 0,10 C_0$ ).
3. Las dimensiones de los adaptadores y de los manguitos de desmontaje se encuentran en las Páginas B349 - B350, y B355 - B356.



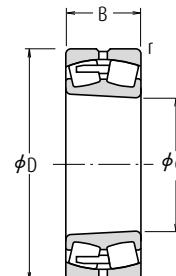
# Rodamientos de rodillos esféricos

## Diámetro Interior 140 - 150 mm



Diámetro Interior Cilíndrico

CA



Diámetro Interior Cónico

CA



Sin Ranura ni Orificios de Engrase

CA

d	D	B	r mín.	Índices Básicos de Carga (N)				Velocidades Límite (rpm)		Número de Referencia
				C <sub>r</sub>	C <sub>0r</sub>	C <sub>r</sub>	C <sub>0r</sub>	Grasa	Aceite	
140	210	53,0	2,0	420 000	715 000	43 000	73 000	1 600	1 900	23028CDE4
	210	53,0	2,0	525 000	715 000	—	—	1 600	1 900	23028CAME4*
	210	69,0	2,0	525 000	945 000	53 500	96 500	1 300	1 700	24028CE4
	210	69,0	2,0	635 000	905 000	—	—	1 300	1 700	24028CAME4*
	225	68,0	2,1	580 000	945 000	59 000	96 500	1 200	1 600	23128CE4
	225	68,0	2,1	725 000	945 000	—	—	1 200	1 600	23128CAME4*
	225	85,0	2,1	670 000	1 160 000	68 500	118 000	1 200	1 600	24128CE4
	225	85,0	2,1	835 000	1 160 000	—	—	1 200	1 600	24128CAME4*
	250	68,0	3,0	645 000	930 000	65 500	95 000	1 400	1 700	22228CDE4
	250	68,0	3,0	835 000	945 000	—	—	1 400	1 700	22228CAME4*
	250	88,0	3,0	835 000	1 300 000	85 000	133 000	1 100	1 500	23228CE4
	250	88,0	3,0	1 040 000	1 300 000	—	—	1 100	1 500	23228CAME4*
	300	102,0	4,0	1 160 000	1 590 000	118 000	162 000	1 200	1 500	22328CE4
	300	102,0	4,0	1 450 000	1 590 000	—	—	1 200	1 500	22328CAME4*
150	225	56,0	2,1	470 000	815 000	48 000	83 000	1 400	1 800	23030CDE4
	225	56,0	2,1	590 000	815 000	—	—	1 400	1 800	23030CAME4*
	225	75,0	2,1	590 000	1 090 000	60 500	111 000	1 200	1 500	24030CE4
	225	75,0	2,1	740 000	1 090 000	—	—	1 200	1 500	24030CAME4*
	250	80,0	2,1	725 000	1 180 000	74 000	121 000	1 100	1 400	23130CE4
	250	80,0	2,1	905 000	1 180 000	—	—	1 100	1 400	23130CAME4*
	250	100,0	2,1	890 000	1 530 000	91 000	156 000	1 100	1 400	24130CE4
	250	100,0	2,1	1 070 000	1 450 000	—	—	1 100	1 400	24130CAME4*
	270	73,0	3,0	765 000	1 120 000	78 000	114 000	1 300	1 600	22230CDE4
	270	73,0	3,0	955 000	1 120 000	—	—	1 300	1 600	22230CAME4*
	270	96,0	3,0	975 000	1 560 000	99 500	159 000	1 100	1 400	23230CE4
	270	96,0	3,0	1 220 000	1 560 000	—	—	1 100	1 400	23230CAME4*
320	108,0	4,0	1 220 000	1 690 000	125 000	172 000	1 100	1 400	22330CDE4	
	108,0	4,0	1 530 000	1 690 000	—	—	1 100	1 400	22330CAME4*	

### Nota

(1) El sufijo K o K30 representa a rodamientos con diámetros interiores cónicos (conicidad 1 : 12 ó 1 : 30).

### Carga Dinámica Equivalente

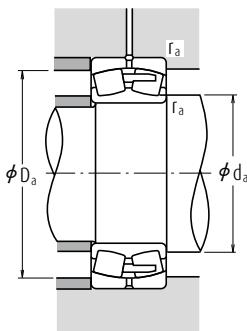
$$P = X F_r + Y F_a$$

$F_a/F_r \leq e$		$F_a/F_r > e$	
X	Y	X	Y
1	$Y_3$	0,67	$Y_2$

### Carga Estática Equivalente

$$P_0 = F_r + Y_0 F_a$$

Los valores de  $e$ ,  $Y_2$ ,  $Y_3$  e  $Y_0$  se muestran en la tabla siguiente.



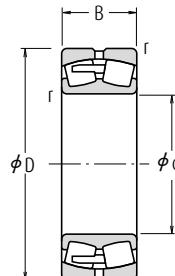
Rodamiento	Dimensiones de Tope y Chaflán (mm)					Constante	Factores de Carga Axial			Masa (kg)
	D. Interior Cónico (")	d <sub>a</sub> mín.	d <sub>a</sub> máx.	D <sub>a</sub> mín.	D <sub>a</sub> máx.		e	Y <sub>2</sub>	Y <sub>3</sub>	
23028CDKE4	150	157	200	190	2	0,22	4,5	3,0	2,9	6,49
23028CAMKE4 <sup>a</sup>	150	157	200	190	2	0,22	4,5	3,0	2,9	6,49
24028CK30E4	150	154	200	186	2	0,29	3,4	2,3	2,2	8,37
24028CAMKE4 <sup>a</sup>	150	154	200	186	2	0,29	3,4	2,3	2,2	8,37
23128CKE4	152	158	213	198	2	0,28	3,6	2,4	2,3	10,5
23128CAMKE4 <sup>a</sup>	152	158	213	198	2	0,28	3,6	2,4	2,3	10,5
24128CK30E4	152	156	213	193	2	0,35	2,9	1,9	1,9	13
24128CAMKE4 <sup>a</sup>	152	156	213	193	2	0,35	2,9	1,9	1,9	13
22228CDKE4	154	167	236	219	2,5	0,25	4,0	2,7	2,6	14,5
22228CAMKE4 <sup>a</sup>	154	167	236	219	2,5	0,25	4,0	2,7	2,6	14,5
23228CKE4	154	163	236	213	2,5	0,35	2,9	1,9	1,9	18,8
23228CAMKE4 <sup>a</sup>	154	163	236	213	2,5	0,35	2,9	1,9	1,9	18,8
22328CKE4	158	177	282	253	3	0,35	2,9	1,9	1,9	35,4
22328CAMKE4 <sup>a</sup>	158	177	282	253	3	0,35	2,9	1,9	1,9	35,4
23030CDKE4	162	168	213	203	2	0,22	4,6	3,1	3,0	7,9
23030CAMKE4 <sup>a</sup>	162	168	213	203	2	0,22	4,6	3,1	3,0	7,9
24030CK30E4	162	165	213	198	2	0,30	3,4	2,3	2,2	10,5
24030CAMKE4 <sup>a</sup>	162	165	213	198	2	0,30	3,4	2,3	2,2	10,5
23130CKE4	162	174	238	218	2	0,30	3,4	2,3	2,2	15,8
23130CAMKE4 <sup>a</sup>	162	174	238	218	2	0,30	3,4	2,3	2,2	15,8
24130CK30E4	162	169	238	212	2	0,38	2,6	1,8	1,7	19,8
24130CAMKE4 <sup>a</sup>	162	169	238	212	2	0,38	2,6	1,8	1,7	19,8
22230CDKE4	164	179	256	236	2,5	0,26	3,9	2,6	2,5	18,4
22230CAMKE4 <sup>a</sup>	164	179	256	236	2,5	0,26	3,9	2,6	2,5	18,4
23230CKE4	164	176	256	230	2,5	0,35	2,9	1,9	1,9	24,2
23230CAMKE4 <sup>a</sup>	164	176	256	230	2,5	0,35	2,9	1,9	1,9	24,2
22330CAKE4	168	—	302	270	3	0,35	2,9	1,9	1,9	41,5
22330CAMKE4 <sup>a</sup>	168	—	302	270	3	0,35	2,9	1,9	1,9	41,5

**Observaciones** Las dimensiones de los adaptadores y de los mangos de desmontaje se encuentran en las Páginas B350 y B356.



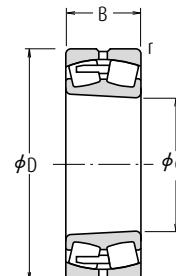
# Rodamientos de rodillos esféricos

## Diámetro Interior 160 - 170 mm



Diámetro Interior Cilíndrico

CA



Diámetro Interior Cónico

CA



Sin Ranura ni Orificios de Engrase

CA

Dimensiones (mm)				Índices Básicos de Carga (N)				Velocidades Límite (rpm)		Números de
d	D	B	r mín.	C <sub>r</sub>	C <sub>0r</sub>	C <sub>f</sub>	C <sub>0f</sub>	Grasa	Aceite	Diámetro Interior Cilíndrico
160	220	45,0	2,0	360 000	675 000	37 000	69 000	1 400	1 800	23932CAE4
	220	45,0	2,0	450 000	675 000	—	—	1 400	1 800	23932CAME4*
	240	60,0	2,1	540 000	955 000	55 000	97 500	1 300	1 700	23032CDE4
	240	60,0	2,1	675 000	955 000	—	—	1 300	1 700	23032CAME4*
	240	80,0	2,1	680 000	1 260 000	69 000	128 000	1 100	1 400	24032CE4
	240	80,0	2,1	845 000	1 260 000	—	—	1 100	1 400	24032CAME4*
	270	86,0	2,1	855 000	1 400 000	87 000	143 000	1 000	1 300	23132CE4
	270	86,0	2,1	1 070 000	1 400 000	—	—	1 000	1 300	23132CAME4*
	270	109,0	2,1	1 040 000	1 760 000	106 000	179 000	1 000	1 300	24132CE4
	270	109,0	2,1	1 240 000	1 670 000	—	—	1 000	1 300	24132CAME4*
	290	80,0	3,0	910 000	1 320 000	93 000	135 000	1 200	1 500	22232CDE4
	290	80,0	3,0	1 140 000	1 320 000	—	—	1 200	1 500	22232CAME4*
	290	104,0	3,0	1 100 000	1 770 000	112 000	180 000	1 000	1 300	23232CE4
	290	104,0	3,0	1 370 000	1 770 000	—	—	1 000	1 300	23232CAME4*
	340	114,0	4,0	1 360 000	1 900 000	139 000	193 000	1 100	1 300	22332CAE4
	340	114,0	4,0	1 700 000	1 900 000	—	—	1 100	1 300	22332CAME4*
170	230	45,0	2,0	350 000	660 000	35 500	67 500	1 400	1 800	23934BCE4
	230	45,0	2,0	440 000	660 000	—	—	1 400	1 800	23934BCAME4*
	260	67,0	2,1	640 000	1 090 000	65 000	112 000	1 200	1 600	23034CDE4
	260	67,0	2,1	795 000	1 090 000	—	—	1 200	1 600	23034CAME4*
	260	90,0	2,1	825 000	1 520 000	84 000	155 000	1 000	1 300	24034CE4
	260	90,0	2,1	1 030 000	1 520 000	—	—	1 000	1 300	24034CAME4*
	280	88,0	2,1	940 000	1 570 000	96 000	160 000	1 000	1 300	23134CE4
	280	88,0	2,1	1 180 000	1 570 000	—	—	1 000	1 300	23134CAME4*
	280	109,0	2,1	1 080 000	1 860 000	110 000	190 000	1 000	1 300	24134CE4
	280	109,0	2,1	1 280 000	1 770 000	—	—	1 000	1 300	24134CAME4*
	310	86,0	4,0	990 000	1 500 000	101 000	153 000	1 100	1 400	22234CDE4
	310	86,0	4,0	1 240 000	1 500 000	—	—	1 100	1 400	22234CAME4*
	310	110,0	4,0	1 200 000	1 910 000	122 000	195 000	900	1 200	23234CE4
	310	110,0	4,0	1 500 000	1 910 000	—	—	900	1 200	23234CAME4*
	360	120,0	4,0	1 580 000	2 110 000	161 000	215 000	1 000	1 200	22334CAE4
	360	120,0	4,0	1 970 000	2 110 000	—	—	1 000	1 200	22334CAME4*

**Nota**

(1) El sufijo K o K30 representa a rodamientos con diámetros interiores cónicos (conicidad 1 : 12 ó 1 : 30).

### Carga Dinámica Equivalente

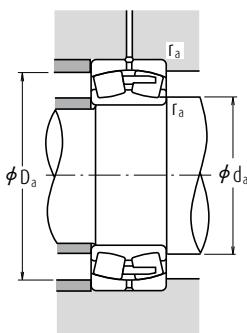
$$P = X F_r + Y F_a$$

$F_a/F_r \leq e$		$F_a/F_r > e$	
X	Y	X	Y
1	$Y_3$	0,67	$Y_2$

### Carga Estática Equivalente

$$P_0 = F_r + Y_0 F_a$$

Los valores de  $e$ ,  $Y_2$ ,  $Y_3$  e  $Y_0$  se muestran en la tabla siguiente.



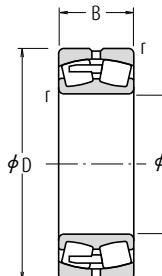
Rodamiento	Dimensiones de Tope y Chaflán (mm)					Constante	Factores de Carga Axial			Masa (kg)
	D. Interior Cónico (1)	d <sub>a</sub> mín.	d <sub>a</sub> máx.	D <sub>a</sub> máx.	r <sub>a</sub> máx.		e	Y <sub>2</sub>	Y <sub>3</sub>	
23932CAKE4	170	—	210	203	2	0,18	5,6	3,8	3,7	4,97
23932CAMKE4*	170	—	210	203	2	0,18	5,6	3,8	3,7	4,97
23032CDKE4	172	179	228	216	2	0,22	4,5	3,0	2,9	9,66
23032CAMKE4*	172	179	228	216	2	0,22	4,5	3,0	2,9	9,66
24032CK30E4	172	177	228	212	2	0,30	3,4	2,3	2,2	12,7
24032CAMKE4*	172	177	228	212	2	0,30	3,4	2,3	2,2	12,7
23132CKE4	172	185	258	234	2	0,30	3,4	2,3	2,2	20,3
23132CAMKE4*	172	185	258	234	2	0,30	3,4	2,3	2,2	20,3
24132CK30E4	172	179	258	229	2	0,39	2,6	1,7	1,7	25,4
24132CAMKE4*	172	179	258	229	2	0,39	2,6	1,7	1,7	25,4
22232CDKE4	174	190	276	255	2,5	0,26	3,8	2,6	2,5	23,1
22232CAMKE4*	174	190	276	255	2,5	0,26	3,8	2,6	2,5	23,1
23232CKE4	174	189	276	245	2,5	0,34	2,9	2,0	1,9	30,5
23232CAMKE4*	174	189	276	245	2,5	0,34	2,9	2,0	1,9	30,5
22332CAKE4	178	—	322	287	3	0,35	2,9	1,9	1,9	49,3
22332CAMKE4	178	—	322	287	3	0,35	2,9	1,9	1,9	49,3
23934BCAKE4	180	—	220	213	2	0,17	5,8	3,9	3,8	5,38
23934BCAMKE4*	180	—	220	213	2	0,17	5,8	3,9	3,8	5,38
23034CDKE4	182	191	248	233	2	0,23	4,3	2,9	2,8	13
23034CAMKE4*	182	191	248	233	2	0,23	4,3	2,9	2,8	13
24034CK30E4	182	188	248	228	2	0,31	3,2	2,2	2,1	17,3
24034CAMKE4*	182	188	248	228	2	0,31	3,2	2,2	2,1	17,3
23134CKE4	182	194	268	245	2	0,29	3,5	2,3	2,3	21,8
23134CAMKE4*	182	194	268	245	2	0,29	3,5	2,3	2,3	21,8
24134CK30E4	182	190	268	239	2	0,37	2,7	1,8	1,8	26,6
24134CAMKE4*	182	190	268	239	2	0,37	2,7	1,8	1,8	26,6
22234CDKE4	188	206	292	270	3	0,26	3,8	2,6	2,5	28,8
22234CAMKE4*	188	206	292	270	3	0,26	3,8	2,6	2,5	28,8
23234CKE4	188	201	292	261	3	0,34	2,9	2,0	1,9	36,4
23234CAMKE4*	188	201	292	261	3	0,34	2,9	2,0	1,9	36,4
22334CAKE4	188	—	342	304	3	0,35	2,9	1,9	1,9	57,9
22334CAMKE4*	188	—	342	304	3	0,35	2,9	1,9	1,9	57,9

**Observaciones** 1. Los rodamientos marcados con asterisco (\*) son rodamientos NSKHP5. Disponen de ranura y orificio de engrase como estándar.



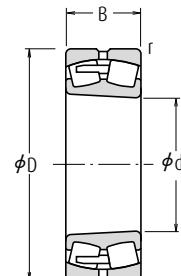
# Rodamientos de rodillos esféricos

## Diámetro Interior 180 - 190 mm



Diámetro Interior Cilíndrico

CA



Diámetro Interior Cónico

CA



Sin Ranura ni Orificios de Engrase

CA

d	D	B	r mín.	Índices Básicos de Carga (N)				Velocidades Límite (rpm)		Número de Referencia
				C <sub>r</sub>	C <sub>0r</sub>	C <sub>r</sub>	C <sub>0r</sub>	Grasa	Aceite	
<b>180</b>	250	52	2,0	470 000	890 000	48 000	90 500	1 200	1 600	23936CAE4
	250	52	2,0	590 000	890 000	—	—	1 200	1 600	23936CAME4*
	280	74	2,1	750 000	1 270 000	76 000	129 000	1 200	1 400	23036CDE4
	280	74	2,1	935 000	1 270 000	—	—	1 200	1 400	23036CAME4*
	280	100	2,1	965 000	1 750 000	98 500	178 000	950	1 200	24036CE4
	280	100	2,1	1 210 000	1 750 000	—	—	950	1 200	24036CAME4*
	300	96	3,0	1 050 000	1 760 000	108 000	180 000	900	1 200	23136CE4
	300	96	3,0	1 320 000	1 760 000	—	—	900	1 200	23136CAME4*
	300	118	3,0	1 190 000	2 040 000	121 000	208 000	900	1 200	24136CE4
	300	118	3,0	1 490 000	2 040 000	—	—	900	1 200	24136CAME4*
	320	86	4,0	1 020 000	1 540 000	104 000	157 000	1 100	1 300	22236CDE4
	320	86	4,0	1 280 000	1 540 000	—	—	1 100	1 300	22236CAME4*
	320	112	4,0	1 300 000	2 110 000	133 000	215 000	850	1 100	23236CE4
	320	112	4,0	1 620 000	2 110 000	—	—	850	1 100	23236CAME4*
	380	126	4,0	1 740 000	2 340 000	177 000	238 000	950	1 200	22336CAE4
	380	126	4,0	2 170 000	2 340 000	—	—	950	1 200	22336CAME4*
<b>190</b>	260	52	2,0	460 000	875 000	47 000	89 500	1 200	1 500	23938CAE4
	260	52	2,0	575 000	875 000	—	—	1 200	1 500	23938CAME4*
	290	75	2,1	775 000	1 350 000	79 000	138 000	1 100	1 400	23038CAE4
	290	75	2,1	970 000	1 350 000	—	—	1 100	1 400	23038CAME4*
	290	100	2,1	975 000	1 840 000	99 500	188 000	900	1 200	24038CE4
	290	100	2,1	1 220 000	1 840 000	—	—	900	1 200	24038CAME4*
	320	104	3,0	1 190 000	2 020 000	121 000	206 000	850	1 100	23138CE4
	320	104	3,0	1 480 000	2 020 000	—	—	850	1 100	23138CAME4*
	320	128	3,0	1 370 000	2 330 000	140 000	238 000	850	1 100	24138CE4
	320	128	3,0	1 710 000	2 330 000	—	—	850	1 100	24138CAME4*
	340	92	4,0	1 140 000	1 730 000	116 000	176 000	1 000	1 200	22238CAE4
	340	92	4,0	1 420 000	1 730 000	—	—	1 000	1 200	22238CAME4*
	340	120	4,0	1 440 000	2 350 000	147 000	240 000	800	1 100	23238CE4
	340	120	4,0	1 800 000	2 350 000	—	—	800	1 100	23238CAME4*
	400	132	5,0	1 890 000	2 590 000	193 000	264 000	900	1 100	22338CAE4
	400	132	5,0	2 370 000	2 590 000	—	—	900	1 100	22338CAME4*

**Nota**

(1) El sufijo K o K30 representa a rodamientos con diámetros interiores cónicos (conicidad 1 : 12 ó 1 : 30).

### Carga Dinámica Equivalente

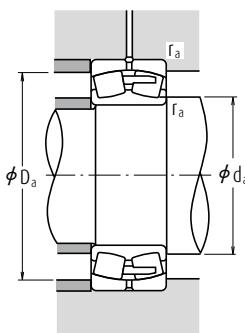
$$P = X F_r + Y F_a$$

$F_a/F_r \leq e$		$F_a/F_r > e$	
X	Y	X	Y
1	$Y_3$	0,67	$Y_2$

### Carga Estática Equivalente

$$P_0 = F_r + Y_0 F_a$$

Los valores de  $e$ ,  $Y_2$ ,  $Y_3$  e  $Y_0$  se muestran en la tabla siguiente.



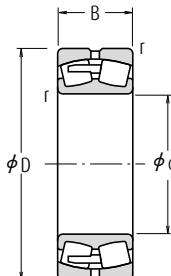
Rodamiento	Dimensiones de Tope y Chaflán (mm)					Constante	Factores de Carga Axial			Masa (kg)
	D. Interior Cónico (1)	d <sub>a</sub> mín.	d <sub>a</sub> máx.	D <sub>a</sub> máx.	r <sub>a</sub> máx.		e	Y <sub>2</sub>	Y <sub>3</sub>	
23936CAKE4	190	—	240	230	2	0,18	5,5	3,7	3,6	7,64
23936CAMKE4*	190	—	240	230	2	0,18	5,5	3,7	3,6	7,64
23036CDKE4	192	202	268	249	2	0,24	4,2	2,8	2,8	17,1
23036CAMKE4*	192	202	268	249	2	0,24	4,2	2,8	2,8	17,1
24036CK30E4	192	200	268	245	2	0,32	3,1	2,1	2,0	22,7
24036CAMKE4*	192	200	268	245	2	0,32	3,1	2,1	2,0	22,7
23136CKE4	194	206	286	260	2,5	0,30	3,4	2,3	2,2	27,5
23136CAMKE4*	194	206	286	260	2,5	0,30	3,4	2,3	2,2	27,5
24136CK30E4	194	202	286	255	2,5	0,37	2,7	1,8	1,8	33,1
24136CAMKE4*	194	202	286	255	2,5	0,37	2,7	1,8	1,8	33,1
22236CDKE4	198	212	302	278	3	0,26	3,9	2,6	2,6	30,2
22236CAMKE4*	198	212	302	278	3	0,26	3,9	2,6	2,6	30,2
23236CKE4	198	211	302	274	3	0,33	3,0	2,0	2,0	38,9
23236CAMKE4*	198	211	302	274	3	0,33	3,0	2,0	2,0	38,9
22336CAKE4	198	—	362	322	3	0,34	2,9	2,0	1,9	67
22336CAMKE4*	198	—	362	322	3	0,34	2,9	2,0	1,9	67
23938CAKE4	200	—	250	240	2	0,18	5,7	3,8	3,7	8,03
23938CAMKE4*	200	—	250	240	2	0,18	5,7	3,8	3,7	8,03
23038CAKE4	202	—	278	261	2	0,24	4,2	2,8	2,8	17,6
23038CAMKE4*	202	—	278	261	2	0,24	4,2	2,8	2,8	17,6
24038CK30E4	202	210	278	253	2	0,31	3,2	2,2	2,1	24
24038CAMKE4*	202	210	278	253	2	0,31	3,2	2,2	2,1	24
23138CKE4	204	219	306	276	2,5	0,31	3,3	2,2	2,2	34,5
23138CAMKE4*	204	219	306	276	2,5	0,31	3,3	2,2	2,2	34,5
24138CK30E4	204	211	306	269	2,5	0,40	2,5	1,7	1,6	41,5
24138CAMKE4*	204	211	306	269	2,5	0,40	2,5	1,7	1,6	41,5
22238CAKE4	208	—	322	296	3	0,26	3,8	2,6	2,5	35,5
22238CAMKE4*	208	—	322	296	3	0,26	3,8	2,6	2,5	35,5
23238CKE4	208	222	322	288	3	0,35	2,9	1,9	1,9	47,6
23238CAMKE4*	208	222	322	288	3	0,35	2,9	1,9	1,9	47,6
22338CAKE4	212	—	378	338	4	0,34	2,9	2,0	1,9	77,6
22338CAMKE4*	212	—	378	338	4	0,34	2,9	2,0	1,9	77,6

**Observaciones** 1. Los rodamientos marcados con asterisco (\*) son rodamientos NSKHP5. Disponen de ranura y orificio de engrase como estándar.



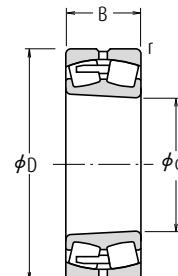
# Rodamientos de rodillos esféricos

## Diámetro Interior 200 – 220 mm



Diámetro Interior Cilíndrico

CA



Diámetro Interior Cónico

CA



Sin Ranura ni Orificios de Engrase

CA

Dimensiones (mm)				Índices Básicos de Carga (N)				Velocidades Límite (rpm)		Números de
d	D	B	r mín.	C <sub>r</sub>	C <sub>0r</sub>	C <sub>r</sub>	C <sub>0r</sub>	Grasa	Aceite	Diámetro Interior Cilíndrico
200	280	60	2,1	570 000	1 060 000	58 000	108 000	1 100	1 400	23940CAE4
	280	60	2,1	710 000	1 060 000	—	—	1 100	1 400	23940CAME4*
	310	82	2,1	940 000	1 700 000	96 000	174 000	1 000	1 300	23040CAE4
	310	82	2,1	1 180 000	1 700 000	—	—	1 000	1 300	23040CAME4*
	310	109	2,1	1 140 000	2 120 000	116 000	216 000	850	1 100	24040CE4
	310	109	2,1	1 420 000	2 120 000	—	—	850	1 100	24040CAME4*
	340	112	3,0	1 360 000	2 330 000	139 000	238 000	800	1 000	23140CE4
	340	112	3,0	1 700 000	2 330 000	—	—	800	1 000	23140CAME4*
	340	140	3,0	1 570 000	2 670 000	160 000	272 000	800	1 000	24140CE4
	340	140	3,0	1 960 000	2 660 000	—	—	800	1 000	24140CAME4*
	360	98	4,0	1 300 000	2 010 000	133 000	204 000	950	1 200	22240CAE4
	360	98	4,0	1 620 000	2 010 000	—	—	950	1 200	22240CAME4*
	360	128	4,0	1 660 000	2 750 000	169 000	281 000	750	1 000	23240CE4
	360	128	4,0	2 070 000	2 750 000	—	—	750	1 000	23240CAME4*
	420	138	5,0	2 000 000	2 990 000	204 000	305 000	850	1 000	22340CAE4
220	300	60	2,1	625 000	1 240 000	64 000	126 000	1 000	1 300	23944CAE4
	300	60	2,1	785 000	1 240 000	—	—	1 000	1 300	23944CAME4*
	340	90	3,0	1 090 000	1 980 000	111 000	202 000	950	1 200	23044CAE4
	340	90	3,0	1 360 000	1 980 000	—	—	950	1 200	23044CAME4*
	340	118	3,0	1 360 000	2 600 000	138 000	265 000	750	1 000	24044CE4
	340	118	3,0	1 640 000	2 490 000	—	—	750	1 000	24044CAME4*
	370	120	4,0	1 570 000	2 710 000	160 000	276 000	710	950	23144CE4
	370	120	4,0	1 960 000	2 710 000	—	—	710	950	23144CAME4*
	370	150	4,0	1 800 000	3 200 000	183 000	325 000	710	950	24144CE4
	370	150	4,0	2 250 000	3 200 000	—	—	710	950	24144CAME4*
	400	108	4,0	1 570 000	2 430 000	160 000	247 000	850	1 000	22244CAE4
	400	108	4,0	1 960 000	2 430 000	—	—	850	1 000	22244CAME4*
	400	144	4,0	2 020 000	3 400 000	206 000	350 000	670	900	23244CE4
	400	144	4,0	2 520 000	3 400 000	—	—	670	900	23244CAME4*
	460	145	5,0	2 350 000	3 400 000	240 000	345 000	750	950	22344CAE4

**Nota**

(1) El sufijo K o K30 representa a rodamientos con diámetros interiores cónicos (conicidad 1 : 12 ó 1 : 30).

## Carga Dinámica Equivalente

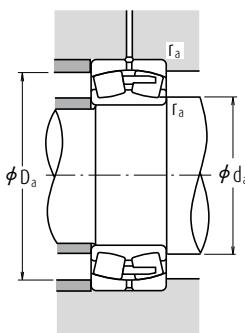
$$P = X F_r + Y F_a$$

$F_a/F_r \leq e$		$F_a/F_r > e$	
X	Y	X	Y
1	$Y_3$	0,67	$Y_2$

## Carga Estática Equivalente

$$P_0 = F_r + Y_0 F_a$$

Los valores de  $e$ ,  $Y_2$ ,  $Y_3$  e  $Y_0$  se muestran en la tabla siguiente.



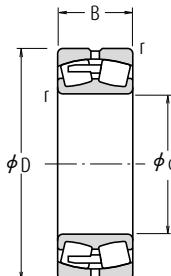
Rodamiento	Dimensiones de Tope y Chaflán (mm)					Constante	Factores de Carga Axial			Masa (kg)
	Diámetro Interior Cónico (i)	d <sub>a</sub> min.	d <sub>a</sub> máx.	D <sub>a</sub> máx.	r <sub>a</sub> máx.		e	Y <sub>2</sub>	Y <sub>3</sub>	
23940CAKE4	212	—	268	258	2	0,20	5,1	3,4	3,3	11
23940CAMKE4*	212	—	268	258	2	0,20	5,1	3,4	3,3	11
23040CAKE4	212	—	298	279	2	0,25	4,0	2,7	2,6	22,6
23040CAMKE4*	212	—	298	279	2	0,25	4,0	2,7	2,6	22,6
24040CK30E4	212	223	298	271	2	0,32	3,1	2,1	2,0	30,4
24040CAMKE4*	212	223	298	271	2	0,32	3,1	2,1	2,0	30,4
23140CKE4	214	232	326	293	2,5	0,31	3,2	2,2	2,1	42,7
23140CAMKE4*	214	232	326	293	2,5	0,31	3,2	2,2	2,1	42,7
24140CK30E4	214	226	326	290	2,5	0,39	2,6	1,8	1,7	51,3
24140CAMKE4*	214	226	326	290	2,5	0,39	2,6	1,8	1,7	51,3
22240CAKE4	218	—	342	315	3	0,26	3,8	2,6	2,5	42,6
22240CAMKE4*	218	—	342	315	3	0,26	3,8	2,6	2,5	42,6
23240CKE4	218	237	342	307	3	0,34	2,9	2,0	1,9	57,1
23240CAMKE4*	218	237	342	307	3	0,34	2,9	2,0	1,9	57,1
22340CAKE4	222	—	398	352	4	0,34	2,9	2,0	1,9	92,6
23944CAKE4	232	—	288	278	2	0,18	5,7	3,8	3,7	12,2
23944CAMKE4*	232	—	288	278	2	0,18	5,7	3,8	3,7	12,2
23044CAKE4	234	—	326	302	2,5	0,24	4,1	2,8	2,7	29,7
23044CAMKE4*	234	—	326	302	2,5	0,24	4,1	2,8	2,7	29,7
24044CK30E4	234	244	326	296	2,5	0,31	3,2	2,1	2,1	40,5
24044CAMKE4*	234	244	326	296	2,5	0,31	3,2	2,1	2,1	40,5
23144CKE4	238	254	352	320	3	0,30	3,3	2,2	2,2	53
23144CAMKE4*	238	254	352	320	3	0,30	3,3	2,2	2,2	53
24144CK30E4	238	248	352	313	3	0,39	2,6	1,7	1,7	66,7
24144CAMKE4*	238	248	352	313	3	0,39	2,6	1,7	1,7	66,7
22244CAKE4	238	—	382	348	3	0,27	3,7	2,5	2,4	59
22244CAMKE4*	238	—	382	348	3	0,27	3,7	2,5	2,4	59
23244CKE4	238	260	382	337	3	0,35	2,9	1,9	1,9	80,4
23244CAMKE4*	238	260	382	337	3	0,35	2,9	1,9	1,9	80,4
22344CAKE4	242	—	438	391	4	0,33	3,0	2,0	2,0	116

**Observaciones** 1. Los rodamientos marcados con asterisco (\*) son rodamientos NSK HPS. Disponen de ranura y orificio de engrase como estándar.



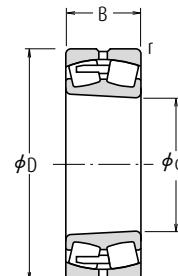
# Rodamientos de rodillos esféricos

## Diámetro Interior 240 – 260 mm



Diámetro Interior Cilíndrico

CA



Diámetro Interior Cónico

CA



Sin Ranura ni Orificios de Engrase

CA

d	D	B	r mín.	Índices Básicos de Carga (N)				Velocidades Límite (rpm)		Número de Referencia
				C <sub>r</sub>	C <sub>0r</sub>	C <sub>r</sub>	C <sub>0r</sub>	Grasa	Aceite	
<b>240</b>	320	60	2,1	635 000	1 300 000	65 000	133 000	950	1 200	23948CAE4
	320	60	2,1	795 000	1 300 000	—	—	950	1 200	23948CAME4*
	360	92	3,0	1 160 000	2 140 000	118 000	218 000	850	1 100	23048CAE4
	360	92	3,0	1 450 000	2 140 000	—	—	850	1 100	23048CAME4*
	360	118	3,0	1 390 000	2 730 000	141 000	278 000	710	950	24048CE4
	360	118	3,0	1 730 000	2 730 000	—	—	710	950	24048CAME4*
	400	128	4,0	1 790 000	3 100 000	182 000	320 000	670	850	23148CE4
	400	128	4,0	2 230 000	3 100 000	—	—	670	850	23148CAME4*
	400	160	4,0	2 130 000	3 800 000	217 000	385 000	670	850	24148CE4
	400	160	4,0	2 660 000	3 800 000	—	—	670	850	24148CAME4*
	440	120	4,0	1 870 000	2 890 000	191 000	294 000	750	950	22248CAE4
	440	160	4,0	2 440 000	4 050 000	249 000	415 000	630	800	23248CE4
	500	155	5,0	2 600 000	3 800 000	265 000	385 000	670	850	22348CAE4
<b>260</b>	360	75	2,1	930 000	1 870 000	95 000	191 000	850	1 000	23952CAE4
	360	75	2,1	1 170 000	1 870 000	—	—	850	1 000	23952CAME4*
	400	104	4,0	1 430 000	2 580 000	145 000	263 000	800	950	23052CAE4
	400	140	4,0	1 810 000	3 500 000	185 000	360 000	630	850	24052CAE4
	440	144	4,0	2 160 000	3 750 000	221 000	385 000	600	800	23152CAE4
	440	180	4,0	2 560 000	4 700 000	261 000	480 000	600	800	24152CAE4
	480	130	5,0	2 180 000	3 400 000	222 000	345 000	670	850	22252CAE4
	480	174	5,0	2 740 000	4 550 000	279 000	460 000	560	750	23252CAE4
	540	165	6,0	3 100 000	4 600 000	320 000	470 000	630	800	22352CAE4

**Nota**

(1) El sufijo K o K30 representa a rodamientos con diámetros interiores cónicos (conicidad 1 : 12 ó 1 : 30).

### Carga Dinámica Equivalente

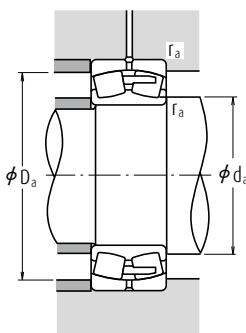
$$P = X F_r + Y F_a$$

$F_a/F_r \leq e$		$F_a/F_r > e$	
X	Y	X	Y
1	$Y_3$	0,67	$Y_2$

### Carga Estática Equivalente

$$P_0 = F_r + Y_0 F_a$$

Los valores de  $e$ ,  $Y_2$ ,  $Y_3$  e  $Y_0$  se muestran en la tabla siguiente.



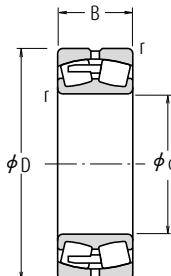
Rodamiento	Dimensiones de Tope y Chaflán (mm)					Constante	Factores de Carga Axial			Masa (kg)
	D. Interior Cónico (1)	d <sub>a</sub> mín.	d <sub>a</sub> máx.	D <sub>a</sub> máx.	r <sub>a</sub> máx.		e	Y <sub>2</sub>	Y <sub>3</sub>	
23948CAKE4	252	—	308	298	2	0,17	6,0	4,0	3,9	13,3
23948CAMKE4*	253	—	308	298	2	0,18	6,1	4,1	3,10	13,4
23048CAKE4	254	—	346	324	2,5	0,24	4,2	2,8	2,7	32,6
23048CAMKE4*	255	—	346	324	2,6	0,25	4,3	2,8	2,7	32,7
24048CK30E4	254	265	346	317	2,5	0,29	3,4	2,3	2,2	43,4
24048CAMKE4*	254	265	346	317	2,6	0,30	3,5	2,3	2,2	43,5
23148CKE4	258	275	382	347	3	0,30	3,3	2,2	2,2	66,9
23148CAMKE4*	258	275	382	347	3	0,31	3,4	2,2	2,2	66,10
24148CK30E4	258	268	382	341	3	0,38	2,7	1,8	1,8	79,5
24148CAMKE4*	258	268	382	341	3	0,39	2,8	1,8	1,8	79,6
22248CAKE4	258	—	422	383	3	0,27	3,7	2,5	2,4	80,2
23248CAKE4	258	—	422	372	3	0,37	2,7	1,8	1,8	106
22348CAKE4	262	—	478	423	4	0,32	3,2	2,1	2,1	147
23952CAKE4	272	—	348	333	2	0,19	5,4	3,6	3,5	23
23952CAMKE4*	273	—	348	333	2	0,20	5,5	3,6	3,5	24
23052CAKE4	278	—	382	356	3	0,25	4,1	2,7	2,7	46,6
24052CAK30E4	278	—	382	348	3	0,32	3,1	2,1	2,1	62,6
23152CAKE4	278	—	422	380	3	0,32	3,2	2,1	2,1	88,2
24152CAK30E4	278	—	422	371	3	0,39	2,6	1,7	1,7	109
22252CAKE4	282	—	458	418	4	0,27	3,7	2,5	2,5	104
23252CAKE4	282	—	458	406	4	0,37	2,7	1,8	1,8	137
22352CAKE4	288	—	512	462	5	0,32	3,2	2,1	2,1	180

**Observaciones** 1. Los rodamientos marcados con asterisco (\*) son rodamientos NSKHP5. Disponen de ranura y orificio de engrase como estándar.

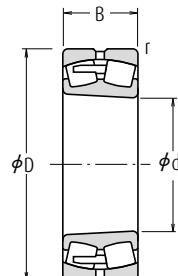


# Rodamientos de rodillos esféricos

## Diámetro Interior 280 – 340 mm



Diámetro Interior Cilíndrico



Diámetro Interior Cónico



Sin Ranura y Orificios de Engrase

CA

CA

CA

d	D	B	r mín.	Índices Básicos de Carga (N)				Velocidades Límite (rpm)		Número de Referencia
				C <sub>r</sub>	C <sub>0r</sub>	C <sub>r</sub>	C <sub>0r</sub>	Grasa	Aceite	
<b>280</b>	380	75	2,1	925 000	1 950 000	94 500	199 000	800	950	23956CAE4
	420	106	4	1 540 000	2 950 000	157 000	300 000	710	900	23056CAE4
	420	140	4	1 880 000	3 800 000	191 000	385 000	600	800	24056CAE4
	460	146	5	2 230 000	4 000 000	228 000	410 000	560	750	23156CAE4
	460	180	5	2 640 000	5 000 000	269 000	505 000	560	750	24156CAE4
	500	130	5	2 280 000	3 650 000	233 000	370 000	630	800	22256CAE4
	500	176	5	2 880 000	4 900 000	294 000	500 000	530	670	23256CAE4
	580	175	6	3 500 000	5 150 000	355 000	525 000	560	710	22356CAE4
<b>300</b>	420	90	3	1 230 000	2 490 000	125 000	254 000	710	900	23960CAE4
	460	118	4	1 920 000	3 700 000	196 000	375 000	670	850	23060CAE4
	460	160	4	2 310 000	4 600 000	235 000	470 000	530	710	24060CAE4
	500	160	5	2 670 000	4 800 000	273 000	490 000	500	670	23160CAE4
	500	200	5	3 100 000	5 800 000	315 000	595 000	500	670	24160CAE4
	540	140	5	2 610 000	4 250 000	266 000	430 000	600	750	22260CAE4
	540	192	5	3 400 000	5 900 000	350 000	600 000	480	630	23260CAE4
<b>320</b>	440	90	3	1 300 000	2 750 000	132 000	281 000	670	850	23964CAE4
	480	121	4	1 960 000	3 850 000	200 000	395 000	630	800	23064CAE4
	480	160	4	2 440 000	5 050 000	249 000	515 000	500	670	24064CAE4
	540	176	5	3 050 000	5 500 000	315 000	560 000	480	600	23164CAE4
	540	218	5	3 550 000	6 650 000	360 000	675 000	480	600	24164CAE4
	580	150	5	2 990 000	4 850 000	305 000	495 000	530	670	22264CAE4
	580	208	5	3 900 000	6 900 000	395 000	700 000	450	600	23264CAE4
<b>340</b>	460	90	3	1 330 000	2 840 000	136 000	289 000	630	800	23968CAE4
	520	133	5	2 280 000	4 400 000	232 000	445 000	560	710	23068CAE4
	520	180	5	2 920 000	6 050 000	298 000	615 000	480	600	24068CAE4
	580	190	5	3 600 000	6 600 000	370 000	670 000	430	560	23168CAE4
	580	243	5	4 250 000	7 900 000	430 000	810 000	430	560	24168CAE4
	620	224	6	4 400 000	7 800 000	450 000	795 000	400	530	23268CAE4

**Nota**

(1) El sufijo K o K30 representa a rodamientos con diámetros interiores cónicos (conicidad 1 : 12 ó 1 : 30).

### Carga Dinámica Equivalente

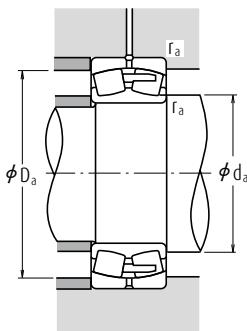
$$P = X F_r + Y F_a$$

$F_a/F_r \leq e$		$F_a/F_r > e$	
X	Y	X	Y
1	$Y_3$	0,67	$Y_2$

### Carga Estática Equivalente

$$P_0 = F_r + Y_0 F_a$$

Los valores de  $e$ ,  $Y_2$ ,  $Y_3$  e  $Y_0$  se muestran en la tabla siguiente.



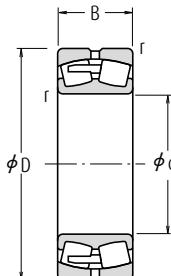
Rodamiento	Dimensiones de Tope y Chaflán (mm)				Constante	Factores de Carga Axial			Masa (kg)
	d <sub>i</sub> mín.	d <sub>i</sub> máx.	D <sub>a</sub> mín.	r <sub>a</sub> máx.		Y <sub>2</sub>	Y <sub>3</sub>	Y <sub>0</sub>	
23956CAKE4	292	368	351	2	0,18	5,7	3,9	3,8	24,5
23056CAKE4	298	402	377	3	0,24	4,2	2,8	2,7	50,5
24056CAK30E4	298	402	369	3	0,31	3,3	2,2	2,2	66,4
23156CAKE4	302	438	400	4	0,30	3,3	2,2	2,2	94,3
24156CAK30E4	302	438	392	4	0,37	2,7	1,8	1,8	115
22256CAKE4	302	478	439	4	0,25	4,0	2,7	2,6	110
23256CAKE4	302	478	425	4	0,35	2,9	1,9	1,9	147
22356CAKE4	308	552	496	5	0,31	3,2	2,1	2,1	221
23960CAKE4	314	406	386	2,5	0,19	5,2	3,5	3,4	38,2
23060CAKE4	318	442	413	3	0,24	4,2	2,8	2,7	70,5
24060CAK30E4	318	442	400	3	0,32	3,1	2,1	2,0	93,6
23160CAKE4	322	478	433	4	0,31	3,3	2,2	2,2	125
24160CAK30E4	322	478	423	4	0,38	2,6	1,8	1,7	152
22260CAKE4	322	518	473	4	0,25	4,0	2,7	2,6	139
23260CAKE4	322	518	458	4	0,35	2,9	1,9	1,9	189
23964CAKE4	334	426	406	2,5	0,18	5,5	3,7	3,6	40,6
23064CAKE4	338	462	432	3	0,24	4,2	2,8	2,8	75,6
24064CAK30E4	338	462	422	3	0,31	3,3	2,2	2,2	99,7
23164CAKE4	342	518	466	4	0,31	3,2	2,1	2,1	162
24164CAK30E4	342	518	456	4	0,39	2,6	1,7	1,7	196
22264CAKE4	342	558	508	4	0,26	3,9	2,6	2,6	174
23264CAKE4	342	558	488	4	0,36	2,8	1,9	1,8	239
23968CAKE4	354	446	427	2,5	0,18	5,7	3,8	3,7	42,4
23068CAKE4	362	498	465	4	0,24	4,2	2,8	2,8	101
24068CAK30E4	362	498	454	4	0,32	3,2	2,1	2,1	135
23168CAKE4	362	558	499	4	0,31	3,2	2,1	2,1	206
24168CAK30E4	362	558	489	4	0,40	2,5	1,7	1,7	257
23268CAKE4	368	592	521	5	0,36	2,8	1,9	1,8	295

**Observaciones** Las dimensiones de los adaptadores y de los mangos de desmontaje se encuentran en las Páginas B351 – B352, y B357 – B358.



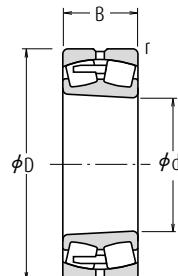
# Rodamientos de rodillos esféricos

## Diámetro Interior 360 – 440 mm



Diámetro Interior Cilíndrico

CA



Diámetro Interior Cónico

CA



Sin Ranura y Orificios de Engrase

CA

d	D	B	r mín.	Índices Básicos de Carga (N)				Velocidades Límite (rpm)		Número de Referencia
				C <sub>r</sub>	C <sub>0r</sub>	C <sub>r</sub>	C <sub>0r</sub>	Grasa	Aceite	
360	480	90	3	1 390 000	3 050 000	142 000	315 000	600	750	23972CAE4
	540	134	5	2 390 000	4 700 000	244 000	480 000	530	670	23072CAE4
	540	180	5	2 930 000	6 100 000	299 000	625 000	450	600	24072CAE4
	600	192	5	3 800 000	7 100 000	390 000	725 000	400	530	23172CAE4
	600	243	5	4 200 000	8 000 000	430 000	815 000	400	530	24172CAE4
	650	232	6	4 800 000	8 550 000	490 000	870 000	380	500	23272CAE4
380	520	106	4	1 870 000	4 100 000	190 000	420 000	530	670	23976CAE4
	560	135	5	2 500 000	5 100 000	255 000	520 000	530	630	23076CAE4
	560	180	5	3 050 000	6 600 000	315 000	670 000	430	560	24076CAE4
	620	194	5	4 000 000	7 600 000	405 000	775 000	400	500	23176CAE4
	620	243	5	4 350 000	8 450 000	440 000	865 000	400	500	24176CAE4
	680	240	6	5 150 000	9 200 000	525 000	940 000	360	480	23276CAE4
400	540	106	4	1 890 000	4 250 000	193 000	435 000	530	630	23980CAE4
	600	148	5	2 970 000	5 900 000	305 000	605 000	480	600	23080CAE4
	600	200	5	3 600 000	7 600 000	370 000	775 000	400	500	24080CAE4
	650	200	6	4 150 000	7 900 000	420 000	805 000	380	480	23180CAE4
	650	250	6	4 950 000	10 100 000	505 000	1 030 000	380	480	24180CAE4
	720	256	6	5 800 000	10 400 000	590 000	1 060 000	340	450	23280CAE4
420	560	106	4	1 870 000	4 250 000	191 000	430 000	500	600	23984CAE4
	620	150	5	2 910 000	5 850 000	297 000	595 000	450	560	23084CAE4
	620	200	5	3 750 000	8 100 000	380 000	825 000	380	480	24084CAE4
	700	224	6	5 000 000	9 400 000	510 000	960 000	340	450	23184CAE4
	700	280	6	6 000 000	12 000 000	610 000	1 220 000	340	450	24184CAE4
	760	272	7,5	6 450 000	11 700 000	660 000	1 190 000	320	430	23284CAE4
440	600	118	4	2 190 000	4 800 000	223 000	490 000	450	560	23988CAE4
	650	157	6	3 150 000	6 350 000	320 000	645 000	430	530	23088CAE4
	650	212	6	4 150 000	9 100 000	425 000	930 000	360	450	24088CAE4
	720	226	6	5 300 000	10 300 000	540 000	1 060 000	320	430	23188CAE4
	720	280	6	6 000 000	12 100 000	610 000	1 230 000	320	430	24188CAE4
	790	280	7,5	6 900 000	12 800 000	705 000	1 300 000	300	400	23288CAE4

### Nota

(!) El sufijo K o K30 representa a rodamientos con diámetros interiores cónicos (conicidad 1 : 12 ó 1 : 30).

### Carga Dinámica Equivalente

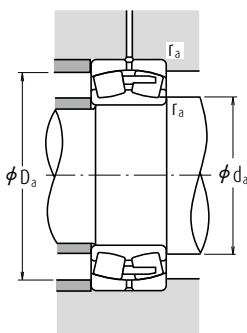
$$P = X F_r + Y F_a$$

$F_a/F_r \leq e$		$F_a/F_r > e$	
X	Y	X	Y
1	$Y_3$	0,67	$Y_2$

### Carga Estática Equivalente

$$P_0 = F_r + Y_0 F_a$$

Los valores de  $e$ ,  $Y_2$ ,  $Y_3$  e  $Y_0$  se muestran en la tabla siguiente.



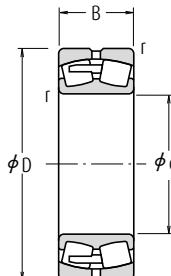
Rodamiento	Dimensiones de Tope y Chaflán (mm)				Constante	Factores de Carga Axial			Masa (kg)
	d <sub>a</sub> mín.	d <sub>a</sub> máx.	D <sub>a</sub> mín.	r <sub>a</sub> máx.		e	Y <sub>2</sub>	Y <sub>3</sub>	
23972CAKE4	374	466	447	2,5	0,17	6,0	4,1	4,0	44,7
23072CAKE4	382	518	485	4	0,24	4,2	2,8	2,8	106
24072CAK30E4	382	518	476	4	0,32	3,2	2,1	2,1	139
23172CAKE4	382	578	520	4	0,31	3,2	2,2	2,1	217
24172CAK30E4	382	578	507	4	0,40	2,5	1,7	1,7	264
23272CAKE4	388	622	549	5	0,36	2,8	1,9	1,8	342
23976CAKE4	398	502	482	3	0,18	5,5	3,7	3,6	65,4
23076CAKE4	402	538	506	4	0,22	4,5	3,0	3,0	113
24076CAK30E4	402	538	496	4	0,29	3,4	2,3	2,3	148
23176CAKE4	402	598	540	4	0,30	3,3	2,2	2,2	229
24176CAK30E4	402	598	529	4	0,38	2,6	1,8	1,7	275
23276CAKE4	408	652	578	5	0,35	2,9	1,9	1,9	372
23980CAKE4	418	522	501	3	0,18	5,7	3,9	3,8	69,1
23080CAKE4	422	578	540	4	0,23	4,4	3,0	2,9	146
24080CAK30E4	422	578	527	4	0,31	3,3	2,2	2,2	193
23180CAKE4	428	622	569	5	0,29	3,4	2,3	2,3	257
24180CAK30E4	428	622	551	5	0,37	2,7	1,8	1,8	316
23280CAKE4	428	692	610	5	0,36	2,8	1,9	1,9	449
23984CAKE4	438	542	521	3	0,17	6,0	4,0	3,9	71,6
23084CAKE4	442	598	562	4	0,23	4,3	2,9	2,8	151
24084CAK30E4	442	598	549	4	0,31	3,2	2,2	2,1	199
23184CAKE4	448	672	607	5	0,31	3,3	2,2	2,2	341
24184CAK30E4	448	672	598	5	0,38	2,6	1,8	1,7	421
23284CAKE4	456	724	644	6	0,35	2,9	1,9	1,9	534
23988CAKE4	458	582	555	3	0,18	5,7	3,9	3,8	96,3
23088CAKE4	468	622	587	5	0,23	4,3	2,9	2,8	173
24088CAK30E4	468	622	576	5	0,31	3,2	2,1	2,1	237
23188CAKE4	468	692	627	5	0,3	3,3	2,2	2,2	360
24188CAK30E4	468	692	617	5	0,37	2,7	1,8	1,8	433
23288CAKE4	476	754	669	6	0,35	2,9	1,9	1,9	594

**Observaciones** Las dimensiones de los adaptadores y de los manguitos de desmontaje se encuentran en las Páginas B352, y B358 – B359.



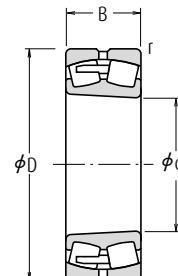
# Rodamientos de rodillos esféricos

## Diámetro Interior 460 – 560 mm



Diámetro Interior Cilíndrico

CA



Diámetro Interior Cónico

CA



Sin Ranura y Orificios de Engrase

CA

Dimensiones (mm)				Índices Básicos de Carga (N)				Velocidades Límite (rpm)		Números de
d	D	B	r mín.	C <sub>r</sub>	C <sub>0r</sub>	C <sub>r</sub>	C <sub>0r</sub>	Grasa	Aceite	Diámetro Interior Cilíndrico
460	620	118	4	2 220 000	4 950 000	227 000	505 000	430	530	23992CAE4
	680	163	6	3 450 000	7 100 000	355 000	725 000	400	500	23092CAE4
	680	218	6	4 500 000	9 950 000	460 000	1 010 000	340	430	24092CAE4
	760	240	7,5	5 700 000	10 900 000	580 000	1 110 000	300	400	23192CAE4
	760	300	7,5	6 300 000	12 400 000	640 000	1 270 000	300	400	24192CAE4
	830	296	7,5	7 350 000	13 700 000	750 000	1 400 000	280	380	23292CAE4
	650	128	5	2 580 000	5 850 000	263 000	595 000	400	500	23996CAE4
480	700	165	6	3 800 000	7 950 000	385 000	810 000	400	480	23096CAE4
	700	218	6	4 600 000	10 200 000	470 000	1 040 000	320	430	24096CAE4
	790	248	7,5	6 050 000	11 700 000	620 000	1 200 000	300	380	23196CAE4
	790	308	7,5	7 150 000	14 600 000	730 000	1 490 000	300	380	24196CAE4
	870	310	7,5	7 850 000	14 400 000	805 000	1 470 000	260	360	23296CAE4
	670	128	5	2 460 000	5 550 000	250 000	565 000	400	500	239/500CAE4
500	720	167	6	3 750 000	8 100 000	385 000	825 000	380	480	230/500CAE4
	720	218	6	4 450 000	9 900 000	450 000	1 010 000	300	400	240/500CAE4
	830	264	7,5	6 850 000	13 400 000	700 000	1 360 000	280	360	231/500CAE4
	830	325	7,5	8 000 000	16 000 000	815 000	1 630 000	280	360	241/500CAE4
	920	336	7,5	9 000 000	16 600 000	915 000	1 690 000	260	320	232/500CAE4
530	710	136	5	2 930 000	6 800 000	299 000	695 000	360	450	239/530CAE4
	780	185	6	4 400 000	9 200 000	450 000	940 000	340	430	230/530CAE4
	780	250	6	5 400 000	11 800 000	550 000	1 210 000	280	360	240/530CAE4
	870	272	7,5	7 150 000	14 100 000	730 000	1 440 000	260	340	231/530CAE4
	870	335	7,5	8 500 000	17 500 000	870 000	1 790 000	260	340	241/530CAE4
560	980	355	9,5	10 100 000	18 800 000	1 030 000	1 920 000	240	300	232/530CAE4
	750	140	5	3 100 000	7 250 000	320 000	740 000	340	430	239/560CAE4
	820	195	6	5 000 000	10 700 000	510 000	1 090 000	320	400	230/560CAE4
	820	258	6	5 950 000	13 300 000	605 000	1 360 000	260	340	240/560CAE4
560	920	280	7,5	7 850 000	15 500 000	800 000	1 580 000	240	320	231/560CAE4
	920	355	7,5	9 400 000	19 600 000	960 000	2 000 000	240	320	241/560CAE4
	1 030	365	9,5	10 900 000	20 500 000	1 110 000	2 090 000	220	280	232/560CAE4

**Nota**

(1) El sufijo K o K30 representa a rodamientos con diámetros interiores cónicos (conicidad 1 : 12 ó 1 : 30).

### Carga Dinámica Equivalente

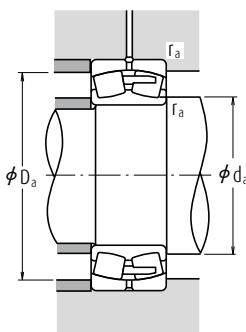
$$P = X F_r + Y F_a$$

$F_a/F_r \leq e$		$F_a/F_r > e$	
X	Y	X	Y
1	$Y_3$	0,67	$Y_2$

### Carga Estática Equivalente

$$P_0 = F_r + Y_0 F_a$$

Los valores de  $e$ ,  $Y_2$ ,  $Y_3$  e  $Y_0$  se muestran en la tabla siguiente.



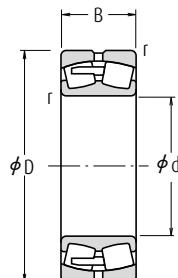
Rodamiento	Dimensiones de Tope y Chaflán (mm)				Constante $e$	Factores de Carga Axial			Masa (kg) aprox.
	D. Interior Cónico (1)	$d_a$ mín.	$D_a$ máx.	$r_a$ mín.	máx.	$Y_2$	$Y_3$	$Y_0$	
23992CAKE4	478	602	575	3	0,17	5,9	4,0	3,9	100
23092CAKE4	488	652	615	5	0,22	4,6	3,1	3,0	201
24092CAK30E4	488	652	604	5	0,29	3,4	2,3	2,3	266
23192CAKE4	496	724	661	6	0,31	3,3	2,2	2,2	423
24192CAK30E4	496	724	646	6	0,39	2,6	1,7	1,7	512
23292CAKE4	496	794	702	6	0,36	2,8	1,9	1,8	691
23996CAKE4	502	628	602	4	0,18	5,7	3,8	3,7	121
23096CAKE4	508	672	633	5	0,22	4,6	3,1	3,0	211
24096CAK30E4	508	672	625	5	0,30	3,4	2,3	2,2	270
23196CAKE4	516	754	688	6	0,31	3,3	2,2	2,2	475
24196CAK30E4	516	754	670	6	0,39	2,6	1,7	1,7	567
23296CAKE4	516	834	733	6	0,36	2,8	1,9	1,8	795
239/500CAKE4	522	648	622	4	0,17	6,0	4,0	3,9	124
230/500CAKE4	528	692	655	5	0,21	4,8	3,2	3,1	220
240/500CAK30E4	528	692	643	5	0,30	3,4	2,3	2,2	276
231/500CAKE4	536	794	720	6	0,31	3,2	2,2	2,1	567
241/500CAK30E4	536	794	703	6	0,39	2,6	1,7	1,7	666
232/500CAKE4	536	884	773	6	0,38	2,7	1,8	1,8	969
239/530CAKE4	552	688	659	4	0,17	6,0	4,0	3,9	149
230/530CAKE4	558	752	706	5	0,22	4,6	3,1	3,0	298
240/530CAK30E4	558	752	690	5	0,31	3,3	2,2	2,2	390
231/530CAKE4	566	834	758	6	0,30	3,3	2,2	2,2	628
241/530CAK30E4	566	834	740	6	0,38	2,6	1,8	1,7	773
232/530CAKE4	574	936	824	8	0,38	2,7	1,8	1,7	1170
239/560CAKE4	582	728	697	4	0,16	6,1	4,1	4,0	172
230/560CAKE4	588	792	742	5	0,22	4,5	3,0	2,9	344
240/560CAK30E4	588	792	729	5	0,30	3,3	2,2	2,2	440
231/560CAKE4	596	884	804	6	0,30	3,4	2,3	2,2	727
241/560CAK30E4	596	884	782	6	0,39	2,6	1,8	1,7	886
232/560CAKE4	604	986	870	8	0,36	2,8	1,9	1,8	1320

**Observaciones** Las dimensiones de los adaptadores y de los manguitos de desmontaje se encuentran en las Páginas B353 y B359.

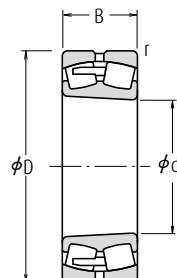


# Rodamientos de rodillos esféricos

## Diámetro Interior 600 – 800 mm



Diámetro Interior Cilíndrico



Diámetro Interior Cónico

CA

CA

d	D	B	$r$ mín.	Índices Básicos de Carga (N)				Velocidades Límite (rpm)		Número de Rodamiento
				$C_r$	$C_{0r}$	$C_r$	$C_{0r}$	Grasa	Aceite	
600	800	150	5	3 450 000	8 100 000	350 000	830 000	320	400	239/600CAE4
	870	200	6	5 450 000	12 200 000	555 000	1 240 000	300	360	230/600CAE4
	870	272	6	6 600 000	15 100 000	675 000	1 540 000	240	320	240/600CAE4
	980	300	7,5	8 750 000	17 500 000	895 000	1 790 000	220	280	231/600CAE4
	980	375	7,5	10 400 000	21 900 000	1 060 000	2 230 000	220	280	241/600CAE4
	1 090	388	9,5	12 700 000	24 900 000	1 300 000	2 540 000	200	260	232/600CAE4
630	850	165	6	4 000 000	9 350 000	405 000	950 000	300	360	239/630CAE4
	920	212	7,5	5 900 000	12 700 000	600 000	1 300 000	280	340	230/630CAE4
	920	290	7,5	7 550 000	17 700 000	770 000	1 810 000	220	300	240/630CAE4
	1 030	315	7,5	9 600 000	19 400 000	980 000	1 970 000	200	260	231/630CAE4
	1 030	400	7,5	11 300 000	23 900 000	1 160 000	2 440 000	200	260	241/630CAE4
	1 150	412	12	13 400 000	25 600 000	1 370 000	2 610 000	180	240	232/630CAE4
670	900	170	6	4 350 000	10 300 000	445 000	1 050 000	260	340	239/670CAE4
	980	230	7,5	6 850 000	15 000 000	700 000	1 530 000	240	320	230/670CAE4
	980	308	7,5	8 450 000	19 500 000	860 000	1 990 000	200	260	240/670CAE4
	1 090	336	7,5	10 600 000	21 600 000	1 080 000	2 200 000	190	240	231/670CAE4
	1 090	412	7,5	12 400 000	26 500 000	1 270 000	2 700 000	190	240	241/670CAE4
	1 220	438	12	14 900 000	28 700 000	1 520 000	2 920 000	170	220	232/670CAE4
710	950	180	6	4 800 000	11 700 000	490 000	1 200 000	240	300	239/710CAE4
	1 030	236	7,5	7 100 000	15 800 000	725 000	1 610 000	240	280	230/710CAE4
	1 030	315	7,5	8 850 000	20 700 000	905 000	2 110 000	190	240	240/710CAE4
	1 150	438	9,5	13 900 000	30 500 000	1 410 000	3 100 000	170	220	241/710CAE4
	1 280	450	12	15 700 000	30 500 000	1 600 000	3 100 000	160	200	232/710CAE4
	1 000	185	6	5 250 000	12 800 000	535 000	1 310 000	220	280	239/750CAE4
750	1 090	250	7,5	7 750 000	17 200 000	790 000	1 750 000	220	260	230/750CAE4
	1 090	335	7,5	10 100 000	24 000 000	1 030 000	2 450 000	180	220	240/750CAE4
	1 360	475	15	17 700 000	35 500 000	1 800 000	3 600 000	140	190	232/750CAE4
	1 060	195	6	5 600 000	13 700 000	570 000	1 400 000	220	260	239/800CAE4
	1 150	258	7,5	8 350 000	19 100 000	850 000	1 950 000	200	240	230/800CAE4
	1 150	345	7,5	10 900 000	26 300 000	1 110 000	2 680 000	160	200	240/800CAE4
800	1 280	375	9,5	13 800 000	29 200 000	1 410 000	2 970 000	150	190	231/800CAE4
	1 420	488	15	20 300 000	41 000 000	2 070 000	4 150 000	130	170	232/800CAE4

**Nota**

(1) El sufijo K o K30 representa a rodamientos con diámetros interiores cónicos (conicidad 1 : 12 ó 1 : 30).

### Carga Dinámica Equivalente

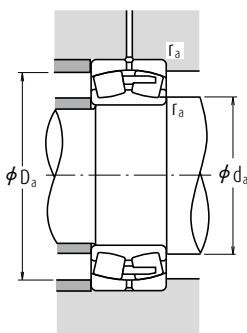
$$P = X F_r + Y F_a$$

$F_a/F_r \leq e$		$F_a/F_r > e$	
X	Y	X	Y
1	$Y_3$	0,67	$Y_2$

### Carga Estática Equivalente

$$P_0 = F_r + Y_0 F_a$$

Los valores de  $e$ ,  $Y_2$ ,  $Y_3$  e  $Y_0$  se muestran en la tabla siguiente.

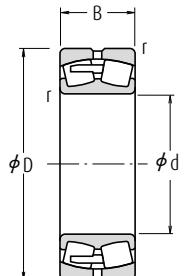


Rodamiento	Dimensiones de Tope y Chaflán (mm)				Constante	Factores de Carga Axial			Masa (kg)
	d <sub>a</sub> mín.	d <sub>a</sub> máx.	D <sub>a</sub> mín.	r <sub>a</sub> máx.		e	Y <sub>2</sub>	Y <sub>3</sub>	
239/600CAKE4	622	778	745	4	0,17	5,9	3,9	3,9	205
230/600CAKE4	628	842	794	5	0,21	4,8	3,3	3,2	389
240/600CAK30E4	628	842	772	5	0,30	3,3	2,2	2,2	529
231/600CAKE4	636	944	856	6	0,30	3,4	2,3	2,2	898
241/600CAK30E4	636	944	836	6	0,39	2,6	1,8	1,7	1050
232/600CAKE4	644	1 046	923	8	0,36	2,8	1,9	1,8	1590
239/630CAKE4	658	822	786	5	0,18	5,6	3,8	3,7	259
230/630CAKE4	666	884	835	6	0,22	4,7	3,1	3,1	468
240/630CAK30E4	666	884	815	6	0,30	3,3	2,2	2,2	637
231/630CAKE4	666	994	900	6	0,30	3,4	2,3	2,2	1040
241/630CAK30E4	666	994	876	6	0,38	2,7	1,8	1,7	1250
232/630CAKE4	684	1 096	970	10	0,36	2,8	1,9	1,8	1850
239/670CAKE4	698	872	836	5	0,17	5,8	3,9	3,8	300
230/670CAKE4	706	944	891	6	0,22	4,7	3,1	3,1	571
240/670CAK30E4	706	944	868	6	0,30	3,3	2,2	2,2	773
231/670CAKE4	706	1 054	952	6	0,30	3,3	2,2	2,2	1230
241/670CAK30E4	706	1 054	934	6	0,37	2,7	1,8	1,8	1440
232/670CAKE4	724	1 166	1 024	10	0,37	2,7	1,8	1,8	2210
239/710CAKE4	738	922	883	5	0,17	5,8	3,9	3,8	352
230/710CAKE4	746	994	936	6	0,22	4,6	3,1	3,0	647
240/710CAK30E4	746	994	916	6	0,29	3,4	2,3	2,2	861
241/710CAK30E4	754	1 106	981	8	0,38	2,6	1,8	1,7	1730
232/710CAKE4	764	1 226	1 080	10	0,36	2,8	1,9	1,8	2470
239/750CAKE4	778	972	931	5	0,17	6,0	4,1	4,0	398
230/750CAKE4	786	1 054	990	6	0,22	4,6	3,1	3,0	768
240/750CAK30E4	786	1 054	969	6	0,29	3,4	2,3	2,2	1030
232/750CAKE4	814	1 296	1 148	12	0,36	2,8	1,9	1,8	2980
239/800CAKE4	828	1 032	987	5	0,17	6,0	4,0	3,9	462
230/800CAKE4	836	1 114	1 045	6	0,21	4,7	3,2	3,1	870
240/800CAK30E4	836	1 114	1 029	6	0,27	3,7	2,5	2,5	1130
231/800CAKE4	844	1 236	1 127	8	0,28	3,6	2,4	2,3	1870
232/800CAKE4	864	1 356	1 208	12	0,35	2,8	1,9	1,9	3250



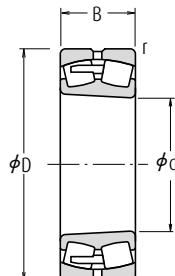
# Rodamientos de rodillos esféricos

## Diámetro Interior 850 - 1400 mm



Diámetro Interior Cilíndrico

CA



Diámetro Interior Cónico

CA

d	D	B	$r_{\min}$	Índices Básicos de Carga (N)				Velocidades Límite (rpm)		Número de Diámetro Interior Cilíndrico
				$C_r$	$C_{0r}$	$C_t$	$C_{0t}$	Grasa	Aceite	
850	1 120	200	6	6 100 000	15 200 000	620 000	1 550 000	190	240	239/850CAE4
	1 220	272	7,5	9 300 000	21 400 000	945 000	2 190 000	180	220	230/850CAE4
	1 220	365	7,5	11 600 000	28 300 000	1 180 000	2 890 000	150	190	240/850CAE4
	1 500	515	15	22 300 000	45 500 000	2 270 000	4 650 000	120	160	232/850CAE4
900	1 180	206	6	6 600 000	16 700 000	670 000	1 700 000	180	220	239/900CAE4
	1 280	280	7,5	9 850 000	22 800 000	1 000 000	2 330 000	160	200	230/900CAE4
	1 280	375	7,5	12 800 000	31 500 000	1 300 000	3 250 000	140	180	240/900CAE4
	1 580	515	15	23 400 000	47 500 000	2 380 000	4 850 000	110	140	232/900CAE4
950	1 250	224	7,5	7 600 000	19 900 000	775 000	2 030 000	160	200	239/950CAE4
	1 360	300	7,5	11 300 000	26 500 000	1 160 000	2 710 000	150	190	230/950CAE4
	1 360	412	7,5	14 500 000	36 500 000	1 480 000	3 700 000	120	160	240/950CAE4
	1 660	530	15	24 700 000	50 500 000	2 520 000	5 150 000	100	130	232/950CAE4
1 000	1 320	236	7,5	8 200 000	21 700 000	835 000	2 210 000	150	190	239/1000CAE4
	1 420	308	7,5	11 900 000	28 100 000	1 210 000	2 860 000	140	170	230/1000CAE4
	1 420	412	7,5	15 300 000	38 500 000	1 560 000	3 950 000	110	150	240/1000CAE4
	1 400	250	7,5	9 300 000	24 400 000	950 000	2 490 000	130	170	239/1060CAE4
1 060	1 500	325	9,5	13 000 000	31 500 000	1 330 000	3 200 000	120	160	230/1060CAE4
	1 500	438	9,5	16 800 000	43 000 000	1 720 000	4 350 000	100	130	240/1060CAE4
	1 580	345	9,5	15 400 000	38 000 000	1 570 000	3 850 000	110	140	230/1120CAE4
	1 580	462	9,5	18 700 000	49 500 000	1 910 000	5 050 000	95	120	240/1120CAE4
1 180	1 660	475	9,5	20 200 000	52 500 000	2 060 000	5 350 000	85	110	240/1180CAE4
	1 250	1 750	500	21 000 000	59 500 000	2 140 000	6 050 000	75	100	240/1250CAE4
1 320	1 850	530	12	22 600 000	63 500 000	2 310 000	6 500 000	67	85	240/1320CAE4
	1 400	1 950	545	12	24 500 000	65 000 000	2 500 000	6 650 000	60	75

### Nota

(!) El sufijo K o K30 representa a rodamientos con diámetros interiores cónicos (conicidad 1 : 12 ó 1 : 30).

### Carga Dinámica Equivalente

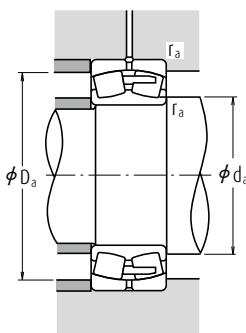
$$P = X F_r + Y F_a$$

$F_a/F_r \leq e$		$F_a/F_r > e$	
X	Y	X	Y
1	$Y_3$	0,67	$Y_2$

### Carga Estática Equivalente

$$P_0 = F_r + Y_0 F_a$$

Los valores de  $e$ ,  $Y_2$ ,  $Y_3$  e  $Y_0$  se muestran en la tabla siguiente.



Rodamiento	Dimensiones de Tope y Chaflán (mm)				Constante	Factores de Carga Axial			Masa (kg)
	d <sub>a</sub> mín.	D <sub>a</sub> máx.	r <sub>a</sub> mín.	r <sub>a</sub> máx.		e	Y <sub>2</sub>	Y <sub>3</sub>	
239/850CAKE4	878	1 092	1 046	5	0,16	6,2	4,2	4,1	523
230/850CAKE4	886	1 184	1 109	6	0,21	4,8	3,2	3,1	1020
240/850CAK30E4	886	1 184	1 093	6	0,28	3,6	2,4	2,4	1350
232/850CAKE4	914	1 436	1 274	12	0,35	2,8	1,9	1,9	3890
239/900CAKE4	928	1 152	1 103	5	0,16	6,4	4,3	4,2	591
230/900CAKE4	936	1 244	1 169	6	0,20	4,9	3,3	3,2	1160
240/900CAK30E4	936	1 244	1 147	6	0,28	3,6	2,4	2,4	1520
232/900CAKE4	964	1 516	1 354	12	0,33	3,0	2,0	2,0	4300
239/950CAKE4	986	1 214	1 169	6	0,16	6,3	4,2	4,1	732
230/950CAKE4	986	1 324	1 241	6	0,21	4,8	3,2	3,2	1400
240/950CAK30E4	986	1 324	1 219	6	0,28	3,6	2,4	2,3	1880
232/950CAKE4	1 014	1 596	1 428	12	0,32	3,1	2,1	2,1	4800
239/1000CAKE4	1 036	1 284	1 229	6	0,16	6,4	4,3	4,2	881
230/1000CAKE4	1 036	1 384	1 298	6	0,20	4,9	3,3	3,2	1560
240/1000CAK30E4	1 036	1 384	1 275	6	0,27	3,7	2,5	2,4	2010
239/1060CAKE4	1 096	1 364	1 302	6	0,16	6,1	4,1	4,0	1030
230/1060CAKE4	1 104	1 456	1 368	8	0,21	4,9	3,3	3,2	1790
240/1060CAK30E4	1 104	1 456	1 346	8	0,28	3,6	2,4	2,4	2410
230/1120CAKE4	1 164	1 536	1 444	8	0,20	5,0	3,4	3,3	2120
240/1120CAK30E4	1 164	1 536	1 421	8	0,27	3,7	2,5	2,5	2790
240/1180CAK30E4	1 224	1 616	1 494	8	0,27	3,7	2,5	2,4	3180
240/1250CAK30E4	1 294	1 706	1 579	8	0,25	4,0	2,7	2,6	3700
240/1320CAK30E4	1 374	1 796	1 656	10	0,26	3,9	2,6	2,6	4400
240/1400CAK30E4	1 454	1 896	1 767	10	0,25	4,0	2,7	2,6	4900



# Rodamientos de empuje



## RODAMIENTOS DE BOLAS DE EMPUJE DE UNA DIRECCIÓN

	Diámetro Interior	Página
Con Asiento Plano, Asiento de Alineación, o Arandela de Asiento de Alineación	10 – 100 mm.....	B242
	110 – 360 mm.....	B246

## RODAMIENTOS DE BOLAS DE EMPUJE DE DOBLE DIRECCIÓN

	Diámetro Interior	Página
Con Asiento Plano, Asiento de Alineación, o Arandela de Asiento de Alineación	10 – 190 mm.....	B250

## RODAMIENTOS DE RODILLOS CILÍNDRICOS DE EMPUJE

	Diámetro Interior	Página
	35 – 320 mm.....	B256

## RODAMIENTOS DE RODILLOS ESFÉRICOS DE EMPUJE

	Diámetro Interior	Página
	60 – 500 mm.....	B260

Los Rodamientos de Bolas de Empuje de Contacto Angular se describen en las páginas B266 a B275.

## DISEÑO, TIPOS Y CARACTERÍSTICAS

### RODAMIENTOS DE BOLAS DE EMPUJE

Los rodamientos de bolas de empuje se clasifican en dos tipos, los de asientos planos y los de asientos de alineación, dependiendo de la forma del asiento del anillo exterior (arandela del alojamiento). Pueden soportar cargas axiales, pero no cargas radiales.

Las series de rodamientos de bolas de empuje disponibles se muestran en la Tabla 1.

Para los Rodamientos de Bolas de Empuje de una Dirección se utilizan normalmente jaulas de acero prensado y de latón mecanizado, tal como se muestra en la Tabla 2. Las jaulas de los Rodamientos de Bolas de Empuje de Doble Dirección son las mismas que las de los Rodamientos de Bolas de Empuje de una Dirección de la misma serie de diámetro.

Los índices básicos de carga mostrados en las tablas de rodamientos se basan en el tipo de jaula estándar mostrado en la Tabla 2. Si el tipo de jaula es diferente para rodamientos con el mismo número, el número de bolas puede variar; en dicho caso, el índice de carga será diferente al mostrado en las tablas de rodamientos.

Tabla 1 Series de Rodamientos de Bolas de Empuje

	Con Asiento Plano	Con Asiento de Alineación	Con Arandela del Asiento de Alineación
Una Dirección	511	—	—
	512	532	532U
	513	533	533U
	514	534	534U
Doble Dirección	522	542	542U
	523	543	543U
	524	544	544U

Tabla 2 Jaulas Estándar para Rodamientos de Bolas de Empuje

Acero Prensado	Latón Mecanizado
51100 – 51152X	51156X – 51172X
51200 – 51236X	51238X – 51272X
51305 – 51336X	51338X – 51340X
51405 – 51418X	51420X – 51436X
53200 – 53236X	53238X – 53272X
53305 – 53336X	53338X – 53340X
53405 – 53418X	53420X – 53436X

# Rodamientos de empuje

## RODAMIENTOS DE RODILLOS CILÍNDRICOS DE EMPUJE

Estos rodamientos de empuje contienen rodillos cilíndricos. Sólo pueden soportar cargas axiales, pero resultan adecuados para cargas pesadas y tienen una elevada rigidez axial.

Las jaulas son de latón mecanizado.

## RODAMIENTOS DE RODILLOS ESFÉRICOS DE EMPUJE

Estos rodamientos de empuje contienen rodillos convexos. Tienen capacidad de autoalineación y los errores de montaje o desviaciones del eje no tienen ninguna influencia sobre ellos. Además del tipo original, también está disponible el tipo E con jaulas prensadas y una alta capacidad de carga. La referencia del rodamiento incluye el sufijo E.

Para aplicaciones en ejes horizontales o de alta velocidad, recomendamos las jaulas de latón mecanizado.

Consulte los detalles con NSK.

Se debe utilizar lubricación por aceite incluso a bajas revoluciones, debido a la existencia de lugares de difícil acceso para el engrase, tales como el área entre la cabeza del rodillo y el reborde del anillo interior, las superficies entre la jaula y el anillo guía, etc...

Las jaulas del tipo original son de latón mecanizado.

## TOLERANCIAS Y PRECISIÓN DE FUNCIONAMIENTO

	Tabla	Página
Rodamientos de bolas de empuje	8.6 .....	A74 a A76
Rodamientos de rodillos cilíndricos de empuje	Según la Tabla 8.2.....	A74 a A76
Rodamientos de rodillos esféricos de empuje	8.7 .....	A77

## AJUSTES RECOMENDADOS

	Tabla	Página
Rodamientos de bolas de empuje	9.3 .....	A86
Rodamientos de rodillos cilíndricos de empuje	9.5 .....	A87
Rodamientos de rodillos esféricos de empuje	9.3 .....	A86
	9.5 .....	A87

## **DIMENSIONES EN FUNCIÓN DEL MONTAJE**

Las dimensiones relacionadas con el montaje de los rodamientos de rodillos de empuje esféricos se indican en la Tabla de Rodamientos.

Si la carga del rodamiento es elevada, es necesario diseñar el eje de manera que ofrezca un apoyo suficientemente ancho y robusto a la arandela del rodamiento.

## **DESALINEACIÓN ADMISIBLE**

La desalineación admisible de los Rodamientos de Rodillos de Empuje Esféricos depende del tamaño, pero es de aproximadamente 0,018 a 0,036 radianes (de 1° a 2°) con cargas medias.

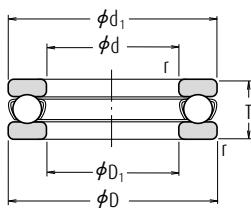
## **CARGA AXIAL MÍNIMA**

Es necesario aplicar una cierta carga axial a los rodamientos de empuje para evitar el deslizamiento entre los elementos rodantes y los caminos de rodadura. Para más detalles, consulte la Página A101.

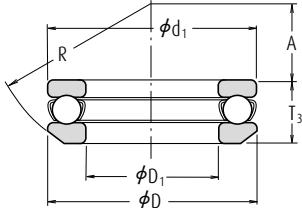


# Rodamientos de bolas de empuje de una dirección

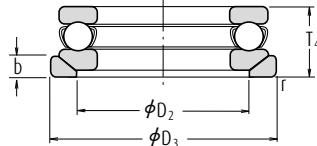
## Diámetro Interior 10 – 50 mm



Con Asiento Plano

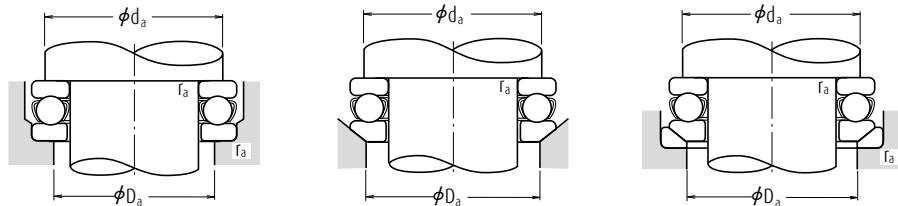


Con Asiento de Alineación



Con Arandela del Asiento de Alineación

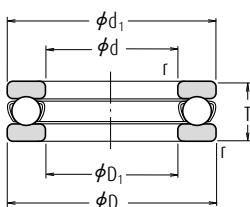
Dimensiones (mm)						Índices Básicos de Carga (kgf)				Velocidades Límite (rpm)		Con Asiento Plano
d	D	T	T <sub>3</sub>	T <sub>4</sub>	r mín.	C <sub>a</sub>	C <sub>0a</sub>	C <sub>a</sub>	C <sub>0a</sub>	Grasa	Aceite	
<b>10</b>	24	9	—	—	0,3	10 100	14 000	1 030	1 420	6 700	10 000	51100
	26	11	11,6	13	0,6	12 800	17 100	1 300	1 740	6 000	9 000	51200
<b>12</b>	26	9	—	—	0,3	10 400	15 400	1 060	1 570	6 700	10 000	51101
	28	11	11,4	13	0,6	13 300	19 000	1 350	1 940	5 600	8 500	51201
<b>15</b>	28	9	—	—	0,3	10 600	16 800	1 080	1 710	6 300	9 500	51102
	32	12	13,3	15	0,6	16 700	24 800	1 710	2 530	5 000	7 500	51202
<b>17</b>	30	9	—	—	0,3	11 400	19 500	1 170	1 990	6 000	9 000	51103
	35	12	13,2	15	0,6	17 300	27 300	1 760	2 780	4 800	7 500	51203
<b>20</b>	35	10	—	—	0,3	15 100	26 600	1 540	2 710	5 300	8 000	51104
	40	14	14,7	17	0,6	22 500	37 500	2 290	3 850	4 300	6 300	51204
<b>25</b>	42	11	—	—	0,6	19 700	37 000	2 010	3 800	4 800	7 100	51105
	47	15	16,7	19	0,6	28 000	50 500	2 860	5 150	3 800	5 600	51205
	52	18	19,8	22	1	36 000	61 500	3 650	6 250	3 200	5 000	51305
	60	24	26,4	29	1	56 000	89 500	5 700	9 100	2 600	4 000	51405
<b>30</b>	47	11	—	—	0,6	20 600	42 000	2 100	4 300	4 300	6 700	51106
	52	16	17,8	20	0,6	29 500	58 000	3 000	5 950	3 400	5 300	51206
	60	21	22,6	25	1	43 000	78 500	4 400	8 000	2 800	4 300	51306
	70	28	30,1	33	1	73 000	126 000	7 450	12 800	2 200	3 400	51406
<b>35</b>	52	12	—	—	0,6	22 100	49 500	2 250	5 050	4 000	6 000	51107
	62	18	19,9	22	1	39 500	78 000	4 050	7 950	3 000	4 500	51207
	68	24	25,6	28	1	56 000	105 000	5 700	10 700	2 400	3 800	51307
	80	32	34	37	1,1	87 500	155 000	8 950	15 800	2 000	3 000	51407
<b>40</b>	60	13	—	—	0,6	27 100	63 000	2 770	6 400	3 600	5 300	51108
	68	19	20,3	23	1	47 500	98 500	4 850	10 000	2 800	4 300	51208
	78	26	28,5	31	1	70 000	135 000	7 100	13 700	2 200	3 400	51308
	90	36	38,2	42	1,1	103 000	188 000	10 500	19 100	1 700	2 600	51408
<b>45</b>	65	14	—	—	0,6	28 100	69 000	2 860	7 050	3 400	5 000	51109
	73	20	21,3	24	1	48 000	105 000	4 900	10 700	2 600	4 000	51209
	85	28	30,1	33	1	80 500	163 000	8 200	16 700	2 000	3 000	51309
	100	39	42,4	46	1,1	128 000	246 000	13 000	25 100	1 600	2 400	51409
<b>50</b>	70	14	—	—	0,6	29 000	75 500	2 960	7 700	3 200	4 800	51110
	78	22	23,5	26	1	49 000	111 000	5 000	11 400	2 400	3 600	51210
	95	31	34,3	37	1,1	97 500	202 000	9 950	20 600	1 800	2 800	51310
	110	43	45,6	50	1,5	147 000	288 000	15 000	29 400	1 400	2 200	51410



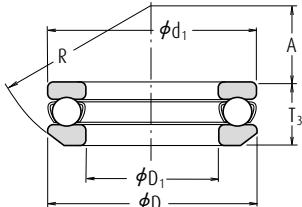
Números de Rodamiento		Dimensiones (mm)						Dimensiones de Tope y Chafílán (mm)			Masa (kg) aprox.			
Con Asiento de Alineación	Con Arandela del Asiento de Alineación	d <sub>1</sub>	D <sub>1</sub>	D <sub>2</sub>	D <sub>3</sub>	b	A	R	d <sub>a</sub> mín.	D <sub>a</sub> máx.	r <sub>a</sub> máx.	Con Asiento Plano	Con Asiento de Alineación	Con Arandela del Asiento de Alineación
—	—	24	11	—	—	—	—	—	18	16	0,3	0,019	—	—
53200	53200 U	26	12	18	28	3,5	8,5	22	20	16	0,6	0,028	0,029	0,036
—	—	26	13	—	—	—	—	—	20	18	0,3	0,021	—	—
53201	53201 U	28	14	20	30	3,5	11,5	25	22	18	0,6	0,031	0,031	0,039
—	—	28	16	—	—	—	—	—	23	20	0,3	0,023	—	—
53202	53202 U	32	17	24	35	4	12	28	25	22	0,6	0,043	0,048	0,059
—	—	30	18	—	—	—	—	—	25	22	0,3	0,025	—	—
53203	53203 U	35	19	26	38	4	16	32	28	24	0,6	0,050	0,055	0,069
—	—	35	21	—	—	—	—	—	29	26	0,3	0,037	—	—
53204	53204 U	40	22	30	42	5	18	36	32	28	0,6	0,077	0,080	0,096
—	—	42	26	—	—	—	—	—	35	32	0,6	0,056	—	—
53205	53205 U	47	27	36	50	5,5	19	40	38	34	0,6	0,111	0,123	0,151
53305	53305 U	52	27	38	55	6	21	45	41	36	1	0,169	0,182	0,224
53405	53405 U	60	27	42	62	8	19	50	46	39	1	0,334	0,353	0,426
—	—	47	32	—	—	—	—	—	40	37	0,6	0,064	—	—
53206	53206 U	52	32	42	55	5,5	22	45	43	39	0,6	0,137	0,154	0,183
53306	53306 U	60	32	45	62	7	22	50	48	42	1	0,267	0,28	0,336
53406	53406 U	70	32	50	75	9	20	56	54	46	1	0,519	0,535	0,666
—	—	52	37	—	—	—	—	—	45	42	0,6	0,081	—	—
53207	53207 U	62	37	48	65	7	24	50	51	46	1	0,21	0,231	0,292
53307	53307 U	68	37	52	72	7,5	24	56	55	48	1	0,386	0,403	0,488
53407	53407 U	80	37	58	85	10	23	64	62	53	1	0,769	0,785	0,967
—	—	60	42	—	—	—	—	—	52	48	0,6	0,12	—	—
53208	53208 U	68	42	55	72	7	28,5	56	57	51	1	0,27	0,289	0,355
53308	53308 U	78	42	60	82	8,5	28	64	63	55	1	0,536	0,581	0,704
53408	53408 U	90	42	65	95	12	26	72	70	60	1	1,1	1,12	1,38
—	—	65	47	—	—	—	—	—	57	53	0,6	0,143	—	—
53209	53209 U	73	47	60	78	7,5	26	56	62	56	1	0,31	0,333	0,419
53309	53309 U	85	47	65	90	10	25	64	69	61	1	0,672	0,702	0,888
53409	53409 U	100	47	72	105	12,5	29	80	78	67	1	1,46	1,53	1,87
—	—	70	52	—	—	—	—	—	62	58	0,6	0,153	—	—
53210	53210 U	78	52	62	82	7,5	32,5	64	67	61	1	0,378	0,404	0,504
53310	53310 U	95	52	72	100	11	28	72	77	68	1	0,931	1,01	1,27
53410	53410 U	110	52	80	115	14	35	90	86	74	1,5	1,94	1,98	2,41

# Rodamientos de bolas de empuje de una dirección

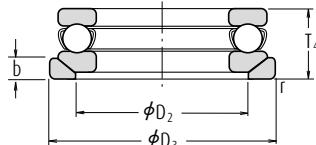
## Diámetro Interior 55 – 100 mm



Con Asiento Plano



Con Asiento de Alineación

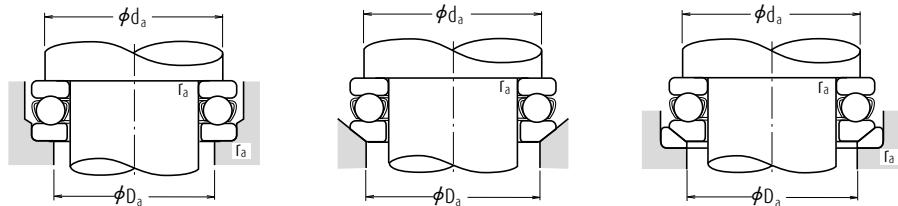


Con Arandela del Asiento de Alineación

Dimensiones (mm)						Índices Básicos de Carga (kgf)				Velocidades Límite (rpm)		Con Asiento Plano
d	D	T	T <sub>3</sub>	T <sub>4</sub>	r min.	C <sub>a</sub>	C <sub>0a</sub>	C <sub>a</sub>	C <sub>0a</sub>	Grasa	Aceite	
<b>55</b>	78	16	—	—	0,6	35 000	93 000	3 600	9 500	2 800	4 300	51111
	90	25	27,3	30	1	70 000	159 000	7 150	16 200	2 200	3 200	51211
	105	35	39,3	42	1,1	115 000	244 000	11 800	24 900	1 600	2 400	51311
	120	48	50,5	55	1,5	181 000	350 000	18 500	35 500	1 300	1 900	51411
<b>60</b>	85	17	—	—	1	41 500	113 000	4 250	11 500	2 600	4 000	51112
	95	26	28	31	1	71 500	169 000	7 300	17 200	2 000	3 000	51212
	110	35	38,3	42	1,1	119 000	263 000	12 100	26 800	1 600	2 400	51312
	130	51	54	58	1,5	202 000	395 000	20 600	40 500	1 200	1 800	51412
<b>65</b>	90	18	—	—	1	42 000	117 000	4 300	12 000	2 400	3 800	51113
	100	27	28,7	32	1	75 500	189 000	7 700	19 200	1 900	2 800	51213
	115	36	39,4	43	1,1	123 000	282 000	12 500	28 700	1 500	2 400	51313
	140	56	60,2	65	2	234 000	495 000	23 800	50 500	1 100	1 700	51413
<b>70</b>	95	18	—	—	1	43 500	127 000	4 450	12 900	2 400	3 600	51114
	105	27	28,8	32	1	74 000	189 000	7 550	19 200	1 900	2 800	51214
	125	40	44,2	48	1,1	137 000	315 000	14 000	32 000	1 400	2 000	51314
	150	60	63,6	69	2	252 000	555 000	25 700	56 500	1 000	1 500	51414
<b>75</b>	100	19	—	—	1	43 500	131 000	4 450	13 400	2 200	3 400	51115
	110	27	28,3	32	1	78 000	209 000	7 950	21 300	1 800	2 800	51215
	135	44	48,1	52	1,5	159 000	365 000	16 200	37 500	1 300	1 900	51315
	160	65	69	75	2	254 000	560 000	25 900	57 000	950	1 400	51415
<b>80</b>	105	19	—	—	1	45 000	141 000	4 600	14 400	2 200	3 400	51116
	115	28	29,5	33	1	79 000	218 000	8 050	22 300	1 800	2 600	51216
	140	44	47,6	52	1,5	164 000	395 000	16 700	40 000	1 300	1 900	51316
	170	68	72,2	78	2,1	272 000	620 000	27 800	63 500	900	1 300	51416
<b>85</b>	110	19	—	—	1	46 500	150 000	4 700	15 300	2 200	3 200	51117
	125	31	33,1	37	1	96 000	264 000	9 800	26 900	1 600	2 400	51217
	150	49	53,1	58	1,5	207 000	490 000	21 100	50 000	1 100	1 700	51317
	180	72	77	83	2,1	310 000	755 000	31 500	77 000	850	1 300	51417 X
<b>90</b>	120	22	—	—	1	60 000	190 000	6 150	19 400	1 900	3 000	51118
	135	35	38,5	42	1,1	114 000	310 000	11 600	31 500	1 400	2 200	51218
	155	50	54,6	59	1,5	214 000	525 000	21 900	53 500	1 100	1 700	51318
	190	77	81,2	88	2,1	330 000	825 000	33 500	84 000	800	1 200	51418 X
<b>100</b>	135	25	—	—	1	86 000	268 000	8 750	27 300	1 700	2 600	51120
	150	38	40,9	45	1,1	135 000	375 000	13 700	38 500	1 300	2 000	51220
	170	55	59,2	64	1,5	239 000	595 000	24 300	61 000	1 000	1 500	51320
	210	85	90	98	3	370 000	985 000	38 000	100 000	710	1 100	51420 X

**Nota**

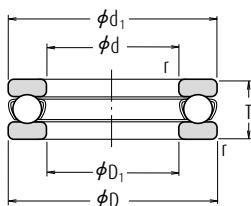
(1) El diámetro exterior  $d_1$  de las arandelas del eje de todas las referencias de rodamientos marcadas con X es menor que el diámetro exterior D de las arandelas del alojamiento.



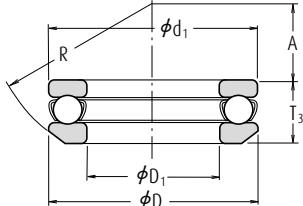
Números de Rodamiento (*)		Dimensiones (mm)						Dimensiones de Tope y Chaflán (mm)			Masa (kg) aprox.			
Con Asiento de Alineación	Con Arandela del Asiento de Alineación	d <sub>1</sub>	D <sub>1</sub>	D <sub>2</sub>	D <sub>3</sub>	b	A	R	d <sub>a</sub> mín.	D <sub>a</sub> máx.	r <sub>a</sub> máx.	Con Asiento Plano	Con Asiento de Alineación	Con Arandela del Asiento de Alineación
—	—	78	57	—	—	—	—	—	69	64	0,6	0,227	—	—
53211	53211 U	90	57	72	95	9	35	72	76	69	1	0,599	0,656	0,819
53311	53311 U	105	57	80	110	11,5	30	80	85	75	1	1,31	1,45	1,78
53411	53411 U	120	57	88	125	15,5	28	90	94	81	1,5	2,58	2,59	3,16
—	—	85	62	—	—	—	—	—	75	70	1	0,281	—	—
53212	53212 U	95	62	78	100	9	32,5	72	81	74	1	0,673	0,731	0,897
53312	53312 U	110	62	85	115	11,5	41	90	90	80	1	1,4	1,51	1,83
53412	53412 U	130	62	95	135	16	34	100	102	88	1,5	3,16	3,2	3,91
—	—	90	67	—	—	—	—	—	80	75	1	0,324	—	—
53213	53213 U	100	67	82	105	9	40	80	86	79	1	0,756	0,812	0,989
53313	53313 U	115	67	90	120	12,5	38,5	90	95	85	1	1,54	1,67	2,04
53413	53413 U	140	68	100	145	17,5	40	112	110	95	2	4,1	4,22	5,13
—	—	95	72	—	—	—	—	—	85	80	1	0,346	—	—
53214	53214 U	105	72	88	110	9	38	80	91	84	1	0,793	0,866	1,05
53314	53314 U	125	72	98	130	13	43	100	103	92	1	2,0	2,2	2,64
53414	53414 U	150	73	110	155	19,5	34	112	118	102	2	5,05	5,12	6,21
—	—	100	77	—	—	—	—	—	90	85	1	0,389	—	—
53215	53215 U	110	77	92	115	9,5	49	90	96	89	1	0,845	1,27	1,11
53315	53315 U	135	77	105	140	15	37	100	111	99	1,5	2,6	2,8	3,42
53415	53415 U	160	78	115	165	21	42	125	125	110	2	6,15	6,23	7,58
—	—	105	82	—	—	—	—	—	95	90	1	0,417	—	—
53216	53216 U	115	82	98	120	10	46	90	101	94	1	0,931	1,01	1,23
53316	53316 U	140	82	110	145	15	50	112	116	104	1,5	2,74	2,94	3,55
53416	53416 U	170	83	125	175	22	36	125	133	117	2	7,21	7,33	8,9
—	—	110	87	—	—	—	—	—	100	95	1	0,44	—	—
53217	53217 U	125	88	105	130	11	52	100	109	101	1	1,22	1,35	1,63
53317	53317 U	150	88	115	155	17,5	43	112	124	111	1,5	3,57	3,78	4,67
53417 X	53417 XU	177	88	130	185	23	47	140	141	124	2	8,51	8,72	10,4
—	—	120	92	—	—	—	—	—	108	102	1	0,646	—	—
53218	53218 U	135	93	110	140	13,5	45	100	117	108	1	1,69	1,89	2,38
53318	53318 U	155	93	120	160	18	40	112	129	116	1,5	3,83	4,11	5,09
53418 X	53418 XU	187	93	140	195	25,5	40	140	149	131	2	10,2	10,3	12,4
—	—	135	102	—	—	—	—	—	121	114	1	0,96	—	—
53220	53220 U	150	103	125	155	14	52	112	130	120	1	2,25	2,49	3,03
53320	53320 U	170	103	135	175	18	46	125	142	128	1,5	4,98	5,31	6,37
53420 X	53420 XU	205	103	155	220	27	50	160	165	145	2,5	14,8	15	18,1

# Rodamientos de bolas de empuje de una dirección

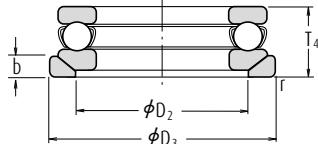
## Diámetro Interior 110 – 190 mm



Con Asiento Plano



Con Asiento de Alineación

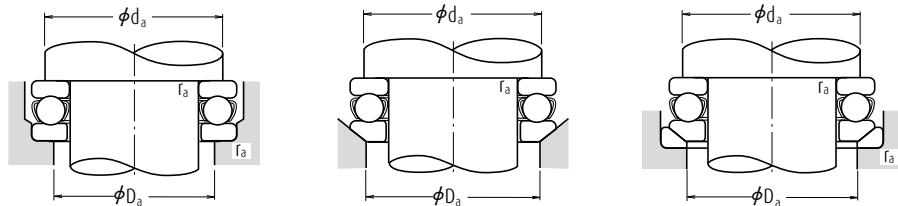


Con Arandela del Asiento de Alineación

Dimensiones (mm)						Índices Básicos de Carga (kgf)				Velocidades Límite (rpm)		Con Asiento Plano
d	D	T	T <sub>3</sub>	T <sub>4</sub>	r min.	C <sub>a</sub>	C <sub>0a</sub>	C <sub>a</sub>	C <sub>0a</sub>	Grasa	Aceite	
110	145	25	—	—	1	88 000	288 000	8 950	29 400	1 700	2 400	51122
	160	38	40,2	45	1,1	136 000	395 000	13 900	40 000	1 300	1 900	51222
190	63	67,2	72	2		282 000	755 000	28 800	77 000	900	1 300	51322 X
	230	95	99,7	109	3	415 000	1 150 000	42 000	118 000	630	950	51422 X
120	155	25	—	—	1	90 000	310 000	9 150	31 500	1 600	2 400	51124
	170	39	40,8	46	1,1	141 000	430 000	14 400	44 000	1 200	1 800	51224
210	70	74,1	80	2,1		330 000	930 000	33 500	95 000	800	1 200	51324 X
	250	102	107,3	118	4	480 000	1 400 000	49 000	142 000	600	900	51424 X
130	170	30	—	—	1	105 000	350 000	10 700	36 000	1 400	2 000	51126
	190	45	47,9	53	1,5	183 000	550 000	18 700	56 000	1 100	1 600	51226 X
225	75	80,3	86	2,1		350 000	1 030 000	35 500	105 000	750	1 100	51326 X
	270	110	115,2	128	4	525 000	1 590 000	53 500	162 000	530	800	51426 X
140	180	31	—	—	1	107 000	375 000	11 000	38 500	1 300	2 000	51128 X
	200	46	48,6	55	1,5	186 000	575 000	18 900	59 000	1 000	1 500	51228 X
240	80	84,9	92	2,1		370 000	1 130 000	37 500	115 000	670	1 000	51328 X
	280	112	117	131	4	550 000	1 750 000	56 500	178 000	530	800	51428 X
150	190	31	—	—	1	110 000	400 000	11 200	41 000	1 300	1 900	51130 X
	215	50	53,3	60	1,5	238 000	735 000	24 300	75 000	950	1 400	51230 X
250	80	83,7	92	2,1		380 000	1 200 000	39 000	123 000	670	1 000	51330 X
	300	120	125,9	140	4	620 000	2 010 000	63 000	205 000	480	710	51430 X
160	200	31	—	—	1	113 000	425 000	11 500	43 500	1 200	1 900	51132 X
	225	51	54,7	61	1,5	249 000	805 000	25 400	82 000	900	1 400	51232 X
270	87	91,7	100	3		475 000	1 570 000	48 500	160 000	600	900	51332 X
	320	130	135,3	150	5	650 000	2 210 000	66 000	226 000	450	670	51432 X
170	215	34	—	—	1,1	135 000	510 000	13 800	52 000	1 100	1 700	51134 X
	240	55	58,7	65	1,5	280 000	915 000	28 500	93 000	850	1 300	51234 X
280	87	91,3	100	3		465 000	1 570 000	47 500	160 000	600	900	51334 X
	340	135	141	156	5	715 000	2 480 000	73 000	253 000	430	630	51434 X
180	225	34	—	—	1,1	136 000	530 000	13 800	54 000	1 100	1 700	51136 X
	250	56	58,2	66	1,5	284 000	955 000	28 900	97 000	800	1 200	51236 X
300	95	99,3	109	3		480 000	1 680 000	49 000	171 000	560	850	51336 X
	360	140	148,3	164	5	750 000	2 730 000	76 500	278 000	400	600	51436 X
190	240	37	—	—	1,1	172 000	655 000	17 500	67 000	1 000	1 600	51138 X
	270	62	65,7	73	2	320 000	1 110 000	32 500	113 000	750	1 100	51238 X
	320	105	111	121	4	550 000	1 960 000	56 000	199 000	500	750	51338 X

**Nota**

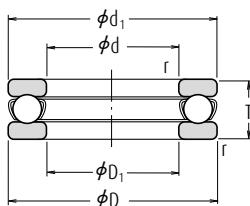
(1) El diámetro exterior  $d_1$  de las arandelas del eje de todas las referencias de rodamientos marcadas con X es menor que el diámetro exterior D de las arandelas del alojamiento.



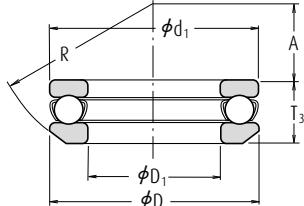
Números de Rodamiento (*)		Dimensiones (mm)							Dimensiones de Tope y Chaflán (mm)			Masa (kg) aprox.		
Con Asiento de Alineación	Con Arandela del Asiento de Alineación	d <sub>1</sub>	D <sub>1</sub>	D <sub>2</sub>	D <sub>3</sub>	b	A	R	d <sub>a</sub> mín.	D <sub>a</sub> máx.	r <sub>a</sub> máx.	Con Asiento Plano	Con Asiento de Alineación	Con Arandela del Asiento de Alineación
—	—	145	112	—	—	—	—	—	131	124	1	1,04	—	—
53222	53222 U	160	113	135	165	14	65	125	140	130	1	2,42	2,65	3,2
53322 X	53322 XU	187	113	150	195	20,5	51	140	158	142	2	7,19	7,55	9,1
53422 X	53422 XU	225	113	170	240	29	59	180	181	159	2,5	20	20,5	24,3
—	—	155	122	—	—	—	—	—	141	134	1	1,12	—	—
53224	53224 U	170	123	145	175	15	61	125	150	140	1	2,7	2,94	3,58
53324 X	53324 XU	205	123	165	220	22	63	160	173	157	2	9,7	10,1	12,4
53424 X	53424 XU	245	123	185	260	32	70	200	196	174	3	26,2	26,5	31,3
—	—	170	132	—	—	—	—	—	154	146	1	1,68	—	—
53226 X	53226 XU	187	133	160	195	17	67	140	166	154	1,5	3,95	4,35	5,33
53326 X	53326 XU	220	134	177	235	26	53	160	186	169	2	12,1	12,7	15,8
53426 X	53426 XU	265	134	200	280	38	58	200	212	188	3	32,3	32,4	38,8
—	—	178	142	—	—	—	—	—	164	156	1	1,83	—	—
53228 X	53228 XU	197	143	170	210	17	87	160	176	164	1,5	4,3	4,74	5,89
53328 X	53328 XU	235	144	190	250	26	68	180	199	181	2	14,2	16,3	19,5
53428 X	53428 XU	275	144	206	290	38	83	225	222	198	3	34,7	34,8	41,4
—	—	188	152	—	—	—	—	—	174	166	1	1,95	—	—
53230 X	53230 XU	212	153	180	225	20,5	79	160	189	176	1,5	5,52	6,09	7,82
53330 X	53330 XU	245	154	200	260	26	89,5	200	209	191	2	15	17,3	20,5
53430 X	53430 XU	295	154	225	310	41	69	225	238	212	3	43,5	43,8	51,9
—	—	198	162	—	—	—	—	—	184	176	1	2,07	—	—
53232 X	53232 XU	222	163	190	235	21	74	160	199	186	1,5	6,04	6,78	8,7
53332 X	53332 XU	265	164	215	280	29	77	200	225	205	2,5	19,6	22,3	26,7
53432 X	53432 XU	315	164	240	330	41,5	84	250	254	226	4	52,7	52,9	62
—	—	213	172	—	—	—	—	—	197	188	1	2,72	—	—
53234 X	53234 XU	237	173	200	250	21,5	91	180	212	198	1,5	7,41	8,21	10,5
53334 X	53334 XU	275	174	220	290	29	105	225	235	215	2,5	20,3	23,2	28
53434 X	53434 XU	335	174	255	350	46	74	250	269	241	4	61,2	61,3	73
—	—	222	183	—	—	—	—	—	207	198	1	2,79	—	—
53236 X	53236 XU	247	183	210	260	21,5	112	200	222	208	1,5	7,94	8,57	10,8
53336 X	53336 XU	295	184	240	310	32	91	225	251	229	2,5	25,9	29,2	34,9
53436 X	53436 XU	355	184	270	370	46,5	97	280	285	255	4	70,5	72,1	84,9
—	—	237	193	—	—	—	—	—	220	210	1	3,6	—	—
53238 X	53238 XU	267	194	230	280	23	98	200	238	222	2	11,8	12,9	15,7
53338 X	53338 XU	315	195	255	330	33	104	250	266	244	3	36,5	38,1	44,7

# Rodamientos de bolas de empuje de una dirección

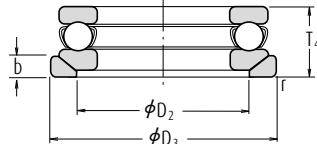
## Diámetro Interior 200 – 360 mm



Con Asiento Plano



Con Asiento de Alineación

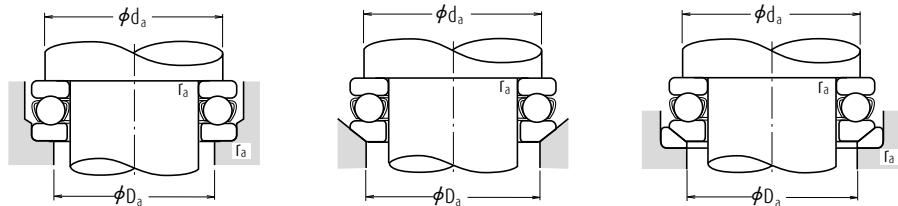


Con Arandela del Asiento de Alineación

Dimensiones (mm)						Índices Básicos de Carga (kgf)				Velocidades Límite (rpm)		Con Asiento Plano
d	D	T	T <sub>3</sub>	T <sub>4</sub>	r mín.	C <sub>a</sub>	C <sub>0a</sub>	C <sub>a</sub>	C <sub>0a</sub>	Grasa	Aceite	
200	250	37	—	—	1,1	173 000	675 000	17 600	69 000	1 000	1 500	51140 X
	280	62	65,3	74	2	315 000	1 110 000	32 500	113 000	710	1 100	51240 X
	340	110	118,4	130	4	600 000	2 220 000	61 500	227 000	480	710	51340 X
220	270	37	—	—	1,1	179 000	740 000	18 200	75 500	950	1 500	51144 X
	300	63	65,6	75	2	325 000	1 210 000	33 500	123 000	670	1 000	51244 X
240	300	45	—	—	1,5	229 000	935 000	23 400	95 000	850	1 200	51148 X
	340	78	81,6	92	2,1	420 000	1 650 000	43 000	168 000	560	850	51248 X
260	320	45	—	—	1,5	233 000	990 000	23 800	101 000	800	1 200	51152 X
	360	79	82,8	93	2,1	435 000	1 800 000	44 500	184 000	560	850	51252 X
	350	53	—	—	1,5	315 000	1 310 000	32 000	134 000	710	1 000	51156 X
280	380	80	85	94	2,1	450 000	1 950 000	46 000	199 000	530	800	51256 X
	300	62	—	—	2	360 000	1 560 000	36 500	159 000	600	900	51160 X
320	420	95	100,5	112	3	540 000	2 410 000	55 000	246 000	450	670	51260 X
	400	63	—	—	2	365 000	1 660 000	37 500	169 000	600	900	51164 X
340	440	95	100,5	112	3	585 000	2 680 000	59 500	273 000	450	670	51264 X
	420	64	—	—	2	375 000	1 760 000	38 500	179 000	560	850	51168 X
	460	96	100,3	113	3	595 000	2 800 000	60 500	285 000	430	630	51268 X
360	440	65	—	—	2	385 000	1 860 000	39 000	190 000	560	800	51172 X
	500	110	116,7	130	4	705 000	3 500 000	72 000	355 000	380	560	51272 X

**Nota**

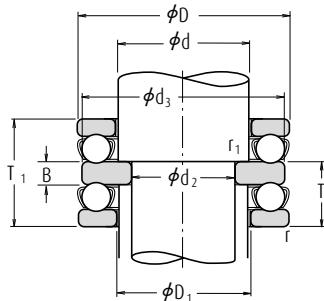
(<sup>1</sup>) El diámetro exterior  $d_1$  de las arandelas del eje de todas las referencias de rodamientos marcadas con X es menor que el diámetro exterior D de las arandelas del alojamiento.



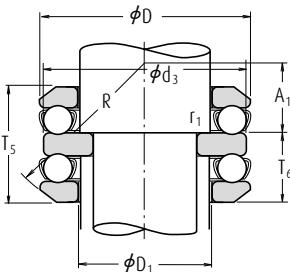
Números de Rodamiento (*)	Con Asiento de Alineación	Con Arandela del Asiento de Alineación	Dimensiones (mm)						Dimensiones de Tope y Chaflán (mm)			Masa (kg) aprox.			
			d <sub>1</sub>	D <sub>1</sub>	D <sub>2</sub>	D <sub>3</sub>	b	A	R	d <sub>a</sub> mín.	D <sub>a</sub> máx.	r <sub>a</sub> máx.	Con Asiento Plano	Con Asiento de Alineación	Con Arandela del Asiento de Alineación
—	—	—	247	203	—	—	—	—	—	230	220	1	3,75	—	—
53240 X	—	53240 XU	277	204	240	290	23	125	225	248	232	2	12,3	13,4	16,1
53340 X	—	53340 XU	335	205	270	350	38	92	250	282	258	3	43,6	46,2	54,8
—	—	—	267	223	—	—	—	—	—	250	240	1	4,09	—	—
53244 X	—	53244 XU	297	224	260	310	25	118	225	268	252	2	13,6	14,9	18
—	—	—	297	243	—	—	—	—	—	276	264	1,5	6,55	—	—
53248 X	—	53248 XU	335	244	290	350	30	122	250	299	281	2	23,7	25,6	30,7
—	—	—	317	263	—	—	—	—	—	296	284	1,5	7,01	—	—
53252 X	—	53252 XU	355	264	305	370	30	152	280	319	301	2	25,1	27,3	33,2
—	—	—	347	283	—	—	—	—	—	322	308	1,5	12	—	—
53256 X	—	53256 XU	375	284	325	390	31	143	280	339	321	2	27,1	30,3	37
—	—	—	376	304	—	—	—	—	—	348	332	2	17,2	—	—
53260 X	—	53260 XU	415	304	360	430	34	164	320	371	349	2,5	43,5	47,7	56,1
—	—	—	396	324	—	—	—	—	—	368	352	2	18,6	—	—
53264 X	—	53264 XU	435	325	380	450	36	157	320	391	369	2,5	45	49,9	59,4
—	—	—	416	344	—	—	—	—	—	388	372	2	19,9	—	—
53268 X	—	53268 XU	455	345	400	470	36	199	360	411	389	2,5	47,9	52,7	62
—	—	—	436	364	—	—	—	—	—	408	392	2	21,5	—	—
53272 X	—	53272 XU	495	365	430	510	43	172	360	442	418	3	68,8	76,3	90,9

# Rodamientos de bolas de empuje de doble dirección

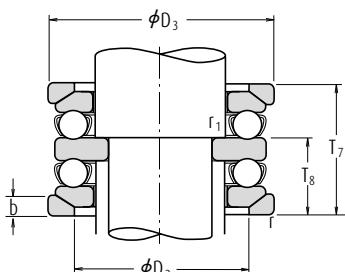
## Diámetro Interior 10 – 55 mm



Con Asiento Plano

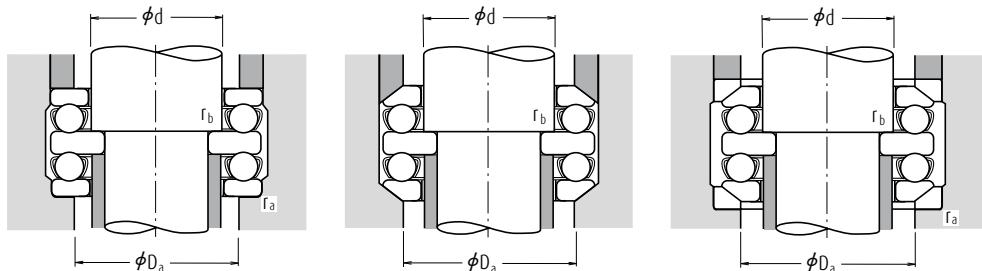


Con Asiento de Alineación



Con Arandela del Asiento de Alineación

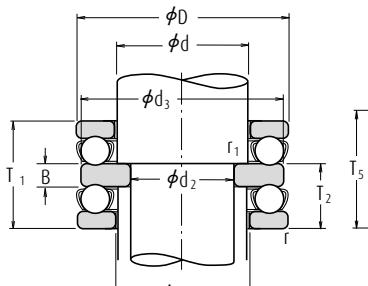
d <sub>2</sub>	d	D	Dimensiones (mm)				Índices Básicos de Carga (N)				Velocidades Límite (rpm)		Números de Rodamiento		
			T <sub>1</sub>	T <sub>5</sub>	T <sub>7</sub>	r <sub>mín.</sub>	r <sub>1</sub> mín.	C <sub>a</sub>	C <sub>0a</sub>	C <sub>a</sub>	C <sub>0a</sub>	Grasa	Aceite	Con Asiento Plano	Con Asiento de Alineación
10	15	32	22	24,6	28	0,6	0,3	16 700	24 800	1 710	2 530	4 800	7 100	52202	54202
15	20	40	26	27,4	32	0,6	0,3	22 500	37 500	2 290	3 850	4 000	6 000	52204	54204
	25	60	45	49,8	55	1	0,6	56 000	89 500	5 700	9 100	2 400	3 600	52405	54405
20	25	47	28	31,4	36	0,6	0,3	28 000	50 500	2 860	5 150	3 400	5 300	52205	54205
	25	52	34	37,6	42	1	0,3	36 000	61 500	3 650	6 250	3 000	4 500	52305	54305
	30	70	52	56,2	62	1	0,6	73 000	126 000	7 450	12 800	2 200	3 200	52406	54406
25	30	52	29	32,6	37	0,6	0,3	29 500	58 000	3 000	5 950	3 200	5 000	52206	54206
	30	60	38	41,2	46	1	0,3	43 000	78 500	4 400	8 000	2 600	4 000	52306	54306
	35	80	59	63	69	1,1	0,6	87 500	155 000	8 950	15 800	1 800	2 800	52407	54407
30	35	62	34	37,8	42	1	0,3	39 500	78 000	4 050	7 950	2 800	4 300	52207	54207
	35	68	44	47,2	52	1	0,3	56 000	105 000	5 700	10 700	2 400	3 600	52307	54307
	40	68	36	38,6	44	1	0,6	47 500	98 500	4 850	10 000	2 600	3 800	52208	54208
	40	78	49	54	59	1	0,6	70 000	135 000	7 100	13 700	2 000	3 000	52308	54308
	40	90	65	69,4	77	1,1	0,6	103 000	188 000	10 500	19 100	1 700	2 400	52408	54408
35	45	73	37	39,6	45	1	0,6	48 000	105 000	4 900	10 700	2 400	3 600	52209	54209
	45	85	52	56,2	62	1	0,6	80 500	163 000	8 200	16 700	1 900	2 800	52309	54309
	45	100	72	78,8	86	1,1	0,6	128 000	246 000	13 000	25 100	1 500	2 200	52409	54409
40	50	78	39	42	47	1	0,6	49 000	111 000	5 000	11 400	2 400	3 400	52210	54210
	50	95	58	64,6	70	1,1	0,6	97 500	202 000	9 950	20 600	1 700	2 600	52310	54310
	50	110	78	83,2	92	1,5	0,6	147 000	288 000	15 000	29 400	1 400	2 000	52410	54410
45	55	90	45	49,6	55	1	0,6	70 000	159 000	7 150	16 200	2 000	3 000	52211	54211
	55	105	64	72,6	78	1,1	0,6	115 000	244 000	11 800	24 900	1 500	2 400	52311	54311
	55	120	87	92	101	1,5	0,6	181 000	350 000	18 500	35 500	1 200	1 800	52411	54411
50	60	95	46	50	56	1	0,6	71 500	169 000	7 300	17 200	1 900	3 000	52212	54212
	60	110	64	70,6	78	1,1	0,6	119 000	263 000	12 100	26 800	1 500	2 200	52312	54312
	60	130	93	99	107	1,5	0,6	202 000	395 000	20 600	40 500	1 100	1 700	52412	54412
	65	140	101	109,4	119	2	1	234 000	495 000	23 800	50 500	1 000	1 600	52413	54413
55	65	100	47	50,4	57	1	0,6	75 500	189 000	7 700	19 200	1 900	2 800	52213	54213
	65	115	65	71,8	79	1,1	0,6	123 000	282 000	12 500	28 700	1 500	2 200	52313	54313
70	105	47	50,6	57	1	1	1	74 000	189 000	7 550	19 200	1 800	2 800	52214	54214
	70	125	72	80,4	88	1,1	1	137 000	315 000	14 000	32 000	1 300	2 000	52314	54314
	70	150	107	114,2	125	2	1	252 000	555 000	25 700	56 500	1 000	1 500	52414	54414



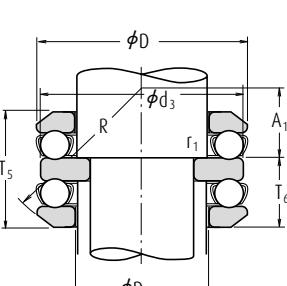
Con Arandela del Asiento de Alineación	Dimensiones (mm)										Dimensiones de Tope y Chaflán (mm)			Masa (kg) aprox.			
	$d_3$	$D_1$	$D_2$	$D_3$	$T_2$	$T_6$	$T_8$	B	b	$A_1$	R	$D_3$ máx.	$r_a$ máx.	$r_b$ máx.	Con Asiento Plano	Con Asiento de Alineación	Con Arandela del Asiento de Alineación
54202 U	32	17	24	35	13,5	14,8	16,5	5	4	10,5	28	24	0,6	0,3	0,081	0,090	0,113
54204 U	40	22	30	42	16	16,7	19	6	5	16	36	30	0,6	0,3	0,148	0,151	0,185
54405 U	60	27	42	62	28	30,4	33	11	8	15	50	42	1	0,6	0,641	0,68	0,825
54205 U	47	27	36	50	17,5	19,2	21,5	7	5,5	16,5	40	36	0,6	0,3	0,213	0,236	0,293
54305 U	52	27	38	55	21	22,8	25	8	6	18	45	38	1	0,3	0,324	0,35	0,434
54406 U	70	32	50	75	32	34,1	37	12	9	16	56	50	1	0,6	0,978	1,01	1,27
54206 U	52	32	42	55	18	19,8	22	7	5,5	20	45	42	0,6	0,3	0,254	0,288	0,345
54306 U	60	32	45	62	23,5	25,1	27,5	9	7	19,5	50	45	1	0,3	0,483	0,511	0,621
54407 U	80	37	58	85	36,5	38,5	41,5	14	10	18,5	64	58	1	0,6	1,43	1,47	1,83
54207 U	62	37	48	65	21	22,9	25	8	7	21	50	48	1	0,3	0,406	0,447	0,57
54307 U	68	37	52	72	27	28,6	31	10	7,5	21	56	52	1	0,3	0,71	0,744	0,915
54208 U	68	42	55	72	22,5	23,8	26,5	9	7	25	56	55	1	0,6	0,543	0,581	0,713
54308 U	78	42	60	82	30,5	33	35,5	12	8,5	23,5	64	60	1	0,6	1,04	1,13	1,38
54408 U	90	42	65	95	40	42,2	46	15	12	22	72	65	1	0,6	1,98	2,02	2,54
54209 U	73	47	60	78	23	24,3	27	9	7,5	23	56	60	1	0,6	0,606	0,652	0,823
54309 U	85	47	65	90	32	34,1	37	12	10	21	64	65	1	0,6	1,28	1,34	1,71
54409 U	100	47	72	105	44,5	47,9	51,5	17	12,5	23,5	80	72	1	0,6	2,71	2,85	3,53
54210 U	78	52	62	82	24	25,5	28	9	7,5	30,5	64	62	1	0,6	0,697	0,75	0,949
54310 U	95	52	72	100	36	39,3	42	14	11	23	72	72	1	0,6	1,78	1,94	2,46
54410 U	110	52	80	115	48	50,6	55	18	14	30	90	80	1,5	0,6	3,51	3,59	4,45
54211 U	90	57	72	95	27,5	29,8	32,5	10	9	32,5	72	72	1	0,6	1,11	1,22	1,55
54311 U	105	57	80	110	39,5	43,8	46,5	15	11,5	25,5	80	80	1	0,6	2,43	2,7	3,35
54411 U	120	57	88	125	53,5	56	60,5	20	15,5	22,5	90	88	1,5	0,6	4,66	4,68	5,82
54212 U	95	62	78	100	28	30	33	10	9	30,5	72	78	1	0,6	1,22	1,33	1,66
54312 U	110	62	85	115	39,5	42,8	46,5	15	11,5	36,5	90	85	1	0,6	2,59	2,82	3,45
54412 U	130	62	95	135	57	60	64	21	16	28	100	95	1,5	0,6	5,74	5,82	7,24
54413 U	140	68	100	145	62	66,2	71	23	17,5	34	112	100	2	1	7,41	7,66	9,47
54213 U	100	67	82	105	28,5	30,2	33,5	10	9	38,5	80	82	1	0,6	1,34	1,45	1,81
54313 U	115	67	90	120	40	43,4	47	15	12,5	34,5	90	90	1	0,6	2,8	3,06	3,8
54214 U	105	72	88	110	28,5	30,3	33,5	10	9	36,5	80	88	1	1	1,44	1,59	1,95
54314 U	125	72	98	130	44	48,2	52	16	13	39	100	98	1	1	3,67	4,07	4,95
54414 U	150	73	110	155	65,5	69,1	74,5	24	19,5	28,5	112	110	2	1	8,99	9,12	11,3

## Rodamientos de bolas de empuje de doble dirección

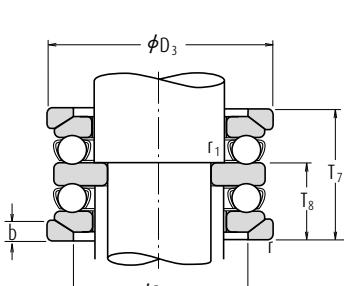
## Diámetro Interior 60 – 130 mm



Con Asiento Plano



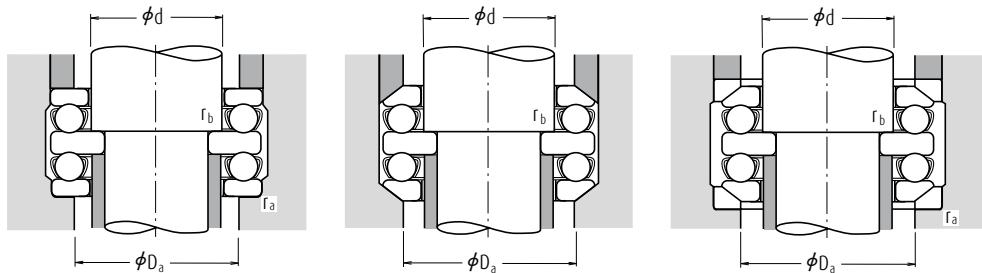
Con Asiento de Alivioación



Con Arandela del Asiento de Alimentación

Dimensiones (mm)							Índices Básicos de Carga (N)				Velocidades Límite (rpm)		Números de Rodamiento ()			
d <sub>2</sub>	d	D	T <sub>1</sub>	T <sub>5</sub>	T <sub>7</sub>	r <sub>mín.</sub>	r <sub>1</sub> mín.	C <sub>a</sub>	C <sub>0a</sub>	C <sub>a</sub>	C <sub>0a</sub>	Grasa	Aceite	Con Asiento Plano	Con Asiento de Alineación	
60	75	110	47	49,6	57	1	1	78 000	209 000	7 950	21 300	1 800	2 600	52215	54215	
	75	135	79	87,2	95	1,5	1	159 000	365 000	16 200	37 500	1 200	1 800	52315	54315	
	75	160	115	123	135	2	1	254 000	560 000	25 900	57 000	900	1 400	52415	54415	
65	80	115	48	51	58	1	1	79 000	218 000	8 050	22 300	1 700	2 600	52216	54216	
	80	140	79	86,2	95	1,5	1	164 000	395 000	16 700	40 000	1 200	1 800	52316	54316	
	80	170	120	128,4	140	2,1	1	272 000	620 000	27 800	63 500	850	1 300	52416	54416	
70	85	128	138	150	2,1	1,1	1	310 000	755 000	31 500	77 000	800	1 200	52417 X	54417 X	
	85	150	125	55	59,2	67	1	1	207 000	490 000	21 100	50 000	1 100	1 600	52217	54217
	90	190	135	143,4	157	2,1	1,1	330 000	825 000	33 500	84 000	750	1 100	52418 X	54418 X	
75	90	135	62	69	76	1,1	1	114 000	310 000	11 600	31 500	1 400	2 000	52218	54218	
	90	155	88	97,2	106	1,5	1	214 000	525 000	21 900	53 500	1 100	1 600	52318	54318	
80	100	210	150	160	176	3	1,1	370 000	985 000	38 000	100 000	670	1 000	52420 X	54420 X	
	100	150	67	72,8	81	1,1	1	135 000	375 000	13 700	38 500	1 300	1 900	52220	54220	
	100	170	97	105,4	115	1,5	1	239 000	595 000	24 300	61 000	950	1 500	52320	54320	
90	110	230	166	—	—	3	1,1	415 000	1 150 000	42 000	118 000	600	900	52422 X	—	
	110	160	67	71,4	81	1,1	1	136 000	395 000	13 900	40 000	1 200	1 800	52222	54222	
95	110	190	110	118,4	128	2	1	282 000	755 000	28 800	77 000	850	1 300	52322 X	54322 X	
	120	250	177	—	—	4	1,5	515 000	1 540 000	52 500	157 000	560	850	52424 X	—	
	100	120	170	68	71,6	82	1,1	1,1	141 000	430 000	14 400	44 000	1 200	1 800	52224	54224
100	120	210	123	131,2	143	2,1	1,1	330 000	930 000	33 500	95 000	750	1 100	52324 X	54324 X	
	130	270	192	—	—	4	1,5	525 000	1 590 000	53 500	162 000	530	800	52426 X	—	
	130	190	80	85,8	96	1,5	1,1	183 000	550 000	18 700	56 000	1 000	1 500	52226 X	54226 X	
110	130	225	130	—	—	2,1	1,1	350 000	1 030 000	35 500	105 000	710	1 100	52326 X	—	
	140	280	196	—	—	4	1,5	550 000	1 750 000	56 500	178 000	500	750	52428 X	—	
	140	200	81	86,2	99	1,5	1,1	186 000	575 000	18 900	59 000	1 000	1 500	52228 X	54228 X	
120	140	240	140	—	—	2,1	1,1	370 000	1 130 000	37 500	115 000	670	1 000	52328 X	—	
	150	300	209	—	—	4	2	620 000	2 010 000	63 000	205 000	480	710	52430 X	—	
	150	215	89	95,6	109	1,5	1,1	238 000	735 000	24 300	75 000	900	1 300	52230 X	54230 X	
130	150	250	140	—	—	2,1	1,1	380 000	1 200 000	39 000	123 000	630	950	52330 X	—	
	160	320	226	—	—	5	2	650 000	2 210 000	66 000	226 000	430	630	52432 X	—	

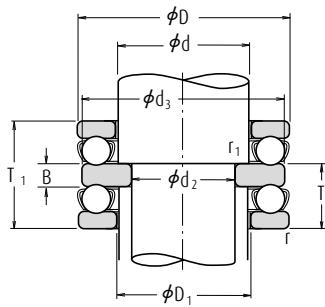
**Nota** (1) El diámetro exterior  $d_3$  de las arandelas del eje de todas las referencias de rodamientos marcadas con X es menor que el diámetro exterior D de las arandelas del alojamiento.



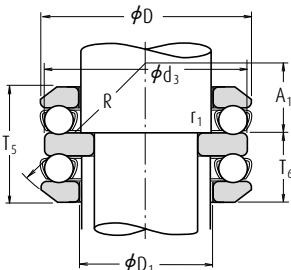
Con Arandela de Asiento de Alineación	Dimensiones (mm)										Dimensiones de Tope y Chaflán (mm)			Masa (kg) aprox.			
	d <sub>3</sub>	D <sub>1</sub>	D <sub>2</sub>	D <sub>3</sub>	T <sub>2</sub>	T <sub>6</sub>	T <sub>8</sub>	B	b	A <sub>1</sub>	R	D <sub>a</sub> máx.	r <sub>a</sub> máx.	r <sub>b</sub> máx.	Con Asiento Plano	Con Asiento de Alineación	Con Arandela del Asiento de Alineación
54215 U	110	77	92	115	28,5	29,8	33,5	10	9,5	47,5	90	92	1	1	1,54	1,66	2,06
54315 U	135	77	105	140	48,5	52,6	56,5	18	15	32,5	100	105	1,5	1	4,74	5,14	6,38
54415 U	160	78	115	165	70,5	74,5	80,5	26	21	36,5	125	115	2	1	10,8	11	13,7
54216 U	115	82	98	120	29	30,5	34	10	10	45	90	98	1	1	1,66	1,78	2,21
54316 U	140	82	110	145	48,5	52,1	56,5	18	15	45,5	112	110	1,5	1	4,99	5,39	6,61
54416 U	170	83	125	175	73,5	77,7	83,5	27	22	30,5	125	125	2	1	12,6	12,8	16
54417 XU	179,5	88	130	185	78,5	83,5	89,5	29	23	40,5	140	130	2	1	15,4	15,8	19,5
54217 U	125	88	105	130	33,5	35,6	39,5	12	11	49,5	100	105	1	1	2,26	2,45	3,02
54317 U	150	88	115	155	53	57,1	62	19	17,5	39	112	115	1,5	1	6,38	6,8	10,5
54418 XU	189,5	93	140	195	82,5	86,7	93,5	30	25,5	34,5	140	140	2	1	17,5	18,1	22,5
54218 U	135	93	110	140	38	41,5	45	14	13,5	42	100	110	1	1	3,09	3,42	4,39
54318 U	155	93	120	160	53,5	58,1	62,5	19	18	36,5	112	120	1,5	1	6,79	7,33	9,29
54420 XU	209,5	103	155	220	91,5	96,5	104,5	33	27	43,5	160	155	2,5	1	26,8	27,2	33,4
54220 U	150	103	125	155	41	43,9	48	15	14	49	112	125	1	1	4,08	4,54	5,64
54320 U	170	103	135	175	59	63,2	68	21	18	42	125	135	1,5	1	8,82	9,47	11,6
—	229	113	—	—	101,5	—	—	37	—	—	—	159	2,5	1	35,6	—	—
54222 U	160	113	135	165	41	43,2	48	15	14	62	125	135	1	1	4,39	4,83	5,94
54322 XU	189,5	113	150	195	67	71,2	76	24	20,5	47	140	150	2	1	12,7	13,5	16,6
—	249	123	—	—	108,5	—	—	40	—	—	—	174	3	1,5	47,6	—	—
54224 U	170	123	145	175	41,5	43,3	48,5	15	15	58,5	125	145	1	1	4,92	5,4	6,68
54324 XU	209,5	123	165	220	75	79,1	85	27	22	58	160	165	2	1	17,6	16,4	22,9
—	269	134	—	—	117	—	—	42	—	—	—	188	3	1,5	57,8	—	—
54226 XU	189,5	133	160	195	49	51,9	57	18	17	63	140	160	1,5	1	7,43	8,24	10,2
—	224	134	—	—	80	—	—	30	—	—	—	169	2	1	21,5	—	—
—	279	144	—	—	120	—	—	44	—	—	—	198	3	1,5	62,4	—	—
54228 XU	199,5	143	170	210	49,5	52,1	58,5	18	17	83,5	160	170	1,5	1	8,01	8,87	11,2
—	239	144	—	—	85,5	—	—	31	—	—	—	181	2	1	24,8	—	—
—	299	153	—	—	127,5	—	—	46	—	—	—	212	3	2	77,8	—	—
54230 XU	214,5	153	180	225	54,5	57,8	64,5	20	20,5	74,5	160	180	1,5	1	10,4	11,5	15
—	249	154	—	—	85,5	—	—	31	—	—	—	191	2	1	30,3	—	—
—	319	164	—	—	138	—	—	50	—	—	—	226	4	2	93,6	—	—

# Rodamientos de bolas de empuje de doble dirección

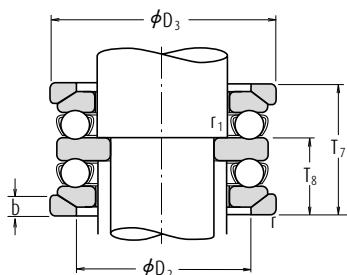
## Diámetro Interior 135 – 190 mm



Con Asiento Plano



Con Asiento de Alineación

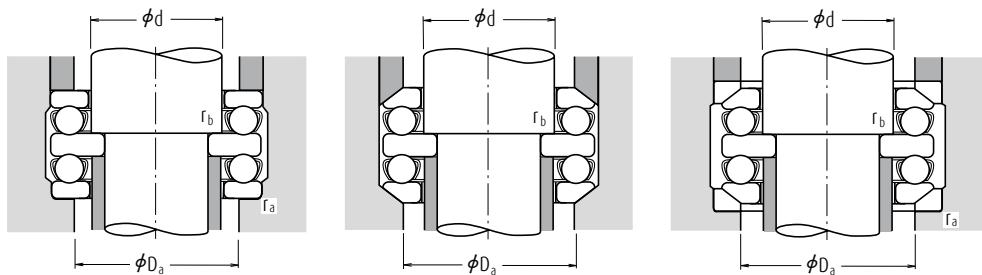


Con Arandela del Asiento de Alineación

d <sub>2</sub>	d	D	Dimensiones (mm)			Índices Básicos de Carga (N)				Velocidades Límite (rpm)		Números de Rodamiento (¹)		
			T <sub>1</sub>	T <sub>5</sub>	T <sub>7</sub>	r mím.	r <sub>1</sub> mím.	C <sub>a</sub>	C <sub>0a</sub>	Grasa	Aceite	Con Asiento Plano	Con Asiento de Alineación	
135	170	340	236	—	—	5	2,1	715 000	2 480 000	73 000	253 000	400	600	52434 X —
140	160	225	90	97,4	110	1,5	1,1	249 000	805 000	25 400	82 000	850	1 300	52232 X 54232 X
	160	270	153	—	—	3	1,1	475 000	1 570 000	48 500	160 000	600	900	52332 X —
	180	360	245	—	—	5	3	750 000	2 730 000	76 500	278 000	380	560	52436 X —
150	170	240	97	104,4	117	1,5	1,1	280 000	915 000	28 500	93 000	800	1 200	52234 X 54234 X
	170	280	153	—	—	3	1,1	465 000	1 570 000	47 500	160 000	560	850	52334 X —
	180	250	98	102,4	118	1,5	2	284 000	955 000	28 900	97 000	800	1 200	52236 X 54236 X
	180	300	165	—	—	3	3	480 000	1 680 000	49 000	171 000	530	800	52336 X —
160	190	270	109	116,4	131	2	2	320 000	1 110 000	32 500	113 000	710	1 100	52238 X 54238 X
	190	320	183	—	—	4	2	550 000	1 960 000	56 000	199 000	480	710	52338 X —
170	200	280	109	115,6	133	2	2	315 000	1 110 000	32 500	113 000	710	1 000	52240 X 54240 X
	200	340	192	—	—	4	2	600 000	2 220 000	61 500	227 000	450	670	52340 X —
190	220	300	110	115,2	134	2	2	325 000	1 210 000	33 500	123 000	670	1 000	52244 X 54244 X

**Nota**

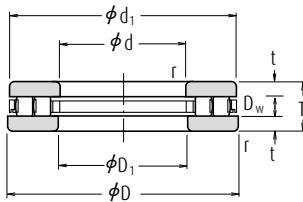
(1) El diámetro exterior d<sub>3</sub> de las arandelas del eje de todas las referencias de rodamientos marcadas con X es menor que el diámetro exterior D de las arandelas del alojamiento.



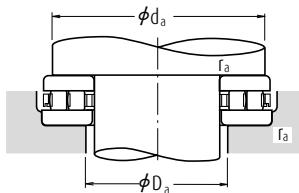
Con Arandela del Asiento de Alineación	Dimensiones (mm)										Dimensiones de Tope y Chaflán (mm)			Masa (kg) aprox.			
	d <sub>3</sub>	D <sub>1</sub>	D <sub>2</sub>	D <sub>3</sub>	T <sub>2</sub>	T <sub>6</sub>	T <sub>8</sub>	B	b	A <sub>1</sub>	R	D <sub>a</sub> máx.	r <sub>a</sub> máx.	r <sub>b</sub> máx.	Con Asiento Plano	Con Asiento de Alineación	Con Arandela del Asiento de Alineación de Alineación
—	339	174	—	—	143	—	—	50	—	—	—	240	4	2	110	—	—
54232 XU	224,5	163	190	235	55	58,7	65	20	21	70	160	190	1,5	1	11,2	12,7	16,5
—	269	164	—	—	93	—	—	33	—	—	—	205	2,5	1	35,1	—	—
—	359	184	—	—	148,5	—	—	52	—	—	—	254	4	2,5	126	—	—
54234 XU	239,5	173	200	250	59	62,7	69	21	21,5	87	180	200	1,5	1	13,6	15,2	19,8
—	279	174	—	—	93	—	—	33	—	—	—	215	2,5	1	40,8	—	—
54236 XU	249	183	210	260	59,5	61,7	69,5	21	21,5	108,5	200	210	1,5	2	14,8	16,1	20,6
—	299	184	—	—	101	—	—	37	—	—	—	229	2,5	2,5	46,3	—	—
54238 XU	269	194	230	280	66,5	70,2	77,5	24	23	93,5	200	230	2	2	22,1	22,2	29,8
—	319	195	—	—	111,5	—	—	40	—	—	—	244	3	2	113	—	—
54240 XU	279	204	240	290	66,5	69,8	78,5	24	23	120,5	225	240	2	2	23,1	23,2	30,6
—	339	205	—	—	117	—	—	42	—	—	—	258	3	2	78,4	—	—
54244 XU	299	224	260	310	67	69,6	79	24	25	114	225	260	2	2	25,2	27,8	34,1

# Rodamientos de rodillos cilíndricos de empuje

## Diámetro Interior 35 – 130 mm



Dimensiones (mm)				Índices Básicos de Carga (N)		Velocidades Límite (rpm)	
d	D	T	r mín.	C <sub>a</sub>	C <sub>0a</sub>	Grasa	Aceite
35	80	32	1,1	95 500	247 000	1 000	3 000
40	78	22	1	63 000	194 000	1 200	3 600
45	65	14	0,6	33 000	100 000	1 700	5 000
	85	24	1	71 000	233 000	1 100	3 400
50	110	27	1,1	139 000	470 000	900	2 800
	95	27	1,1	113 000	350 000	1 000	3 000
55	105	30	1,1	134 000	450 000	900	2 600
60	95	26	1	99 000	325 000	1 000	3 000
	110	30	1,1	139 000	480 000	850	2 600
65	100	27	1	110 000	325 000	950	2 800
	115	30	1,1	145 000	515 000	850	2 600
70	150	36	2	259 000	935 000	670	2 000
	125	34	1,1	191 000	635 000	750	2 200
75	100	19	1	63 500	221 000	1 100	3 400
	135	36	1,5	209 000	735 000	710	2 200
80	115	28	1	120 000	420 000	900	2 600
	140	36	1,5	208 000	740 000	710	2 000
85	110	19	1	75 000	298 000	1 100	3 200
	125	31	1	151 000	485 000	800	2 400
	150	39	1,5	257 000	995 000	630	1 900
90	120	22	1	96 000	370 000	950	3 000
	155	39	1,5	250 000	885 000	630	1 900
100	170	42	1,5	292 000	1 110 000	560	1 700
110	160	38	1,1	228 000	855 000	630	1 900
	190	48	2	390 000	1 490 000	500	1 500
120	170	39	1,1	233 000	895 000	600	1 800
	210	54	2,1	505 000	1 930 000	450	1 400
130	190	45	1,5	300 000	1 090 000	530	1 600
	225	58	2,1	585 000	2 370 000	430	1 300
	270	85	4	895 000	3 300 000	320	950

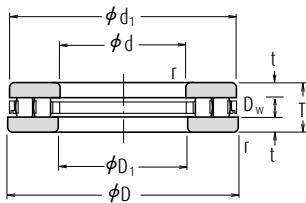


Números de Rodamiento	Dimensiones (mm)				Dimensiones de Tope y Chaflán (mm)			Masa (kg) aprox.
	d <sub>1</sub>	D <sub>1</sub>	D <sub>w</sub>	t	d <sub>a</sub> mín.	D <sub>a</sub> máx.	r <sub>a</sub> máx.	
35 TMP 14	80	37	12	10	71	46	1	0,97
40 TMP 93	78	42	8	7	71	48	1	0,525
45 TMP 11	65	47	6	4	60	49	0,6	0,144
45 TMP 93	85	47	8	8	78	53	1	0,665
50 TMP 74	109	52	11	8	100	61	1	1,52
50 TMP 93	93	52	11	8	89	57	1	0,94
55 TMP 93	105	55,2	11	9,5	98	63	1	1,28
60 TMP 12	95	62	10	8	88	67	1	0,735
60 TMP 93	110	62	11	9,5	103	68	1	1,36
65 TMP 12	100	67	12,5	7,25	93	71	1	0,805
65 TMP 93	115	65,2	11	9,5	108	73	1	1,44
70 TMP 74	149	72	15	10,5	137	84	2	3,8
70 TMP 93	125	72	14	10	117	78	1	1,95
75 TMP 11	100	77	8	5,5	96	79	1	0,41
75 TMP 93	135	77	14	11	125	84	1,5	2,42
80 TMP 12	115	82	11	8,5	109	86	1	1,02
80 TMP 93	138	82	14	11	130	91	1,5	2,54
85 TMP 11	110	87	7,5	5,75	105	89	1	0,46
85 TMP 12	125	88	14	8,5	118	92	1	1,36
85 TMP 93	148	87	14	12,5	140	95	1,5	3,2
90 TMP 11	119	91,5	9	6,5	114	95	1	0,725
90 TMP 93	155	90,2	16	11,5	144	101	1,5	3,3
100 TMP 93	170	103	16	13	159	110	1,5	4,25
110 TMP 12	160	113	15	11,5	150	119	1	2,66
110 TMP 93	190	113	19	14,5	179	120	2	6,15
120 TMP 12	170	123	15	12	160	129	1	2,93
120 TMP 93	210	123	22	16	199	129	2	8,55
130 TMP 12	187	133	19	13	177	142	1,5	4,5
130 TMP 93	225	133	22	18	214	140	2	10,4
130 TMP 94	270	133	32	26,5	254	150	3	26,2

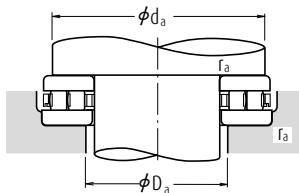
**Observaciones** Si los rodamientos de rodillos cilíndricos de empuje no se muestran en la tabla anterior, consulte con NSK.

# Rodamientos de rodillos cilíndricos de empuje

## Diámetro Interior 140 – 320 mm



Dimensiones (mm)				Índices Básicos de Carga (N)		Velocidades Límite (rpm)	
d	D	T	r mín.	C <sub>a</sub>	C <sub>0a</sub>	Grasa	Aceite
140	200	46	2	285 000	1 120 000	500	1 500
	240	60	2,1	610 000	2 360 000	400	1 200
	280	85	4	990 000	3 800 000	300	900
150	215	50	2	375 000	1 500 000	480	1 400
	250	60	2,1	635 000	2 510 000	400	1 200
160	200	31	1	173 000	815 000	630	1 900
	270	67	3	745 000	3 150 000	360	1 100
170	240	55	1,5	485 000	1 960 000	430	1 300
	280	67	3	800 000	3 500 000	340	1 000
	300	73	3	1 000 000	4 000 000	320	950
180	360	109	5	1 640 000	6 200 000	240	710
	270	62	3	705 000	2 630 000	360	1 100
190	320	78	4	1 080 000	4 500 000	300	900
	250	37	1,1	365 000	1 690 000	500	1 500
200	340	85	4	1 180 000	5 150 000	280	800
	270	37	1,1	385 000	1 860 000	480	1 500
220	300	63	2	770 000	3 100 000	340	1 000
	340	78	2,1	965 000	4 100 000	280	850
240	320	45	1,5	460 000	2 350 000	400	1 200
	360	79	2,1	995 000	4 350 000	280	850
280	350	53	1,5	545 000	2 800 000	340	1 000
	380	80	2,1	1 050 000	4 750 000	260	800
300	380	62	2	795 000	4 000 000	300	900
	420	95	3	1 390 000	6 250 000	220	670
320	400	63	2	820 000	4 250 000	300	900
	440	95	3	1 420 000	6 550 000	220	670

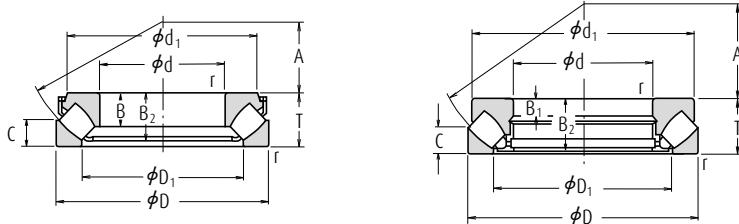


Números de Rodamiento	Dimensiones (mm)				Dimensiones de Tope y Chaflán (mm)			Masa (kg) aprox.
	$d_1$	$D_1$	$D_w$	$t$	$d_a$ mín.	$D_a$ máx.	$r_a$ máx.	
140 TMP 12	197	143	17	14,5	188	153	2	4,85
140 TMP 93	240	143	25	17,5	226	154	2	12,2
140 TMP 94	280	143	32	26,5	262	158	3	27,5
150 TMP 12	215	153	19	15,5	202	163	2	6,15
150 TMP 93	250	153	25	17,5	236	165	2	12,8
160 TMP 11	200	162	11	10	191	168	1	2,21
160 TMP 93	265	164	25	21	255	173	2,5	16,9
170 TMP 12	237	173	22	16,5	227	182	1,5	8,2
170 TMP 93	280	173	25	21	265	183	2,5	17,7
180 TMP 93	300	185	32	20,5	284	194	2,5	22,5
180 TMP 94	354	189	45	32	335	205	4	58,2
190 TMP 12	266	195	30	16	255	200	2,5	11,8
190 TMP 93	320	195	32	23	303	205	3	27,6
200 TMP 11	247	203	17	10	242	207	1	4,1
200 TMP 93	340	205	32	26,5	322	218	3	34,5
220 TMP 11	267	223	17	10	262	227	1	4,5
220 TMP 12	297	224	30	16,5	287	232	2	13,5
240 TMP 11	297	243	18	13,5	288	251	1,5	7,2
240 TMP 12	335	244	32	23	322	258	2	23,3
260 TMP 11	317	263	18	13,5	308	272	1,5	7,75
260 TMP 12	355	264	32	23,5	342	276	2	25,2
280 TMP 11	347	283	20	16,5	335	294	1,5	11,6
280 TMP 12	375	284	32	24	362	296	2	27,2
300 TMP 11	376	304	25	18,5	365	315	2	16,7
300 TMP 12	415	304	38	28,5	398	322	2,5	42
320 TMP 11	396	324	25	19	385	335	2	18
320 TMP 12	435	325	38	28,5	418	340	2,5	44,5

**Observaciones** Si los rodamientos de rodillos cilíndricos de empuje no se muestran en la tabla anterior, consulte con NSK.

# Rodamientos de rodillos esféricos de empuje

## Diámetro Interior 60 – 200 mm



Dimensiones (mm)				Índices Básicos de Carga (N)				Velocidades Límite (rpm)		Números de Rodamiento
d	D	T	r min.	C <sub>a</sub>	C <sub>0a</sub>	C <sub>a</sub>	C <sub>0a</sub>	Aceite		
60	130	42	1,5	330 000	885 000	33 500	90 000	2 600	29412 E	
65	140	45	2	405 000	1 100 000	41 500	112 000	2 400	29413 E	
70	150	48	2	450 000	1 240 000	46 000	126 000	2 400	29414 E	
75	160	51	2	515 000	1 430 000	52 500	146 000	2 200	29415 E	
80	170	54	2,1	575 000	1 600 000	58 500	163 000	2 000	29416 E	
85	150	39	1,5	330 000	1 040 000	34 000	106 000	2 400	29317 E	
	180	58	2,1	630 000	1 760 000	64 500	179 000	1 900	29417 E	
90	155	39	1,5	350 000	1 080 000	35 500	110 000	2 200	29318 E	
	190	60	2,1	695 000	1 950 000	70 500	199 000	1 800	29418 E	
100	170	42	1,5	410 000	1 280 000	41 500	131 000	2 000	29320 E	
	210	67	3	840 000	2 400 000	86 000	245 000	1 600	29420 E	
110	190	48	2	530 000	1 710 000	54 000	174 000	1 800	29322 E	
	230	73	3	1 010 000	2 930 000	103 000	299 000	1 500	29422 E	
120	210	54	2,1	645 000	2 100 000	65 500	214 000	1 600	29324 E	
	250	78	4	1 160 000	3 400 000	119 000	350 000	1 400	29424 E	
130	225	58	2,1	740 000	2 450 000	75 500	250 000	1 500	29326 E	
	270	85	4	1 330 000	3 900 000	135 000	400 000	1 200	29426 E	
140	240	60	2,1	840 000	2 810 000	85 500	287 000	1 400	29328 E	
	280	85	4	1 370 000	4 200 000	140 000	425 000	1 200	29428 E	
150	250	60	2,1	870 000	2 900 000	89 000	296 000	1 400	29330 E	
	300	90	4	1 580 000	4 900 000	162 000	500 000	1 100	29430 E	
160	270	67	3	1 010 000	3 400 000	103 000	345 000	1 300	29332 E	
	320	95	5	1 740 000	5 400 000	178 000	550 000	1 100	29432 E	
170	280	67	3	1 050 000	3 500 000	107 000	355 000	1 200	29334 E	
	340	103	5	1 680 000	5 800 000	171 000	595 000	1 000	29434	
180	300	73	3	1 230 000	4 200 000	125 000	430 000	1 100	29336 E	
	360	109	5	1 870 000	6 500 000	190 000	660 000	900	29436	
190	320	78	4	1 370 000	4 700 000	140 000	480 000	1 100	29338 E	
	380	115	5	2 100 000	7 450 000	215 000	760 000	850	29438	
200	280	48	2	540 000	2 310 000	55 000	236 000	1 500	29240	
	340	85	4	1 570 000	5 450 000	160 000	555 000	1 000	29340 E	
	400	122	5	2 290 000	8 150 000	234 000	835 000	800	29440	

### Nota

(!) Para aplicaciones de cargas altas, debería seleccionarse un valor de  $d_a$  lo bastante elevado de forma que se asegure el correcto apoyo del eje.

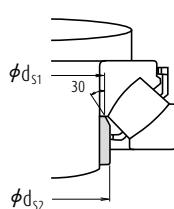
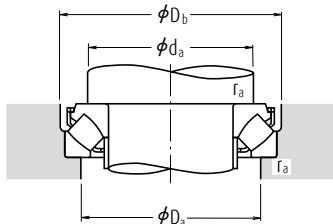
### Carga Dinámica Equivalente

$$P = 1,2F_r + F_a$$

### Carga Estática Equivalente

$$P_0 = 2,8F_r + F_a$$

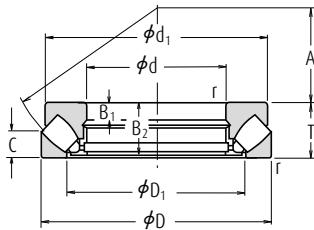
Sin embargo, debe cumplirse  $F_r/F_a \leq 0,55$ .



Dimensiones (mm)						Dimensiones del Manguito Espaciador (mm)		Dimensiones de Tope y Chaflán (mm)				Masa (kg)
d <sub>1</sub>	D <sub>1</sub>	B, B <sub>1</sub>	B <sub>2</sub>	C	A	d <sub>s1</sub> máx.	d <sub>s2</sub> máx.	d <sub>a</sub> (!) mín.	D <sub>a</sub> máx.	D <sub>b</sub> mín.	r <sub>a</sub> máx.	aprox.
114,5	89	27	38	20	38	67	67	90	108	133	1,5	2,55
121,5	93	29,5	40,5	22	42	72	72	100	115	143	2	3,2
131,5	102	31	43	24	44	78	78	105	125	153	2	3,9
138	107	33,5	46	25	47	83	83	115	132	163	2	4,65
148	114,5	35	48,5	27	50	89	89	120	140	173	2	5,55
134,5	112	24,5	35,5	19	50	91	91	115	135	153	1,5	2,7
156,5	124	37	51,5	28	54	95	95	130	150	183	2	6,55
139,5	118	24,5	35	19	52	97	97	120	140	158	1,5	2,83
165,5	129,5	39	54,5	29	56	100	100	135	157	193	2	7,55
152	128	26,2	38	20,8	58	107	107	130	150	173	1,5	3,6
185	144	43	59,5	33	62	111	111	150	175	214	2,5	10,3
169,5	142,5	30,3	43,5	24	64	117	117	145	165	193	2	5,25
200	157	47	64,5	36	69	121	129	165	190	234	2,5	13,3
187,5	156,5	34	48,5	27	70	130	130	160	180	214	2	7,3
215	171	50,5	69,5	38	74	132	142	180	205	254	3	16,6
203,5	168,5	37	53,5	28	76	141	143	170	195	229	2	8,95
235	185	54	74,5	42	81	143	153	195	225	275	3	21,1
216,5	179	38,5	54	30	82	148	154	185	205	244	2	10,4
244,5	195,5	54	74,5	42	86	153	162	205	235	285	3	22,2
224	190	38	54,5	29	87	158	163	195	215	254	2	10,8
266	209	58	81	44	92	164	175	220	250	306	3	27,3
243	203	42	60	33	92	169	176	210	235	275	2,5	14,3
278	224,5	60,5	84,5	46	99	175	189	230	265	326	4	32,1
252	214,5	42,2	60,5	32	96	178	188	220	245	285	2,5	14,8
310	243	37	99	50	104	—	—	245	285	—	4	43,5
270	227	46	65,5	36	103	189	195	235	260	306	2,5	19
330	255	39	105	52	110	—	—	260	300	—	4	52
288,5	244	49	69	38	110	200	211	250	275	326	3	23
345	271	41	111	55	117	—	—	275	320	—	4	60
266	236	15	46	24	108	—	—	235	255	—	2	8,55
306,5	257	53,5	75	41	116	211	224	265	295	346	3	28,5
365	280	43	117	59	122	—	—	290	335	—	4	69

# Rodamientos de rodillos esféricos de empuje

## Diámetro Interior 220 – 420 mm



Dimensiones (mm)				Índices Básicos de Carga (N)				Velocidades Límite (rpm)		Números de Rodamiento
d	D	T	r mín.	C <sub>a</sub>	C <sub>0a</sub>	C <sub>a</sub>	C <sub>0a</sub>	Aceite		
220	300	48	2	560 000	2 500 000	57 000	255 000	1 400	29244	
	360	85	4	1 340 000	5 200 000	137 000	530 000	950	29344	
	420	122	6	2 350 000	8 650 000	240 000	880 000	800	29444	
240	340	60	2,1	800 000	3 450 000	82 000	350 000	1 200	29248	
	380	85	4	1 360 000	5 400 000	139 000	550 000	950	29348	
	440	122	6	2 420 000	9 100 000	247 000	930 000	750	29448	
260	360	60	2,1	855 000	3 850 000	87 500	395 000	1 200	29252	
	420	95	5	1 700 000	6 800 000	173 000	695 000	800	29352	
	480	132	6	2 820 000	10 700 000	287 000	1 090 000	710	29452	
280	380	60	2,1	885 000	4 100 000	90 000	420 000	1 100	29256	
	440	95	5	1 830 000	7 650 000	187 000	780 000	800	29356	
	520	145	6	3 400 000	13 100 000	345 000	1 330 000	630	29456	
300	420	73	3	1 160 000	5 150 000	118 000	525 000	950	29260	
	480	109	5	2 190 000	9 100 000	224 000	925 000	710	29360	
	540	145	6	3 500 000	13 700 000	355 000	1 390 000	630	29460	
320	440	73	3	1 190 000	5 450 000	122 000	555 000	950	29264	
	500	109	5	2 230 000	9 400 000	227 000	960 000	670	29364	
	580	155	7,5	3 650 000	14 600 000	370 000	1 490 000	560	29464	
340	460	73	3	1 230 000	5 750 000	125 000	590 000	900	29268	
	540	122	5	2 640 000	11 200 000	269 000	1 140 000	630	29368	
	620	170	7,5	4 400 000	17 400 000	450 000	1 780 000	530	29468	
360	500	85	4	1 550 000	7 300 000	158 000	745 000	800	29272	
	560	122	5	2 670 000	11 500 000	272 000	1 180 000	600	29372	
	640	170	7,5	4 200 000	17 200 000	430 000	1 750 000	500	29472	
380	640	170	7,5	5 450 000	20 400 000	555 000	2 800 000	500	29472 EM	
	520	85	4	1 620 000	7 800 000	165 000	795 000	800	29276	
	600	132	6	3 300 000	14 500 000	335 000	1 480 000	560	29376	
400	670	175	7,5	4 800 000	19 500 000	490 000	1 990 000	480	29476	
	540	85	4	1 640 000	8 000 000	167 000	815 000	750	29280	
	620	132	6	3 250 000	14 500 000	330 000	1 480 000	530	29380	
420	710	185	7,5	5 400 000	22 100 000	550 000	2 250 000	450	29480	
	580	95	5	2 010 000	9 800 000	205 000	1 000 000	670	29284	
	650	140	6	3 500 000	15 700 000	355 000	1 600 000	500	29384	
	730	185	7,5	5 650 000	23 500 000	575 000	2 400 000	450	29484	

**Nota** (1) Para aplicaciones de cargas altas, debería seleccionarse un valor de  $d_a$  lo bastante elevado de forma que se asegure el correcto apoyo del eje.

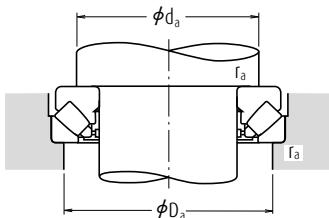
### Carga Dinámica Equivalente

$$P = 1,2F_r + F_a$$

### Carga Estática Equivalente

$$P_0 = 2,8F_r + F_a$$

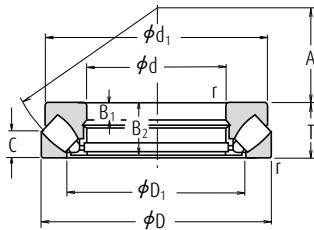
Sin embargo, debe cumplirse  $F_r/F_a \leq 0,55$ .



Dimensiones (mm)						Dimensiones de Tope y Chaflán (mm)			Masa (kg)
d <sub>1</sub>	D <sub>1</sub>	B <sub>1</sub>	B <sub>2</sub>	C	A	d <sub>a</sub> (") min.	D <sub>a</sub> máx.	r <sub>a</sub> máx.	aprox.
285	254	15	46	24	117	260	275	2	9,2
335	280	29	81	41	125	285	315	3	33
385	308	43	117	58	132	310	355	5	74
325	283	19	57	30	130	285	305	2	16,5
355	300	29	81	41	135	300	330	3	35,5
405	326	43	117	59	142	330	375	5	79
345	302	19	57	30	139	305	325	2	18
390	329	32	91	45	148	330	365	4	48,5
445	357	48	127	64	154	360	405	5	105
365	323	19	57	30	150	325	345	2	19
410	348	32	91	46	158	350	390	4	52,5
480	384	52	140	68	166	390	440	5	132
480	380	52	140	70	166	410	445	5	134
400	353	21	69	38	162	355	380	2,5	30
450	379	37	105	50	168	380	420	4	74
500	402	52	140	70	175	410	460	5	140
420	372	21	69	38	172	375	400	2,5	32,5
470	399	37	105	53	180	400	440	4	77
555	436	55	149	75	191	435	495	6	175
440	395	21	69	37	183	395	420	2,5	33,5
510	428	41	117	59	192	430	470	4	103
590	462	61	164	82	201	465	530	6	218
480	423	25	81	44	194	420	455	3	51
525	448	41	117	59	202	450	495	4	107
610	480	61	164	82	210	485	550	6	228
580	474	61	164	83	210	495	550	6	220
496	441	27	81	42	202	440	475	3	52
568	477	44	127	63	216	480	525	5	140
640	504	63	168	85	230	510	575	6	254
517	460	27	81	42	212	460	490	3	55
590	494	44	127	64	225	500	550	5	150
680	536	67	178	89	236	540	610	6	306
553	489	30	91	46	225	490	525	4	72
620	520	48	135	68	235	525	575	5	170
700	556	67	178	89	244	560	630	6	323

# Rodamientos de rodillos esféricos de empuje

## Diámetro Interior 440 – 500 mm



Dimensiones (mm)				Índices Básicos de Carga (N)				Velocidades Límite (rpm)	Números de Rodamiento
d	D	T	r min.	C <sub>a</sub>	C <sub>0a</sub>	C <sub>a</sub>	C <sub>0a</sub>	Aceite	
<b>440</b>	600	95	5	2 030 000	10 100 000	207 000	1 030 000	670	<b>29288</b>
	680	145	6	3 750 000	16 700 000	380 000	1 710 000	480	<b>29388</b>
	780	206	9,5	6 550 000	27 200 000	665 000	2 770 000	400	<b>29488</b>
	780	206	9,5	8 000 000	31 500 000	815 000	3 250 000	400	<b>29488 EM</b>
<b>460</b>	620	95	5	2 060 000	10 300 000	210 000	1 050 000	670	<b>29292</b>
	710	150	6	4 100 000	18 400 000	420 000	1 880 000	450	<b>29392</b>
	800	206	9,5	6 750 000	28 600 000	690 000	2 920 000	380	<b>29492</b>
<b>480</b>	650	103	5	2 370 000	12 100 000	241 000	1 240 000	600	<b>29296</b>
	730	150	6	4 150 000	19 000 000	425 000	1 940 000	450	<b>29396</b>
	850	224	9,5	7 200 000	31 000 000	730 000	3 150 000	360	<b>29496</b>
<b>500</b>	670	103	5	2 390 000	12 400 000	244 000	1 270 000	600	<b>292/500</b>
	750	150	6	4 350 000	20 400 000	445 000	2 080 000	450	<b>293/500</b>
	870	224	9,5	7 850 000	33 000 000	800 000	3 350 000	340	<b>294/500</b>

**Nota** (1) Para aplicaciones de cargas altas, debería seleccionarse un valor de  $d_a$  lo bastante elevado de forma que se asegure el correcto apoyo del eje.

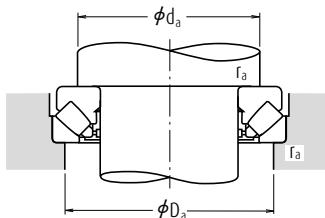
### Carga Dinámica Equivalente

$$P=1,2F_r+F_a$$

### Carga Estática Equivalente

$$P_0=2,8F_r+F_a$$

Sin embargo, debe cumplirse  $F_r/F_a \leq 0,55$ .



Dimensiones (mm)						Dimensiones de Tope y Chaflán (mm)			Masa (kg)
d <sub>1</sub>	D <sub>1</sub>	B <sub>1</sub>	B <sub>2</sub>	C	A	d <sub>a</sub> (") min.	D <sub>a</sub> máx.	r <sub>a</sub> máx.	aprox.
575	508	30	91	49	235	510	545	4	77
645	548	49	140	70	245	550	600	5	190
745	588	74	199	100	260	595	670	8	407
710	577	74	199	101	257	605	675	8	402
592	530	30	91	46	245	530	570	4	80
666	567	51	144	72	257	575	630	5	210
765	608	74	199	100	272	615	690	8	420
624	556	33	99	55	259	555	595	4	97
690	590	51	144	72	270	595	650	5	215
810	638	81	216	108	280	645	730	8	545
645	574	33	99	55	268	575	615	4	100
715	611	51	144	74	280	615	670	5	220
830	661	81	216	107	290	670	750	8	560



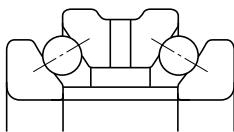
# Rodamientos de bolas de empuje de contacto angular



Rodamientos de bolas de empuje de contacto angular de doble dirección  
Rodamientos de bolas de contacto angular para husillos

Diámetro Interior	Página
35 - 280 mm.....	B270
15 - 60 mm.....	B274

## DISEÑO, TIPOS Y CARACTERÍSTICAS



### RODAMIENTOS DE BOLAS DE EMPUJE DE CONTACTO ANGULAR DE DOBLE DIRECCIÓN

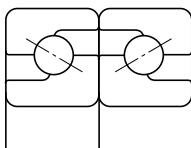
Los rodamientos de bolas de empuje de contacto angular de doble dirección están especialmente diseñados para los cabezales principales de máquina herramienta.

Comparado con los rodamientos de bolas de empuje de las series 511, este tipo contiene más bolas de menor diámetro y tiene un ángulo de contacto de 60°. Consecuentemente, la influencia de la fuerza centrífuga es menor y pueden soportar mayores velocidades con una mayor rigidez.

Los rodamientos de las Series 20 y 29 tienen el mismo diámetro interior y exterior que los rodamientos de rodillos cilíndricos de doble hilera de las Series NN30 y NN49 respectivamente, y ambos se utilizan para cargas axiales elevadas.

Las jaulas son de bronce mecanizado.

También existen las series BTR, BAR de rodamientos de bolas de contacto angular de alta rigidez adecuados para elevadas velocidades que se pueden substituir fácilmente por estos rodamientos de bolas de contacto angular de doble dirección. Para más detalles, consulte con NSK.



### RODAMIENTOS DE BOLAS DE CONTACTO ANGULAR PARA HUSILLOS

Los rodamientos de este tipo están especialmente diseñados para los husillos de bolas de alta precisión NSK. Suelen usarse en combinaciones de más de dos rodamientos con precarga. Su ángulo de contacto es de 60°. Para más detalles, consulte el Catálogo CAT. No. E1254 RODAMIENTOS DE SUPERPRECISIÓN.

Sus jaulas son de poliamida moldeada.



# Rodamientos de bolas de empuje de contacto angular

## TOLERANCIAS Y PRECISIÓN DE FUNCIONAMIENTO

Rodamientos de bolas de empuje de contacto angular de doble dirección	.....	Tabla 1
Rodamientos de bolas de contacto angular para husillos	.....	Tabla 2

Las dimensiones del chaflán límite de los rodamientos de ambos tipos cumple con los valores indicados en la Tabla 8.9.1 (Página A80).

**Tabla 1 Tolerancias para Rodamientos de Bolas de Empuje de Contacto Angular de Doble Dirección (Clase 7 (!))**

Tabla 1.1 Tolerancias para el Diámetro Interior y Precisión de Funcionamiento del Rodamiento

Unidades :  $\mu\text{m}$

Diámetro Interior Nominal d (mm)		$\Delta_{dmp}$		$\Delta_{ts}$		$K_{ia}$ (o $K_{ea}$ )	$S_d$	$S_{ia}$ (o $S_{ea}$ )
más de	hasta	alta	baja	alta	baja	máx.	máx.	máx.
—	30	0	-5	0	-300	5	4	3
30	50	0	-5	0	-400	5	4	3
50	80	0	-8	0	-500	6	5	5
80	120	0	-8	0	-600	6	5	5
120	180	0	-10	0	-700	8	8	5
180	250	0	-13	0	-800	8	8	6
250	315	0	-15	0	-900	10	10	6
315	400	0	-18	0	-1200	10	12	7

Nota (1) La Clase 7 es un estándar NSK.

**Tabla 1.2 Tolerancias para el Diámetro exterior**

Unidades :  $\mu\text{m}$

Diámetro Exterior Nominal D (mm)		$\Delta_{D_s}$	
más de	hasta	alta	baja
30	50	-25	-41
50	80	-30	-49
80	120	-36	-58
120	180	-43	-68
180	250	-50	-79
250	315	-56	-88
315	400	-62	-98
400	500	-68	-108
500	630	-76	-120

**Tabla 2 Tolerancias de los Rodamientos de Bolas de Empuje de Contacto Angular y Precisión de Funcionamiento para Husillos (Clase 7A(1))**

Tabla 2.1 Tolerancias y Límites para Anillo Interior y Exterior

Unidades :  $\mu\text{m}$

Diámetro Interior Nominal d (mm)		$\Delta_{dmp}$		$\Delta_{Bs}$ (o $\Delta_{Cs}$ )		$V_{Bs}$ (o $V_{Cs}$ )	$K_{ia}$	$S_d$	$S_{ia}$
más de	hasta	alta	baja	alta	baja	máx.	máx.	máx.	máx.
10	18	0	-4	0	-120	1,5	2,5	4	2,5
18	30	0	-5	0	-120	1,5	3	4	2,5
30	50	0	-6	0	-120	1,5	4	4	2,5
50	80	0	-7	0	-150	1,5	4	5	2,5

Nota (1) La Clase 7A es un estándar NSK.

## AJUSTES RECOMENDADOS

### RODAMIENTOS DE BOLAS DE EMPUJE DE CONTACTO ANGULAR DE DOBLE DIRECCIÓN

El anillo interior y el eje deben estar en contacto ligero sin juegos ni interferencias, y entre los anillos exteriores y alojamientos debe tenerse un ajuste holgado. Para una disposición de rodamientos con rodamientos de rodillos cilíndricos de doble hilera, las tolerancias para el diámetro exterior deben ser f6 para conseguir un ajuste holgado.

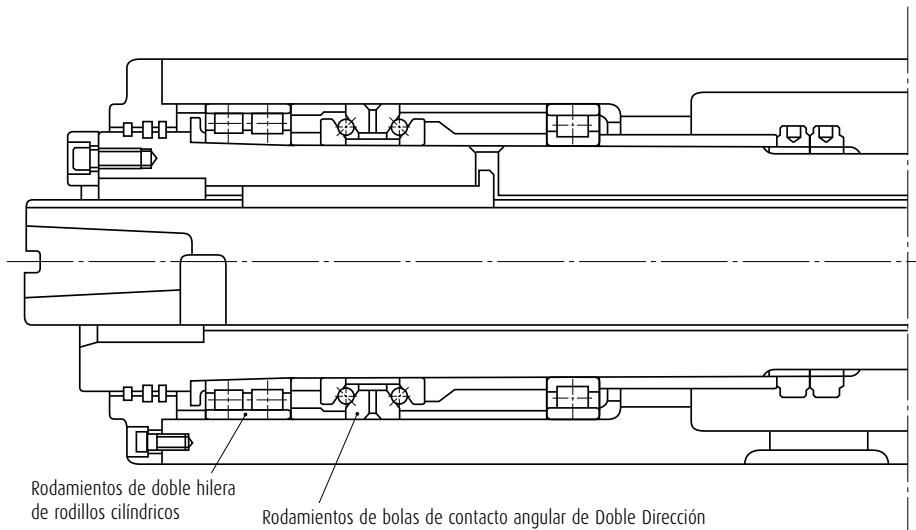
### RODAMIENTOS DE BOLAS DE CONTACTO ANGULAR PARA HUSILLOS

Se aconseja una tolerancia de h5 para ejes y de H6 para diámetros interiores del alojamiento.

### JUEGO INTERNO Y PRECARGA

Para producir una precarga apropiada en los rodamientos al montarlos, se aconsejan los siguientes juegos internos axiales.

Rodamientos de bolas de empuje de contacto angular de doble hilera	.....	Juego C7
Rodamientos de bolas de contacto angular para husillos	.....	Juego C10



Ejemplo de Aplicación de Rodamientos de Bolas de Empuje de Contacto Angular de Doble Dirección  
(Husillo Principal de Máquina Herramienta)

Tabla 2.2 Tolerancias Precisión de Funcionamiento de las Arandelas del

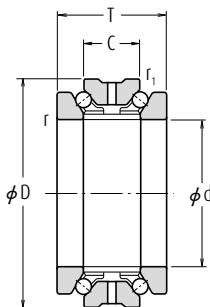
Alojamiento

Unidades :  $\mu\text{m}$

Diámetro Exterior Nominal D (mm)		$\Delta D_s$		$K_{ea}$	$S_{ea}$
más de	hasta	alta	baja	máx.	máx.
30	50	0	-6	5	2,5
50	80	0	-7	5	2,5
80	120	0	-8	5	2,5

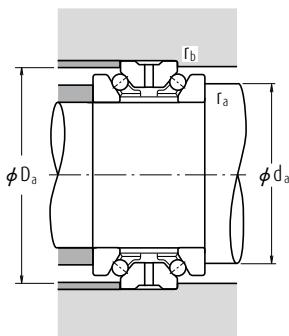
# Rodamientos de bolas de empuje de contacto angular de doble dirección

## Diámetro Interior 35 – 150 mm



d	D(1)	Dimensiones (mm)				Índices Básicos de Carga (N)				Velocidades Límite (rpm)	
		T	C	$r_{\text{min.}}$	$r_1_{\text{mín.}}$	$C_a$	$C_{0a}$	$C_a$	$C_{0a}$	Grasa	Aceite
35	62	34	17	1	0,6	22 800	53 500	2 330	5 450	10 000	11 000
40	68	36	18	1	0,6	23 600	59 000	2 410	6 050	9 000	10 000
45	75	38	19	1	0,6	26 300	67 500	2 680	6 900	8 000	9 000
50	80	38	19	1	0,6	27 200	74 000	2 780	7 550	7 000	8 000
55	90	44	22	1,1	0,6	33 500	94 000	3 450	9 550	6 300	6 900
60	95	44	22	1,1	0,6	35 000	102 000	3 550	10 400	5 900	6 500
65	100	44	22	1,1	0,6	36 000	110 000	3 700	11 300	5 500	6 100
70	110	48	24	1,1	0,6	49 500	146 000	5 050	14 900	5 000	5 600
75	115	48	24	1,1	0,6	50 000	152 000	5 100	15 500	4 800	5 300
80	125	54	27	1,1	0,6	59 000	181 000	6 000	18 500	4 400	4 900
85	130	54	27	1,1	0,6	59 500	189 000	6 050	19 300	4 200	4 700
90	140	60	30	1,5	1	78 500	246 000	8 000	25 100	4 000	4 400
95	145	60	30	1,5	1	79 500	256 000	8 100	26 100	3 800	4 200
100	140	48	24	1,1	0,6	55 000	196 000	5 600	20 000	3 800	4 200
	150	60	30	1,5	1	80 500	267 000	8 200	27 200	3 600	4 000
105	145	48	24	1,1	0,6	56 500	208 000	5 750	21 300	3 600	4 000
	160	66	33	2	1	91 500	305 000	9 350	31 000	3 400	3 800
110	150	48	24	1,1	0,6	57 000	215 000	5 800	21 900	3 500	3 900
	170	72	36	2	1	103 000	350 000	10 500	35 500	3 300	3 600
120	165	54	27	1,1	0,6	66 500	256 000	6 800	26 100	3 200	3 600
	180	72	36	2	1	106 000	375 000	10 800	38 000	3 000	3 400
130	180	60	30	1,5	1	79 500	315 000	8 100	32 500	3 000	3 300
	200	84	42	2	1	134 000	455 000	13 600	46 500	2 800	3 100
140	190	60	30	1,5	1	91 500	365 000	9 350	37 500	2 800	3 100
	210	84	42	2	1	145 000	525 000	14 800	53 500	2 600	2 900
150	210	72	36	2	1	116 000	465 000	11 800	47 500	2 500	2 800
	225	90	45	2,1	1,1	172 000	620 000	17 500	63 500	2 400	2 700

Nota (1) La tolerancia exterior es f6.

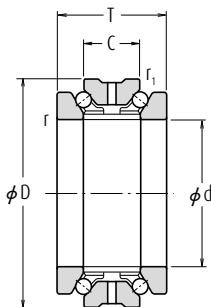


Números de los Rodamientos	Dimensiones de Tope y Chaflán (mm)				Masa (kg)
	d <sub>a</sub>	D <sub>a</sub>	r <sub>a</sub> máx.	r <sub>b</sub> máx.	
35 TAC 20X+L	46	58	1	0,6	0,375
40 TAC 20X+L	51	63	1	0,6	0,460
45 TAC 20X+L	57	70	1	0,6	0,580
50 TAC 20X+L	62	75	1	0,6	0,625
55 TAC 20X+L	69	84	1	0,6	0,945
60 TAC 20X+L	74	89	1	0,6	1,000
65 TAC 20X+L	79	94	1	0,6	1,080
70 TAC 20X+L	87	104	1	0,6	1,460
75 TAC 20X+L	92	109	1	0,6	1,550
80 TAC 20X+L	99	117	1	0,6	2,110
85 TAC 20X+L	104	122	1	0,6	2,210
90 TAC 20X+L	110	131	1,5	1	2,930
95 TAC 20X+L	115	136	1,5	1	3,050
100 TAC 29X+L	117	134	1	0,6	1,950
100 TAC 20X+L	120	141	1,5	1	3,200
105 TAC 29X+L	122	139	1	0,6	2,040
105 TAC 20X+L	127	150	2	1	4,100
110 TAC 29X+L	127	144	1	0,6	2,120
110 TAC 20X+L	134	158	2	1	5,150
120 TAC 29X+L	139	157	1	0,6	2,940
120 TAC 20X+L	144	168	2	1	5,500
130 TAC 29X+L	150	170	1,5	1	3,950
130 TAC 20X+L	160	187	2	1	8,200
140 TAC 29D+L	158	182	1,5	1	4,200
140 TAC 20D+L	167	198	2	1	8,750
150 TAC 29D+L	172	200	2	1	6,600
150 TAC 20D+L	178	213	2	1	10,700

**Observaciones** Los diámetros interiores nominales y los diámetros exteriores para los rodamientos de las series 20X · 20D y 29X · 29D son los mismos que para los rodamientos de las series NNU30 y NNU49 · NN49 respectivamente.

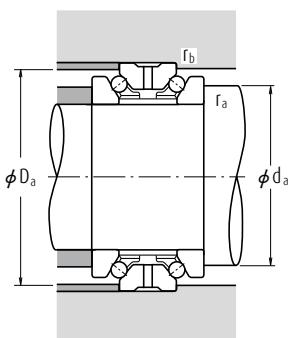
# Rodamientos de bolas de empuje de contacto angular de doble dirección

## Diámetro Interior 160 – 280 mm



d	D <sup>(1)</sup>	Dimensiones (mm)					Índices Básicos de Carga (N) (kgf)				Velocidades Límite (rpm)	
		T	C	r mín.	r <sub>1</sub> mín.		C <sub>a</sub>	C <sub>0a</sub>	C <sub>a</sub>	C <sub>0a</sub>	Grasa	Aceite
<b>160</b>	220	72	36	2	1		118 000	490 000	12 100	50 000	2 400	2 700
	240	96	48	2,1	1,1		185 000	680 000	18 900	69 500	2 300	2 500
<b>170</b>	230	72	36	2	1		120 000	520 000	12 300	53 000	2 300	2 500
	260	108	54	2,1	1,1		218 000	810 000	22 200	82 500	2 100	2 400
<b>180</b>	250	84	42	2	1		158 000	655 000	16 100	67 000	2 100	2 400
	280	120	60	2,1	1,1		281 000	1 020 000	28 700	104 000	2 000	2 200
<b>190</b>	260	84	42	2	1		161 000	695 000	16 400	71 000	2 000	2 300
	290	120	60	2,1	1,1		285 000	1 060 000	29 000	108 000	1 900	2 100
<b>200</b>	280	96	48	2,1	1,1		204 000	855 000	20 800	87 000	1 900	2 100
	310	132	66	2,1	1,1		315 000	1 180 000	32 000	120 000	1 800	2 000
<b>220</b>	300	96	48	2,1	1,1		210 000	930 000	21 400	95 000	1 800	2 000
<b>240</b>	320	96	48	2,1	1,1		213 000	980 000	21 700	100 000	1 700	1 800
<b>260</b>	360	120	60	2,1	1,1		315 000	1 390 000	32 000	141 000	1 500	1 700
<b>280</b>	380	120	60	2,1	1,1		320 000	1 470 000	32 500	150 000	1 400	1 600

**Nota** (1) La tolerancia exterior es f6.



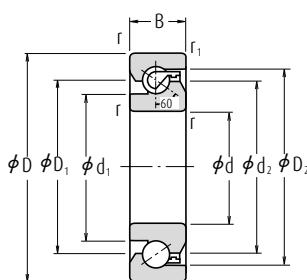
Números de los Rodamientos	Dimensiones de Topo y Chaflán (mm)				Masa (kg)
	$d_a$	$D_o$	$r_a$ máx.	$r_b$ máx.	
160 TAC 29D+L	182	210	2	1	7,000
160 TAC 200+L	191	228	2	1	13,000
170 TAC 29D+L	192	219	2	1	7,350
170 TAC 200+L	206	245	2	1	17,700
180 TAC 29D+L	207	238	2	1	10,700
180 TAC 200+L	220	264	2	1	23,400
190 TAC 29D+L	217	247	2	1	11,200
190 TAC 200+L	230	274	2	1	24,400
200 TAC 29D+L	230	267	2	1	15,700
200 TAC 200+L	245	291	2	1	31,500
220 TAC 29D+L	250	287	2	1	17,000
240 TAC 29D+L	270	307	2	1	18,300
260 TAC 29D+L	300	344	2	1	31,500
280 TAC 29D+L	320	364	2	1	33,500

**Observaciones** Los diámetros interiores nominales y los diámetros exteriores para los rodamientos de las series **20X · 20D** y **29X · 29D** son los mismos que para los rodamientos de las series **NN30** y **NNU49 · NN49** respectivamente.

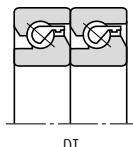
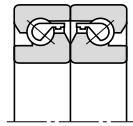


# Rodamientos para soporte de husillos de bolas

## Diámetro Interior 15 – 60 mm



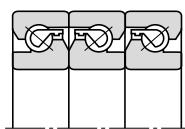
Combinación de doble hilera



Dimensiones (mm)					Dimensiones (mm)				Velocidades Límite (¹) (rpm)		Números de los Rodamientos	Masa (kg)
d	D	B	r mín.	r1 mín.	d <sub>1</sub>	d <sub>2</sub>	D <sub>1</sub>	D <sub>2</sub>	Grasa	Aceite		aprox.
15	47	15	1	0,6	27,2	34	34	39,6	6 000	8 000	15 TAC 47B	0,144
17	47	15	1	0,6	27,2	34	34	39,6	6 000	8 000	17 TAC 47B	0,144
20	47	15	1	0,6	27,2	34	34	39,6	6 000	8 000	20 TAC 47B	0,135
25	62	15	1	0,6	37	45	45	50,7	4 500	6 000	25 TAC 62B	0,252
30	62	15	1	0,6	39,5	47	47	53,2	4 300	5 600	30 TAC 62B	0,224
35	72	15	1	0,6	47	55	55	60,7	3 600	5 000	35 TAC 72B	0,31
40	72	15	1	0,6	49	57	57	62,7	3 600	4 800	40 TAC 72B	0,275
	90	20	1	0,6	57	68	68	77,2	3 000	4 000	40 TAC 90B	0,674
45	75	15	1	0,6	54	62	62	67,7	3 200	4 300	45 TAC 75B	0,27
	100	20	1	0,6	64	75	75	84,2	2 600	3 600	45 TAC 100B	0,842
50	100	20	1	0,6	67,5	79	79	87,7	2 600	3 400	50 TAC 100B	0,778
55	100	20	1	0,6	67,5	79	79	87,7	2 600	3 400	55 TAC 100B	0,714
	120	20	1	0,6	82	93	93	102,2	2 200	3 000	55 TAC 120B	1,23
60	120	20	1	0,6	82	93	93	102,2	2 200	3 000	60 TAC 120B	1,16

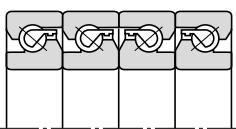
**Nota** (1) Estos valores se aplican cuando se usa la precarga estándar (C10).

Combinación de tres hileras

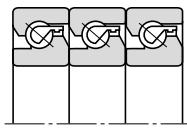


DFD

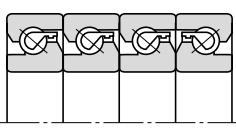
Combinación de Cuatro Hileras



DFF



DTD



DFT

Carga Dinámica Equivalente  $P_d = X F_r + Y F_a$ 

Combinación	Hilera	Dos Hileras		Tres Hileras		Cuatro Hileras				
	DF	DT	DFD	DTD	DFT	DF	DFT			
$e=2,17$	Carga Axial permitida por $F_a/F_r \leq e$	X	1,9	—	1,43	2,33	—	1,17	2,33	2,53
		Y	0,55	—	0,77	0,35	—	0,89	0,35	0,26
$F_a/F_r > e$	X	0,92	0,92	0,92	0,92	0,92	0,92	0,92	0,92	0,92
	Y	1	1	1	1	1	1	1	1	1

Índices Básicos de Carga $C_a$		Permitido por Una hilera DF		Permitido por Dos Hileras DT, DFD, DFF		Permitido por Tres Hileras DTD, DFT		Permitido por Una Hilera DF		Permitido por Dos Hileras DT, DFD, DFF		Permitido por Tres Hileras DTD, DFT	
(N)	(kgf)	(N)	(kgf)	(N)	(kgf)	(N)	(kgf)	(N)	(kgf)	(N)	(kgf)	(N)	(kgf)
21 900	2 240	35 500	3 650	47 500	4 850	26 600	2 710	53 000	5 400	79 500	8 150		
21 900	2 240	35 500	3 650	47 500	4 850	26 600	2 710	53 000	5 400	79 500	8 150		
21 900	2 240	35 500	3 650	47 500	4 850	26 600	2 710	53 000	5 400	79 500	8 150		
28 500	2 910	46 500	4 700	61 500	6 250	40 500	4 150	81 500	8 300	122 000	12 500		
29 200	2 980	47 500	4 850	63 000	6 400	43 000	4 400	86 000	8 800	129 000	13 200		
31 000	3 150	50 500	5 150	67 000	6 850	50 000	5 100	100 000	10 200	150 000	15 300		
31 500	3 250	51 500	5 250	68 500	7 000	52 000	5 300	104 000	10 600	157 000	16 000		
59 000	6 000	95 500	9 750	127 000	13 000	89 500	9 150	179 000	18 300	269 000	27 400		
33 000	3 350	53 500	5 450	71 000	7 250	57 000	5 800	114 000	11 600	170 000	17 400		
61 500	6 300	100 000	10 200	133 000	13 600	99 000	10 100	198 000	20 200	298 000	30 500		
63 000	6 400	102 000	10 400	136 000	13 800	104 000	10 600	208 000	21 200	310 000	32 000		
63 000	6 400	102 000	10 400	136 000	13 800	104 000	10 600	208 000	21 200	310 000	32 000		
67 500	6 850	109 000	11 200	145 000	14 800	123 000	12 600	246 000	25 100	370 000	37 500		
67 500	6 850	109 000	11 200	145 000	14 800	123 000	12 600	246 000	25 100	370 000	37 500		

## Sopores con rodamientos



**SOPORTES TIPO SILLETA CON TORNILLO PRISIONERO**

UCP2

Diámetro del Eje	Página
12 - 90 mm.....	B282
½ - 3 ½ pulgadas	

**SOPORTES TIPO BRIDA CON TORNILLO PRISIONERO**

UCF2

UCFL2

Diámetro del Eje	Página
12 - 90 mm.....	B288
½ - 3 ½ pulgadas	
12 - 90 mm.....	B294
½ - 3 ½ pulgadas	

# Sopores con rodamientos

## 1. CONSTRUCCIÓN

El soporte con rodamiento NSK es una combinación de rodamientos de bolas radiales, retenes, y un alojamiento de fundición de alta calidad o de acero estampado, que se fabrica en geometrías diversas.

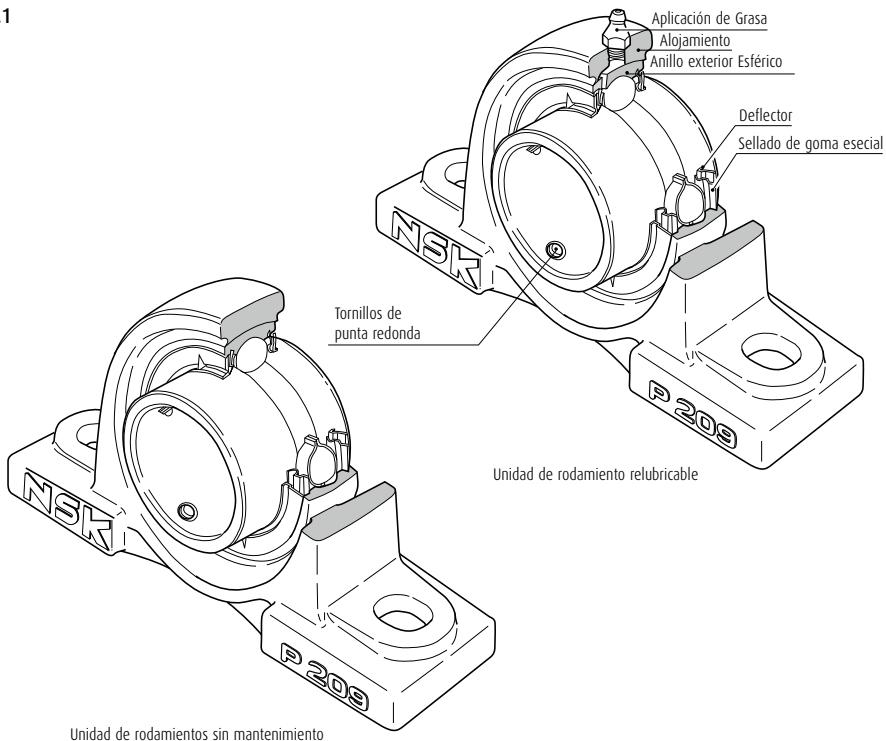
La superficie exterior del rodamiento y la superficie interna del alojamiento son esféricas, de manera que la unidad es autoalineante.

La construcción interior del rodamiento de bolas para la unidad es tal que las bolas de acero y los retenes son del mismo tipo que en las series 62 y 63 de los rodamientos de bolas de ranura profunda. La estanqueidad está formada por una combinación de retenes de goma sintética a prueba de aceite y un deflector en ambos lados.

Dependiendo del tipo, se utilizan los siguientes métodos para ajustar al eje:

- (1) El anillo interior se ajusta al eje por dos puntos por medio de tornillos.
- (2) El anillo interior tiene un agujero cónico y encaja en el eje por medio de un adaptador.
- (3) En el sistema de collarín de bloqueo excéntrico, el anillo interior se asegura al eje por medio de arandelas excéntricas que se hallan en el lateral del anillo interior y en el collarín.

Fig. 1.1



## 2. CARACTERÍSTICAS DE DISEÑO Y VENTAJAS

### 2.1 TIPO SIN MANTENIMIENTO

El soporte NSK de rodamientos sin mantenimiento contiene una grasa con base de litio de alta calidad, adecuada para usar en largos períodos, lo que resulta ideal en rodamientos del tipo sellado. Como ventaja adicional se comportan como un excelente dispositivo hermético, que impide pérdidas de grasa o penetración de polvo y agua desde el exterior.

Está diseñado de forma que la rotación del eje provoque la circulación de la grasa por todo el espacio interior, consiguiendo de forma efectiva una lubricación máxima. El efecto de lubricación se mantiene por largos períodos de tiempo sin necesidad de aplicar más grasa.

Para resumir las ventajas de las unidades NSK de rodamientos sin mantenimiento:

- (1) Puesto que en su fabricación se aplica y sella la cantidad de grasa adecuada de buena calidad, no resulta necesario rellenar con más grasa. Todo ello se traduce en términos de ahorro en tiempo y en costes de mantenimiento.
- (2) Puesto que no es necesario disponer de mecanismos para reengrasar, como por ejemplo engrasadores, es posible realizar diseños más compactos.
- (3) Los diseños sellados eliminan la posibilidad fugas de grasa que pueden conducir a productos oxidados.

### 2.2 TIPOS RELUBRICABLES

Los soportes de rodamientos del tipo relubricable tienen la ventaja frente a otras similares, que éstas permiten el reengrase incluso en el caso de desalineación del 2º a la derecha o a la izquierda. El agujero a través del cual se aplica la grasa de montaje suele provocar un debilitamiento estructural del alojamiento. Sin embargo, como resultado de test exhaustivos, en el soporte NSK de rodamientos el orificio se sitúa de forma que se minimice al máximo este efecto. Además, la ranura de reengrase se ha diseñado para minimizar el debilitamiento del alojamiento. Mientras que los soportes NSK de rodamientos sin mantenimiento son adecuadas para unas condiciones de uso normales en interiores, en las siguientes circunstancias será necesario utilizar unidades de rodamiento del tipo relubricable:

- (1) En los casos en que la temperatura de los rodamientos supere los 100 °C, 212 °F:  
  \*-Temperaturas normales de hasta 130 °C, 266 °F unidades de rodamientos resistentes al calor.
- (2) Casos en los que hay un exceso de polvo pero en los que el espacio disponible no permite usar un soporte de rodamiento con tapas.
- (3) Casos en los que el rodamiento está constantemente expuesto a salpicaduras de agua u otro líquido, pero en los que el espacio disponible no permite usar un soporte de rodamiento con tapa.
- (4) Casos en los que la humedad es muy alta y el equipo en que se usa el rodamiento funciona de forma intermitente.
- (5) Casos que implican una carga pesada para los que el valor Cr/Pr es de 10 o menos, y la velocidad de 10 rpm o inferior, o cuando el movimiento es oscilatorio.
- (6) Casos en los que el número de revoluciones es relativamente alto y deben tenerse en cuenta los posibles problemas por ruido; por ejemplo, cuando el rodamiento se debe usar con un ventilador en un equipo de aire acondicionado.

### 2.3 CARACTERÍSTICA DE SELLADO ESPECIAL

#### 2.3.1 UNIDADES DE RODAMIENTOS ESTÁNDAR

El dispositivo de sellado del soporte NSK para los rodamientos de bolas es una combinación de sellados de goma sintéticos a prueba de aceite y un deflector de diseño exclusivo. El sellado, fijado en el anillo exterior, es de acero reforzado y sus labios, en contacto con el anillo interior, están diseñados para minimizar el par por fricción. El deflector se fija en el anillo interior del rodamiento con el que gira. Hay un pequeño juego entre la periferia y el anillo exterior. En la cara exterior del deflector se encuentran unos salientes triangulares y, al girar el rodamiento, estos salientes del deflector crean un flujo de aire hacia el exterior del rodamiento. De esta forma, el deflector actúa como un ventilador que mantiene el polvo y el agua alejados del rodamiento.

Estos dos tipos de sellados en ambas caras del rodamiento impiden que haya fugas de grasa y que entren cuerpos extraños en el interior del rodamiento.

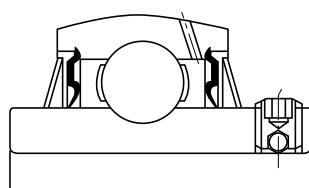


Fig. 2.1

# Sopores con rodamientos

## 2.3.2 SOPORTES CON TAPAS

El soporte NSK con tapa está formado por una unidad estándar de rodamiento con una tapa exterior adicional para conseguir una mayor protección contra el polvo. En este diseño se han tenido en cuenta criterios especiales antipolvo. Tanto el alojamiento como en el rodamiento se instalan dispositivos de sellado de forma que las unidades de este tipo puedan funcionar de forma satisfactoria en ambientes tan adversos como molinos de harina, molinos de acero, fundiciones, plantas de galvanizado y plantas químicas, lugares donde se produce una gran cantidad de polvo y en donde se utilizan líquidos. Resultan altamente adecuados en entornos al aire libre en los que la lluvia y el polvo son inevitables, así como en maquinaria de la industria pesada como la construcción y en equipos de transporte. El sellado de goma de la tapa contacta con el eje a través de sus dos labios, tal como se indica en las Fig. 2.2 y 2.3. Al llenar con grasa la ranura entre los dos labios, se obtiene un excelente efecto de sellado y, al mismo tiempo, se lubrican las partes de contacto de los labios. Además, la ranura está diseñada de tal forma que cuando el eje se inclina el sellado de goma puede moverse en la dirección radial. Cuando los soportes están expuestos a salpicaduras de agua, se les dota de un orificio de drenaje (de 5 a 8 mm, 0,2 a 0,3 pulgadas de diámetro) en la parte inferior de la cubierta, y la grasa debe ser aplicada en la cada lateral del propio rodamiento en lugar de la tapa.

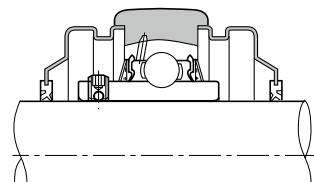


Fig. 2.2 Cubierta de acero estampado

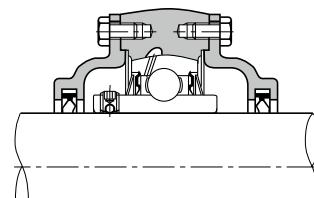


Fig. 2.3 Cubierta de fundición

## 2.4 AJUSTE SEGURO

El ajuste del rodamiento al eje se realiza apretando los tornillos de punta redonda, que se encuentran en el anillo interior. Se trata de una característica única que impide que el conjunto se afloje, incluso cuando el rodamiento esté sujeto a golpes y vibraciones.

## 2.5 AUTOALINEACIÓN

En los sopores NSK, la superficie exterior del rodamiento y la superficie interna del alojamiento son esféricas, de manera que la unidad es autoalineante. Cualquier desalineación del eje que pueda surgir de una fabricación de baja calidad o de errores en el ajuste quedará correctamente solucionada.

## 2.6 ELEVADA CAPACIDAD DE CARGA

El rodamiento utilizado en la unidad tiene la misma construcción interna que los rodamientos de las series 62 y 63, pueden aceptar cargas axiales así como cargas radiales, e incluso cargas compuestas. Las capacidades de carga nominales de estos rodamientos son considerablemente mayores que las de los correspondientes rodamientos autoalineantes usados en soportes estándar.

## 2.7 ALOJAMIENTOS LIGEROS Y RESISTENTES

Los alojamientos de los sopores NSK se pueden encontrar en varias formas. Están formadas por elementos de fundición de alta calidad, de una sola pieza, o por elementos de acero estampado con acabado de precisión, siendo éstos últimos más ligeros. En cualquier caso, están diseñados de forma práctica para combinar ligereza con una máxima resistencia.

## 2.8 FACILIDAD DE ENSAMBLAJE

El soporte NSK es una unidad integrada formada por un rodamiento y un alojamiento. Puesto que el rodamiento se prelubrica al fabricarlo con la cantidad correcta de grasa de alta calidad de base de litio, puede montarse directamente sobre el eje. Basta con realizar un pequeño test de funcionamiento después del montaje.

## 2.9 AJUSTE EXACTO DEL ALOJAMIENTO

Para simplificar el ajuste del soporte y los defletoores de rodamientos, los alojamientos están dotados de un pasador, que puede utilizarse en caso necesario.

## 2.10 SUBSTITUCIÓN DE LOS RODAMIENTOS

Los rodamientos usados en los sopores NSK son substituibles. En caso de fallo en un rodamiento, puede instalarse un nuevo rodamiento en el alojamiento existente.

### 3. PARES DE APRIETE ACONSEJADOS

**Tabla 3.1 Pares de apriete aconsejados para los tornillos**

A) Series métricas, aplicados al tamaño métrico del diámetro interior.

Designación de los rodamientos aplicables a los soportes			Designación de los tornillos	Pares de apriete N·m (máx.)
UC201 a UC205	—	—	M 5×0,8 × 7	3,9
UC206	—	UC305 a UC306	M 6×0,75× 8	4,9
UC207	UCX05	—	M 6×0,75× 8	5,8
UC208 a UC210	—	—	M 8×1 × 10	7,8
UC211	UCX06 a UCX08	UC307	M 8×1 × 10	9,8
UC212	UCX09	—	M10×1,25×12	16,6
UC213 a UC215	—	UC308 a UC309	M10×1,25×12	19,6
UC216	UCX10	—	M10×1,25×12	22,5
—	UCX11 a UCX12	—	M10×1,25×12	24,5
UC217 a UC218	UCX13 a UCX15	UC310 a UC314	M12×1,5 × 13	29,4
—	UCX16 a UCX17	—	M12×1,5 × 13	34,3
—	UCX18	UC315 a UC316	M14×1,5 × 15	34,3
—	UCX20	UC317 a UC319	M16×1,5 × 18	53,9
—	—	UC320 a UC324	M18×1,5 × 20	58,8
—	—	UC326 a UC328	M20×1,5 × 25	78,4

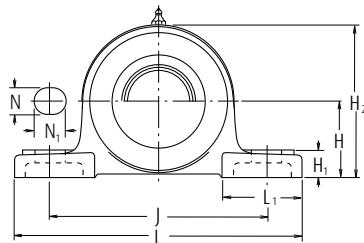
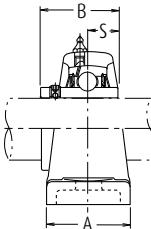
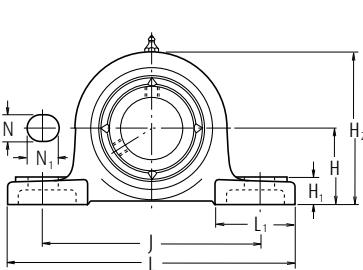
B) Series en pulgadas, aplicados al tamaño en pulgadas del diámetro interior.

Designación de los rodamientos para el soporte al que se aplican los pares			Designación de los tornillos	Pares de apriete ibf-pulg. (máx.)
UC201 a UC205	—	—	No.10 -32UNF	34
UC206	—	UC305 a UC306	1/4 -28UNF	43
UC207	UCX05	—	1/4 -28UNF	52
UC208 a UC210	—	—	5/16 -24UNF	69
UC211	UCX06 a UCX08	UC307	5/16 -24UNF	86
UC212	UCX09	—	3/8 -24UNF	147
UC213 a UC215	—	UC308 a UC309	3/8 -24UNF	173
UC216	UCX10	—	3/8 -24UNF	199
—	UCX11 a UCX12	—	3/8 -24UNF	216
UC217 a UC218	UCX13 a UCX15	UC310 a UC314	1/2 -20UNF	260
—	UCX16 a UCX17	—	1/2 -20UNF	303
—	UCX18	UC315 a UC316	9/16 -18UNF	303
—	UCX20	UC317 a UC318	5/8 -18UNF	477
—	—	UC320	5/8 -18UNF	520

Designación de los rodamientos aplicables a los soportes	Designación de los tornillos	Pares de apriete N·m (máx.)
AS201 a 205	M5×0,8 × 7	3,4
AS206	M6×0,75× 8	4,4
AS207	M6×0,75× 8	4,9
AS208	M8×1 × 10	6,8

Designación de los rodamientos para el soporte al que se aplican los pares	Designación de los tornillos	Pares de apriete ibf-pulg. (máx.)
AS201 a 205	No 10-32UNF	30
AS206	1/4 - 28UNF	39
AS207	1/4 - 28UNF	43
AS208	5/16 - 24UNF	60

## Soportes tipo silleta con tornillos de apriete

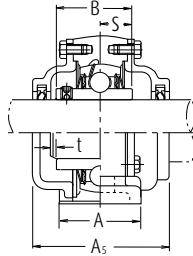
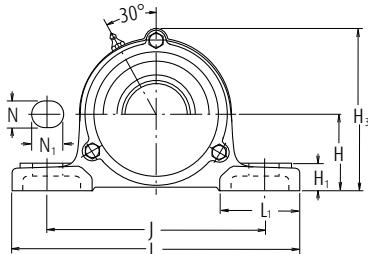
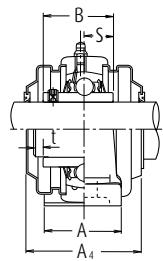


Tipo de cubierta anti polvo de acero estampado  
Extremo abierto Z-UCP--D1  
Extremo cerrado ZM-UCP--D1

Diám. Eje mm pulgadas	Designación soporte (i)	Dimensiones nominales mm pulgadas										Tamaño tornillo mm pulgadas	Número de rodamiento	
		H	L	J	A	N	N <sub>1</sub>	H <sub>1</sub>	H <sub>2</sub>	L <sub>1</sub>	B	S		
12	UCP201D1	30,2	127	95	38	13	16	14	62	42	31	12,7	M10	UC201D1
½	UCP201-008D1	1 1/8	5	3 3/8	1 1/8	1/8	5/8	5/8	2 1/16	1 1/16	1,2205	0,500	5/8	UC201-008D1
15	UCP202D1	30,2	127	95	38	13	16	14	62	42	31	12,7	M10	UC202D1
9/16	UCP202-009D1	1 1/8	5	3 3/8	1 1/8	1/8	5/8	5/8	2 1/16	1 1/16	1,2205	0,500	5/8	UC202-009D1
5/8	UCP202-010D1	1 1/8	5	3 3/8	1 1/8	1/8	5/8	5/8	2 1/16	1 1/16	1,2205	0,500	5/8	UC202-010D1
17	UCP203D1	30,2	127	95	38	13	16	14	62	42	31	12,7	M10	UC203D1
11/16	UCP203-011D1	1 1/8	5	3 3/8	1 1/8	1/8	5/8	5/8	2 1/16	1 1/16	1,2205	0,500	5/8	UC203-011D1
20	UCP204D1	33,3	127	95	38	13	16	14	65	42	31	12,7	M10	UC204D1
5/8	UCP204-012D1	1 1/8	5	3 3/8	1 1/8	1/8	5/8	5/8	2 1/16	1 1/16	1,2205	0,500	5/8	UC204-012D1
25	UCP205D1	36,5	140	105	38	13	16	15	71	42	34,1	14,3	M10	UC205D1
13/16	UCP205-013D1	1 1/8	5 1/2	4 1/8	1 1/8	1/8	5/8	19/32	2 1/16	1 1/16	1,3425	0,563	5/8	UC205-013D1
7/8	UCP205-014D1	1 1/8	5 1/2	4 1/8	1 1/8	1/8	5/8	19/32	2 1/16	1 1/16	1,3425	0,563	5/8	UC205-014D1
15/16	UCP205-015D1	1 1/8	5 1/2	4 1/8	1 1/8	1/8	5/8	19/32	2 1/16	1 1/16	1,3425	0,563	5/8	UC205-015D1
1	UCP205-100D1	1 1/8	5 1/2	4 1/8	1 1/8	1/8	5/8	19/32	2 1/16	1 1/16	1,3425	0,563	5/8	UC205-100D1
30	UCP206D1	42,9	165	121	48	17	20	17	83	54	38,1	15,9	M14	UC206D1
1 1/16	UCP206-101D1	1 1/8	6 1/2	4 1/8	1 1/8	2 1/32	2 5/32	2 1/32	3 1/32	2 1/8	1,5000	0,626	1/2	UC206-101D1
1 1/8	UCP206-102D1	1 1/8	6 1/2	4 1/8	1 1/8	2 1/32	2 5/32	2 1/32	3 1/32	2 1/8	1,5000	0,626	1/2	UC206-102D1
1 1/16	UCP206-103D1	1 1/8	6 1/2	4 1/8	1 1/8	2 1/32	2 5/32	2 1/32	3 1/32	2 1/8	1,5000	0,626	1/2	UC206-103D1
1 1/8	UCP206-104D1	1 1/8	6 1/2	4 1/8	1 1/8	2 1/32	2 5/32	2 1/32	3 1/32	2 1/8	1,5000	0,626	1/2	UC206-104D1
35	UCP207D1	47,6	167	127	48	17	20	18	93	54	42,9	17,5	M14	UC207D1
1 1/8	UCP207-104D1	1 1/8	6 5/8	5	1 1/8	2 1/32	2 5/32	2 1/32	3 1/32	2 1/8	1,6890	0,689	1/2	UC207-104D1
1 1/16	UCP207-105D1	1 1/8	6 5/8	5	1 1/8	2 1/32	2 5/32	2 1/32	3 1/32	2 1/8	1,6890	0,689	1/2	UC207-105D1
1 1/8	UCP207-106D1	1 1/8	6 5/8	5	1 1/8	2 1/32	2 5/32	2 1/32	3 1/32	2 1/8	1,6890	0,689	1/2	UC207-106D1
1 1/16	UCP207-107D1	1 1/8	6 5/8	5	1 1/8	2 1/32	2 5/32	2 1/32	3 1/32	2 1/8	1,6890	0,689	1/2	UC207-107D1
40	UCP208D1	49,2	184	137	54	17	20	18	98	52	49,2	19	M14	UC208D1
1 1/8	UCP208-108D1	1 1/8	7 1/4	5 1/32	2 1/8	2 1/32	2 5/32	2 1/32	3 1/32	2 1/8	1,9370	0,748	1/2	UC208-108D1
1 1/16	UCP208-109D1	1 1/8	7 1/4	5 1/32	2 1/8	2 1/32	2 5/32	2 1/32	3 1/32	2 1/8	1,9370	0,748	1/2	UC208-109D1

## Nota

(i) Estas designaciones de soporte indican que son de tipo relubricable. Si se necesita el tipo sin mantenimiento, seleccione los tipos sin el sufijo "D1".



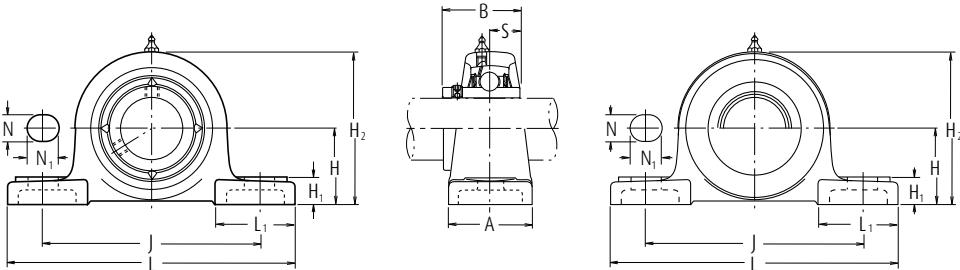
Tipo de cubierta de fundición anti polvo

Extremo abierto C-UCP...D1

Extremo cerrado CM-UCP...D1

Número alojamiento	Número soporte con tapa de acero prensado	Número soporte con tapa de fundición	Dimensiones nominales				Masa del soporte		
			t máx.	A <sub>4</sub>	H <sub>3</sub>	A <sub>5</sub>	UCP	Z(ZM)	C(CM)
P203D1	Z(ZM)-UCP201D1	C(CM)-UCP201D1	2	45	67	62	0,7	0,7	1,0
P203D1	Z(ZM)-UCP201-008D1	C(CM)-UCP201-008D1	¾ <sub>64</sub>	1 <sup>15</sup> / <sub>32</sub>	2 <sup>1</sup> / <sub>8</sub>	2 <sup>1</sup> / <sub>16</sub>	1,5	1,5	2,2
P203D1	Z(ZM)-UCP202D1	C(CM)-UCP202D1	2	45	67	62	0,7	0,7	1,0
P203D1	Z(ZM)-UCP202-009D1	C(CM)-UCP202-009D1	¾ <sub>64</sub>	1 <sup>15</sup> / <sub>32</sub>	2 <sup>1</sup> / <sub>8</sub>	2 <sup>1</sup> / <sub>16</sub>	1,5	1,5	2,2
P203D1	Z(ZM)-UCP202-010D1	C(CM)-UCP202-010D1	¾ <sub>64</sub>	1 <sup>15</sup> / <sub>32</sub>	2 <sup>1</sup> / <sub>8</sub>	2 <sup>1</sup> / <sub>16</sub>	1,5	1,5	2,2
P203D1	Z(ZM)-UCP203D1	C(CM)-UCP203D1	2	45	67	62	0,7	0,7	1,0
P203D1	Z(ZM)-UCP203-011D1	C(CM)-UCP203-011D1	¾ <sub>64</sub>	1 <sup>15</sup> / <sub>32</sub>	2 <sup>1</sup> / <sub>8</sub>	2 <sup>1</sup> / <sub>16</sub>	1,5	1,5	2,2
P204D1	Z(ZM)-UCP204D1	C(CM)-UCP204D1	2	45	70	62	0,7	0,7	0,9
P204D1	Z(ZM)-UCP204-012D1	C(CM)-UCP204-012D1	¾ <sub>64</sub>	1 <sup>15</sup> / <sub>32</sub>	2 <sup>1</sup> / <sub>8</sub>	2 <sup>1</sup> / <sub>16</sub>	1,5	1,5	2,0
P205D1	Z(ZM)-UCP205D1	C(CM)-UCP205D1	2	48	76	70	0,8	0,9	1,1
P205D1	Z(ZM)-UCP205-013D1	C(CM)-UCP205-013D1	¾ <sub>64</sub>	1 <sup>15</sup> / <sub>32</sub>	3	2 <sup>1</sup> / <sub>8</sub>	1,8	2,0	2,4
P205D1	Z(ZM)-UCP205-014D1	C(CM)-UCP205-014D1	¾ <sub>64</sub>	1 <sup>15</sup> / <sub>32</sub>	3	2 <sup>1</sup> / <sub>8</sub>	1,8	2,0	2,4
P205D1	Z(ZM)-UCP205-015D1	C(CM)-UCP205-015D1	¾ <sub>64</sub>	1 <sup>15</sup> / <sub>32</sub>	3	2 <sup>1</sup> / <sub>8</sub>	1,8	2,0	2,4
P205D1	Z(ZM)-UCP205-100D1	C(CM)-UCP205-100D1	¾ <sub>64</sub>	1 <sup>15</sup> / <sub>32</sub>	3	2 <sup>1</sup> / <sub>8</sub>	1,8	2,0	2,4
P206D1	Z(ZM)-UCP206D1	C(CM)-UCP206D1	2	53	88	75	1,4	1,4	1,7
P206D1	Z(ZM)-UCP206-101D1	C(CM)-UCP206-101D1	¾ <sub>64</sub>	2 <sup>15</sup> / <sub>32</sub>	3 <sup>15</sup> / <sub>32</sub>	2 <sup>1</sup> / <sub>16</sub>	3,1	3,1	3,7
P206D1	Z(ZM)-UCP206-102D1	C(CM)-UCP206-102D1	¾ <sub>64</sub>	2 <sup>15</sup> / <sub>32</sub>	3 <sup>15</sup> / <sub>32</sub>	2 <sup>1</sup> / <sub>16</sub>	3,1	3,1	3,7
P206D1	Z(ZM)-UCP206-103D1	C(CM)-UCP206-103D1	¾ <sub>64</sub>	2 <sup>15</sup> / <sub>32</sub>	3 <sup>15</sup> / <sub>32</sub>	2 <sup>1</sup> / <sub>16</sub>	3,1	3,1	3,7
P206D1	—	—	—	—	—	—	—	—	—
P207D1	Z(ZM)-UCP207D1	C(CM)-UCP207D1	3	60	99	80	1,6	1,7	2,0
P207D1	Z(ZM)-UCP207-104D1	C(CM)-UCP207-104D1	½ <sub>8</sub>	2 <sup>1</sup> / <sub>8</sub>	3 <sup>25</sup> / <sub>32</sub>	3 <sup>1</sup> / <sub>32</sub>	3,5	3,7	4,4
P207D1	Z(ZM)-UCP207-105D1	C(CM)-UCP207-105D1	½ <sub>8</sub>	2 <sup>1</sup> / <sub>8</sub>	3 <sup>25</sup> / <sub>32</sub>	3 <sup>1</sup> / <sub>32</sub>	3,5	3,7	4,4
P207D1	Z(ZM)-UCP207-106D1	C(CM)-UCP207-106D1	½ <sub>8</sub>	2 <sup>1</sup> / <sub>8</sub>	3 <sup>25</sup> / <sub>32</sub>	3 <sup>1</sup> / <sub>32</sub>	3,5	3,7	4,4
P207D1	—	—	—	—	—	—	—	—	—
P208D1	Z(ZM)-UCP208D1	C(CM)-UCP208D1	3	69	105	90	1,9	2,1	2,7
P208D1	Z(ZM)-UCP208-108D1	C(CM)-UCP208-108D1	½ <sub>8</sub>	2 <sup>25</sup> / <sub>32</sub>	4 <sup>1</sup> / <sub>8</sub>	3 <sup>15</sup> / <sub>32</sub>	4,2	4,6	6,0
P208D1	Z(ZM)-UCP208-109D1	C(CM)-UCP208-109D1	½ <sub>8</sub>	2 <sup>25</sup> / <sub>32</sub>	4 <sup>1</sup> / <sub>8</sub>	3 <sup>15</sup> / <sub>32</sub>	4,2	4,6	6,0

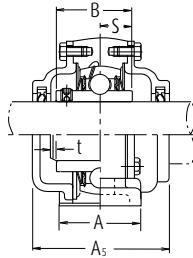
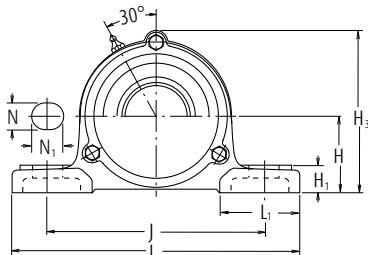
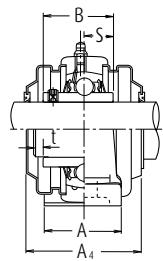
## Soportes tipo silleta con tornillos de apriete



Tipo de cubierta anti polvo de acero estampado  
Extremo abierto Z-UCP-D1  
Extremo cerrado ZM-UCP-D1

Diám. Eje mm pulgadas	Designación soporte (i)	Dimensiones nominales mm pulgadas										Tamaño tornillo mm pulgadas	Número de rodamiento	
		H	L	J	A	N	N <sub>1</sub>	H <sub>1</sub>	H <sub>2</sub>	L <sub>1</sub>	B	S		
45	UCP209D1	54	190	146	54	17	20	20	106	60	49,2	19	M14	UC209D1
1 1/8	UCP209-110D1	2 1/8	7 1/2	5 1/4	2 1/8	2 1/2	2 1/2	2 1/2	4 1/8	2 1/8	1,9370	0,748	1/2	UC209-110D1
1 1/8	UCP209-111D1	2 1/8	7 1/2	5 1/4	2 1/8	2 1/2	2 1/2	2 1/2	4 1/8	2 1/8	1,9370	0,748	1/2	UC209-111D1
1 1/8	UCP209-112D1	2 1/8	7 1/2	5 1/4	2 1/8	2 1/2	2 1/2	2 1/2	4 1/8	2 1/8	1,9370	0,748	1/2	UC209-112D1
50	UCP210D1	57,2	206	159	60	20	23	21	114	65	51,6	19	M16	UC210D1
1 1/8	UCP210-113D1	2 1/8	8 1/8	6 1/4	2 1/8	2 1/2	2 1/2	2 1/2	4 1/2	2 1/8	2,0315	0,748	5/8	UC210-113D1
1 1/8	UCP210-114D1	2 1/8	8 1/8	6 1/4	2 1/8	2 1/2	2 1/2	2 1/2	4 1/2	2 1/8	2,0315	0,748	5/8	UC210-114D1
1 1/8	UCP210-115D1	2 1/8	8 1/8	6 1/4	2 1/8	2 1/2	2 1/2	2 1/2	4 1/2	2 1/8	2,0315	0,748	5/8	UC210-115D1
2	UCP210-200D1	2 1/8	8 1/8	6 1/4	2 1/8	2 1/2	2 1/2	2 1/2	4 1/2	2 1/8	2,0315	0,748	5/8	UC210-200D1
55	UCP211D1	63,5	219	171	60	20	23	23	126	65	55,6	22,2	M16	UC211D1
2	UCP211-200D1	2 1/8	8 1/8	6 1/2	2 1/8	2 1/2	2 1/2	2 1/2	4 1/2	2 1/8	2,1890	0,874	5/8	UC211-200D1
2 1/8	UCP211-201D1	2 1/8	8 1/8	6 1/2	2 1/8	2 1/2	2 1/2	2 1/2	4 1/2	2 1/8	2,1890	0,874	5/8	UC211-201D1
2 1/8	UCP211-202D1	2 1/8	8 1/8	6 1/2	2 1/8	2 1/2	2 1/2	2 1/2	4 1/2	2 1/8	2,1890	0,874	5/8	UC211-202D1
2 1/8	UCP211-203D1	2 1/8	8 1/8	6 1/2	2 1/8	2 1/2	2 1/2	2 1/2	4 1/2	2 1/8	2,1890	0,874	5/8	UC211-203D1
60	UCP212D1	69,8	241	184	70	20	23	25	138	70	65,1	25,4	M16	UC212D1
2 1/4	UCP212-204D1	2 1/8	9 1/8	7 1/4	2 1/8	2 1/2	2 1/2	2 1/2	5 1/16	2 1/8	2,5630	1,000	5/8	UC212-204D1
2 1/8	UCP212-205D1	2 1/8	9 1/8	7 1/4	2 1/8	2 1/2	2 1/2	2 1/2	5 1/16	2 1/8	2,5630	1,000	5/8	UC212-205D1
2 1/8	UCP212-206D1	2 1/8	9 1/8	7 1/4	2 1/8	2 1/2	2 1/2	2 1/2	5 1/16	2 1/8	2,5630	1,000	5/8	UC212-206D1
2 1/8	UCP212-207D1	2 1/8	9 1/8	7 1/4	2 1/8	2 1/2	2 1/2	2 1/2	5 1/16	2 1/8	2,5630	1,000	5/8	UC212-207D1
65	UCP213D1	76,2	265	203	70	25	28	27	151	77	65,1	25,4	M20	UC213D1
2 1/2	UCP213-208D1	3	10 1/8	8	2 1/8	3 1/2	1 1/2	1 1/8	5 1/16	3 1/2	2,5630	1,000	3/4	UC213-208D1
2 1/8	UCP213-209D1	3	10 1/8	8	2 1/8	3 1/2	1 1/2	1 1/8	5 1/16	3 1/2	2,5630	1,000	3/4	UC213-209D1
70	UCP214D1	79,4	266	210	72	25	28	27	157	77	74,6	30,2	M20	UC214D1
2 1/2	UCP214-210D1	3 1/8	10 1/2	8 1/2	2 27/32	3 1/2	1 1/2	1 1/8	6 1/8	3 1/2	2,9370	1,189	3/4	UC214-210D1
2 1/8	UCP214-211D1	3 1/8	10 1/2	8 1/2	2 27/32	3 1/2	1 1/2	1 1/8	6 1/8	3 1/2	2,9370	1,189	3/4	UC214-211D1
2 1/8	UCP214-212D1	3 1/8	10 1/2	8 1/2	2 27/32	3 1/2	1 1/2	1 1/8	6 1/8	3 1/2	2,9370	1,189	3/4	UC214-212D1

**Nota** (i) Estas designaciones de soporte indican que son de tipo rellenable. Si se necesita el tipo sin mantenimiento, seleccione los tipos sin el sufijo "D1".



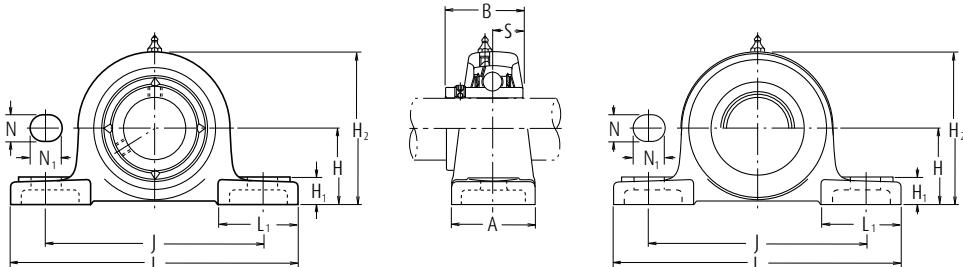
Tipo de cubierta de fundición anti polvo

Extremo abierto C-UCP...D1

Extremo cerrado CM-UCP...D1

Número alojamiento	Número soporte con tapa de acero prensado	Número soporte con tapa de fundición	Dimensiones nominales				Masa del soporte		
			t máx.	A <sub>4</sub>	H <sub>3</sub>	A <sub>5</sub>	UCP	Z(ZM)	C(CM)
P209D1	Z(ZM)-UCP209D1	C(CM)-UCP209D1	3	69	113	95	2,2	2,4	3,1
P209D1	Z(ZM)-UCP209-110D1	C(CM)-UCP209-110D1	½	2½	4½	3½	4,9	5,3	6,8
P209D1	Z(ZM)-UCP209-111D1	C(CM)-UCP209-111D1	½	2½	4½	3½	4,9	5,3	6,8
P209D1	Z(ZM)-UCP209-112D1	C(CM)-UCP209-112D1	½	2½	4½	3½	4,9	5,3	6,8
P210D1	Z(ZM)-UCP210D1	C(CM)-UCP210D1	3	76	119	100	2,7	2,8	3,6
P210D1	Z(ZM)-UCP210-113D1	C(CM)-UCP210-113D1	½	3	4½	3½	6,0	6,2	7,9
P210D1	Z(ZM)-UCP210-114D1	C(CM)-UCP210-114D1	½	3	4½	3½	6,0	6,2	7,9
P210D1	Z(ZM)-UCP210-115D1	C(CM)-UCP210-115D1	½	3	4½	3½	6,0	6,2	7,9
P210D1	—	C(CM)-UCP210-200D1	½	3	4½	3½	6,0	6,2	7,9
P211D1	Z(ZM)-UCP211D1	C(CM)-UCP211D1	4	77	130	100	3,5	3,5	4,4
P211D1	Z(ZM)-UCP211-200D1	C(CM)-UCP211-200D1	¾	3½	5½	3½	7,7	7,7	9,7
P211D1	Z(ZM)-UCP211-201D1	C(CM)-UCP211-201D1	¾	3½	5½	3½	7,7	7,7	9,7
P211D1	Z(ZM)-UCP211-202D1	C(CM)-UCP211-202D1	¾	3½	5½	3½	7,7	7,7	9,7
P211D1	Z(ZM)-UCP211-203D1	C(CM)-UCP211-203D1	¾	3½	5½	3½	7,7	7,7	9,7
P212D1	Z(ZM)-UCP212D1	C(CM)-UCP212D1	4	89	143	115	4,7	5,0	6,0
P212D1	Z(ZM)-UCP212-204D1	C(CM)-UCP212-204D1	¾	3½	5½	4½	10	11	13
P212D1	Z(ZM)-UCP212-205D1	C(CM)-UCP212-205D1	¾	3½	5½	4½	10	11	13
P212D1	Z(ZM)-UCP212-206D1	C(CM)-UCP212-206D1	¾	3½	5½	4½	10	11	13
P212D1	—	C(CM)-UCP212-207D1	¾	3½	5½	4½	10	11	13
P213D1	Z(ZM)-UCP213D1	C(CM)-UCP213D1	4	91	155	120	5,6	5,8	7,2
P213D1	Z(ZM)-UCP213-208D1	C(CM)-UCP213-208D1	¾	3½	6½	4½	12	13	16
P213D1	Z(ZM)-UCP213-209D1	C(CM)-UCP213-209D1	¾	3½	6½	4½	12	13	16
P214D1	—	C(CM)-UCP214D1	4	—	162	135	6,5	—	8,3
P214D1	—	C(CM)-UCP214-210D1	¾	—	6½	5½	14	—	18
P214D1	—	C(CM)-UCP214-211D1	¾	—	6½	5½	14	—	18
P214D1	—	C(CM)-UCP214-212D1	¾	—	6½	5½	14	—	18

## Soportes tipo silleta con tornillos de apriete

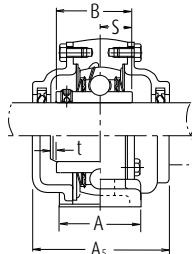
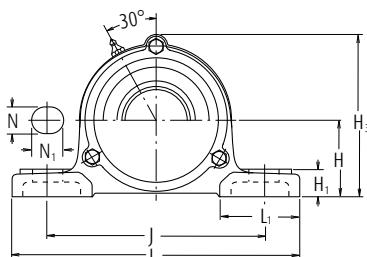
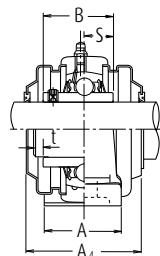


Tipo de cubierta anti polvo de acero estampado  
 Extremo abierto Z-UCP--D1  
 Extremo cerrado ZM-UCP--D1

Diám. Eje mm pulgadas	Designación soporte (1)	Dimensiones nominales mm pulgadas										Tamaño tornillo mm pulgadas	Número de rodamiento	
		H	L	J	A	N	N <sub>1</sub>	H <sub>1</sub>	H <sub>2</sub>	L <sub>1</sub>	B	S		
75	UCP215D1	82,6	275	217	74	25	28	28	163	80	77,8	33,3	M20	UC215D1
2 1/16	UCP215-213D1	3 1/4	10 1/16	8 1/2	2 29/32	3 1/2	1 1/2	1 1/2	6 1/2	3 1/2	3,0630	1,311	3/8	UC215-213D1
2 1/8	UCP215-214D1	3 1/4	10 1/16	8 1/2	2 29/32	3 1/2	1 1/2	1 1/2	6 1/2	3 1/2	3,0630	1,311	3/8	UC215-214D1
2 1/16	UCP215-215D1	3 1/4	10 1/16	8 1/2	2 29/32	3 1/2	1 1/2	1 1/2	6 1/2	3 1/2	3,0630	1,311	3/8	UC215-215D1
3	UCP215-300D1	3 1/4	10 1/16	8 1/2	2 29/32	3 1/2	1 1/2	1 1/2	6 1/2	3 1/2	3,0630	1,311	3/8	UC215-300D1
80	UCP216D1	88,9	292	232	78	25	28	30	175	85	82,6	33,3	M20	UC216D1
3 1/8	UCP216-301D1	3 1/2	11 1/2	9 1/2	3 1/2	3 1/2	1 1/2	1 1/2	6 1/2	3 1/2	3,2520	1,311	3/8	UC216-301D1
3 1/8	UCP216-302D1	3 1/2	11 1/2	9 1/2	3 1/2	3 1/2	1 1/2	1 1/2	6 1/2	3 1/2	3,2520	1,311	3/8	UC216-302D1
3 1/8	UCP216-303D1	3 1/2	11 1/2	9 1/2	3 1/2	3 1/2	1 1/2	1 1/2	6 1/2	3 1/2	3,2520	1,311	3/8	UC216-303D1
85	UCP217D1	95,2	310	247	83	25	28	32	187	85	85,7	34,1	M20	UC217D1
3 1/4	UCP217-304D1	3 1/4	12 1/2	9 3/4	3 3/4	3 3/4	1 1/2	1 1/4	7 1/2	3 1/2	3,3740	1,343	3/8	UC217-304D1
3 1/8	UCP217-305D1	3 1/4	12 1/2	9 3/4	3 3/4	3 3/4	1 1/2	1 1/4	7 1/2	3 1/2	3,3740	1,343	3/8	UC217-305D1
3 1/8	UCP217-307D1	3 1/4	12 1/2	9 3/4	3 3/4	3 3/4	1 1/2	1 1/4	7 1/2	3 1/2	3,3740	1,343	3/8	UC217-307D1
90	UCP218D1	101,6	327	262	88	27	30	33	200	90	96	39,7	M22	UC218D1
3 1/2	UCP218-308D1	4	12 1/2	10 1/2	3 1/2	1 1/2	1 1/2	1 1/2	7 1/2	3 1/2	3,7795	1,563	3/8	UC218-308D1

## Nota

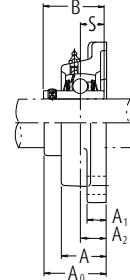
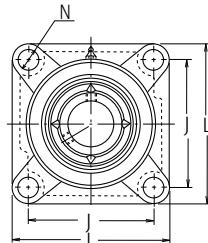
(1) Estas designaciones de soporte indican el tipo relubricable. Si se necesita el tipo sin mantenimiento, seleccione los tipos sin el sufijo "D1".



Tipo de cubierta de fundición anti polvo  
Extremo abierto C-UCP...D1  
Extremo cerrado CM-UCP...D1

Número alojamiento	Número soporte con tapa de acero prensado	Número soporte con tapa de fundición	Dimensiones nominales				Masa del soporte		
			t máx.	A <sub>4</sub>	H <sub>3</sub>	A <sub>5</sub>	UCP	Z(ZM)	C(CM)
P215D1	—	C(CM)-UCP215D1	4	—	168	135	7,2	—	9,3
P215D1	—	C(CM)-UCP215-213D1	5/32	—	6 1/8	5 1/16	16	—	21
P21501	—	C(CM)-UCP215-214D1	5/32	—	6 1/8	5 1/16	16	—	21
P215D1	—	C(CM)-UCP215-215D1	5/32	—	6 1/8	5 1/16	16	—	21
P215D1	—	C(CM)-UCP215-300D1	5/32	—	6 1/8	5 1/16	16	—	21
P21601	—	C(CM)-UCP216D1	4	—	181	145	8,7	—	11
P216D1	—	C(CM)-UCP216-301D1	5/32	—	7 1/8	5 1/32	19	—	24
P21601	—	C(CM)-UCP216-302D1	5/32	—	7 1/8	5 1/32	19	—	24
P21601	—	C(CM)-UCP216-303D1	5/32	—	7 1/8	5 1/32	19	—	24
P217D1	—	C(CM)-UCP217D1	5	—	191	155	11	—	13
P217D1	—	C(CM)-UCP217-304D1	13/64	—	7 1/32	6 1/32	24	—	29
P217D1	—	C(CM)-UCP217-305D1	13/64	—	7 1/32	6 1/32	24	—	29
P217D1	—	C(CM)-UCP217-307D1	13/64	—	7 1/32	6 1/32	24	—	29
P21801	—	C(CM)-UCP218D1	5	—	204	165	13	—	16
P218D1	—	C(CM)-UCP218-308D1	13/64	—	8 1/32	6 1/2	29	—	35

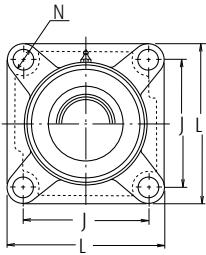
## Soportes tipo brida cuadrada con tornillos de apriete



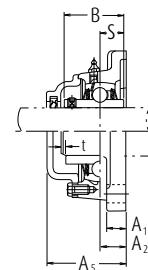
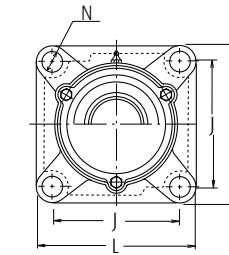
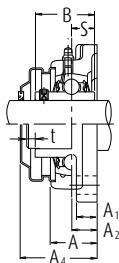
Diám. Eje mm pulgadas	Designación soporte (i)	Dimensiones nominales mm pulgadas								Tamaño tornillo mm pulgadas	Número de rodamiento	
		L	J	A <sub>2</sub>	A <sub>1</sub>	A	N	A <sub>0</sub>	B			
12	UCF201D1	86	64	15	11	25,5	12	33,3	31	12,7	M10	UC201D1
½	UCF201-008D1	3¾	2¾	1¾	¾	1	1¾	1¾	1,2205	0,500	½	UC201-008D1
15	UCF202D1	86	64	15	11	25,5	12	33,3	31	12,7	M10	UC202D1
¾	UCF202-009D1	3¾	2¾	1¾	¾	1	1¾	1¾	1,2205	0,500	¾	UC202-009D1
¾	UCF202-010D1	3¾	2¾	1¾	¾	1	1¾	1¾	1,2205	0,500	¾	UC202-010D1
17	UCF203D1	86	64	15	11	25,5	12	33,3	31	12,7	M10	UC203D1
1½	UCF203-011D1	3¾	2¾	1¾	¾	1	1¾	1¾	1,2205	0,500	½	UC203-011D1
20	UCF204D1	86	64	15	11	25,5	12	33,3	31	12,7	M10	UC204D1
¾	UCF204-012D1	3¾	2¾	1¾	¾	1	1¾	1¾	1,2205	0,500	¾	UC204-012D1
25	UCF205D1	95	70	16	13	27	12	35,8	34,1	14,3	M10	UC205D1
1¾	UCF205-013D1	3¾	2¾	¾	½	1¾	1¾	1¾	1,3425	0,563	¾	UC205-013D1
¾	UCF205-014D1	3¾	2¾	¾	½	1¾	1¾	1¾	1,3425	0,563	¾	UC205-014D1
1¾	UCF205-015D1	3¾	2¾	¾	½	1¾	1¾	1¾	1,3425	0,563	¾	UC205-015D1
1	UCF205-100D1	3¾	2¾	¾	½	1¾	1¾	1¾	1,3425	0,563	¾	UC205-100D1
30	UCF206D1	108	83	18	13	31	12	40,2	38,1	15,9	M10	UC206D1
1¾	UCF206-101D1	4¾	3¾	4¾	½	1¾	1¾	1¾	1,5000	0,626	¾	UC206-101D1
1¼	UCF206-102D1	4¾	3¾	4¾	½	1¾	1¾	1¾	1,5000	0,626	¾	UC206-102D1
1½	UCF206-103D1	4¾	3¾	4¾	½	1¾	1¾	1¾	1,5000	0,626	¾	UC206-103D1
1¼	UCF206-104D1	4¾	3¾	4¾	½	1¾	1¾	1¾	1,5000	0,626	¾	UC206-104D1
35	UCF207D1	117	92	19	15	34	14	44,4	42,9	17,5	M12	UC207D1
1½	UCF207-104D1	4¾	3¾	¾	¾	1¾	1¾	¾	1,6890	0,689	¾	UC207-104D1
1¾	UCF207-105D1	4¾	3¾	¾	¾	1¾	1¾	¾	1,6890	0,689	¾	UC207-105D1
1¾	UCF207-106D1	4¾	3¾	¾	¾	1¾	1¾	¾	1,6890	0,689	¾	UC207-106D1
1¾	UCF207-107D1	4¾	3¾	¾	¾	1¾	1¾	¾	1,6890	0,689	¾	UC207-107D1
40	UCF208D1	130	102	21	15	36	16	51,2	49,2	19	M14	UC208D1
1½	UCF208-108D1	5¾	4¾	5¾	¾	1¾	1¾	¾	1,9370	0,748	½	UC208-108D1
1¾	UCF208-109D1	5¾	4¾	5¾	¾	1¾	1¾	¾	1,9370	0,748	½	UC208-109D1

## Nota

(i) Estas designaciones de soporte indican el tipo relubricable. Si se necesita el tipo sin mantenimiento, seleccione los tipos sin el sufijo "D1".



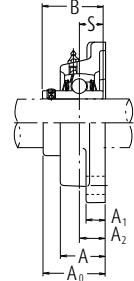
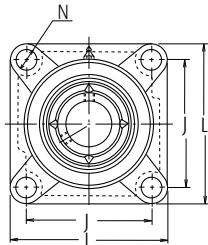
Tipo de cubierta anti polvo de acero estampado  
Extremo abierto Z-UCF--D1  
Extremo cerrado ZM-UCF--D1



Tipo de cubierta de fundición anti polvo  
Extremo abierto C-UCF--D1  
Extremo cerrado CM-UCF--D1

Número alojamiento	Número soporte con tapa de acero prensado	Número soporte con tapa de fundición	Dimensiones nominales			Masa de la unidad		
			t máx.	A <sub>4</sub>	A <sub>5</sub>	UCP	Z(ZM)	C(CM)
F204D1	Z(ZM)-UCF201D1	C(CM)-UCF201D1	2	38	46	0,6	0,6	0,8
F204D1	Z(ZM)-UCF201-008D1	C(CM)-UCF201-008D1	¾	1½	1½	1,3	1,3	1,8
F204D1	Z(ZM)-UCF202D1	C(CM)-UCF202D1	2	38	46	0,6	0,6	0,8
F204D1	Z(ZM)-UCF202-009D1	C(CM)-UCF202-009D1	¾	1½	1½	1,3	1,3	1,8
F204D1	Z(ZM)-UCF202-010D1	C(CM)-UCF202-010D1	¾	1½	1½	1,3	1,3	1,8
F204D1	Z(ZM)-UCF203D1	C(CM)-UCF203D1	2	38	46	0,6	0,6	0,8
F204D1	Z(ZM)-UCF203-011D1	C(CM)-UCF203-011D1	¾	1½	1½	1,3	1,3	1,8
F204D1	Z(ZM)-UCF204D1	C(CM)-UCF204D1	2	38	46	0,6	0,6	0,7
F204D1	Z(ZM)-UCF204-012D1	C(CM)-UCF204-012D1	¾	1½	1½	1,3	1,3	1,5
F205D1	Z(ZM)-UCF205D1	C(CM)-UCF205D1	2	40	51	0,8	0,8	0,9
F205D1	Z(ZM)-UCF205-013D1	C(CM)-UCF205-013D1	¾	1½	2	1,8	1,8	2,0
F205D1	Z(ZM)-UCF205-014D1	C(CM)-UCF205-014D1	¾	1½	2	1,8	1,8	2,0
F205D1	Z(ZM)-UCF205-015D1	C(CM)-UCF205-015D1	¾	1½	2	1,8	1,8	2,0
F205D1	Z(ZM)-UCF205-100D1	C(CM)-UCF205-100D1	¾	1½	2	1,8	1,8	2,0
F206D1	Z(ZM)-UCF206D1	C(CM)-UCF206D1	2	45	56	1,1	1,1	1,3
F206D1	Z(ZM)-UCF206-101D1	C(CM)-UCF206-101D1	¾	1¼	2½	2,4	2,4	2,9
F206D1	Z(ZM)-UCF206-102D1	C(CM)-UCF206-102D1	¾	1¼	2½	2,4	2,4	2,9
F206D1	Z(ZM)-UCF206-103D1	C(CM)-UCF206-103D1	¾	1¼	2½	2,4	2,4	2,9
F206D1	—	C(CM)-UCF206-104D1	¾	1¼	2½	2,4	2,4	2,9
F207D1	Z(ZM)-UCF207D1	C(CM)-UCF207D1	3	49	59	1,5	1,5	1,8
F207D1	Z(ZM)-UCF207-104D1	C(CM)-UCF207-104D1	½	1½	2½	3,3	3,3	4,0
F207D1	Z(ZM)-UCF207-105D1	C(CM)-UCF207-105D1	½	1½	2½	3,3	3,3	4,0
F207D1	Z(ZM)-UCF207-106D1	C(CM)-UCF207-106D1	½	1½	2½	3,3	3,3	4,0
F207D1	—	C(CM)-UCF207-107D1	½	1½	2½	3,3	3,3	4,0
F208D1	Z(ZM)-UCF208D1	C(CM)-UCF208D1	3	56	66	1,7	1,8	2,2
F208D1	Z(ZM)-UCF208-108D1	C(CM)-UCF208-108D1	½	2½	2½	3,7	4,0	4,9
F208D1	Z(ZM)-UCF208-109D1	C(CM)-UCF208-109D1	½	2½	2½	3,7	4,0	4,9

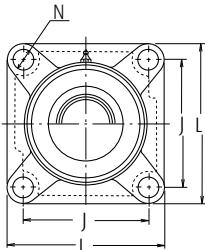
## Soportes tipo brida cuadrada con tornillos de apriete



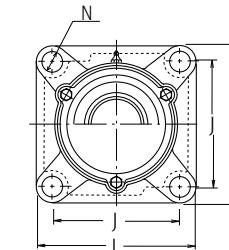
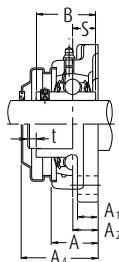
Diám. Eje mm pulgadas	Designación soporte(1)	Dimensiones nominales mm pulgadas									Tamaño tornillo mm pulgadas	Número de rodamiento
		L	J	A <sub>2</sub>	A <sub>1</sub>	A	N	A <sub>0</sub>	B	S		
45	UCF209D1	137	105	22	16	38	16	52,2	49,2	19	M14	UC209D1
1%	UCF209-110D1	5 <sup>13</sup> / <sub>32</sub>	4 <sup>7</sup> / <sub>16</sub>	5 <sup>5</sup> / <sub>16</sub>	7/8	1 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	7/8	2 <sup>7</sup> / <sub>16</sub>	1,9370	0,748	1/2	UC209-110D1
1 <sup>1</sup> / <sub>16</sub>	UCF209-111D1	5 <sup>13</sup> / <sub>32</sub>	4 <sup>7</sup> / <sub>16</sub>	5 <sup>5</sup> / <sub>16</sub>	7/8	1 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	7/8	2 <sup>7</sup> / <sub>16</sub>	1,9370	0,748	1/2	UC209-111D1
1 <sup>1</sup> / <sub>16</sub>	UCF209-112D1	5 <sup>13</sup> / <sub>32</sub>	4 <sup>7</sup> / <sub>16</sub>	5 <sup>5</sup> / <sub>16</sub>	7/8	1 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	7/8	2 <sup>7</sup> / <sub>16</sub>	1,9370	0,748	1/2	UC209-112D1
50	UCF210D1	143	111	22	16	40	16	54,6	51,6	19	M14	UC210D1
1 <sup>1</sup> / <sub>16</sub>	UCF210-113D1	5%	4%	5 <sup>5</sup> / <sub>16</sub>	7/8	1 <sup>1</sup> / <sub>16</sub>	7/8	2 <sup>7</sup> / <sub>16</sub>	2,0315	0,748	1/2	UC210-113D1
1 <sup>1</sup> / <sub>16</sub>	UCF210-114D1	5%	4%	5 <sup>5</sup> / <sub>16</sub>	7/8	1 <sup>1</sup> / <sub>16</sub>	7/8	2 <sup>7</sup> / <sub>16</sub>	2,0315	0,748	1/2	UC210-114D1
1 <sup>1</sup> / <sub>16</sub>	UCF210-115D1	5%	4%	5 <sup>5</sup> / <sub>16</sub>	7/8	1 <sup>1</sup> / <sub>16</sub>	7/8	2 <sup>7</sup> / <sub>16</sub>	2,0315	0,748	1/2	UC210-115D1
2	UCF210-200D1	5%	4%	5 <sup>5</sup> / <sub>16</sub>	7/8	1 <sup>1</sup> / <sub>16</sub>	7/8	2 <sup>7</sup> / <sub>16</sub>	2,0315	0,748	1/2	UC210-200D1
55	UCF211D1	162	130	25	18	43	19	58,4	55,6	22,2	M16	UC211D1
2	UCF211-200D1	6%	5%	6 <sup>5</sup> / <sub>16</sub>	27 <sup>1</sup> / <sub>32</sub>	11 <sup>1</sup> / <sub>16</sub>	7/4	2 <sup>19</sup> / <sub>64</sub>	2,1890	0,874	5/8	UC211-200D1
2 <sup>1</sup> / <sub>16</sub>	UCF211-201D1	6%	5%	6 <sup>5</sup> / <sub>16</sub>	27 <sup>1</sup> / <sub>32</sub>	11 <sup>1</sup> / <sub>16</sub>	7/4	2 <sup>19</sup> / <sub>64</sub>	2,1890	0,874	5/8	UC211-201D1
2 <sup>1</sup> / <sub>16</sub>	UCF211-202D1	6%	5%	6 <sup>5</sup> / <sub>16</sub>	27 <sup>1</sup> / <sub>32</sub>	11 <sup>1</sup> / <sub>16</sub>	7/4	2 <sup>19</sup> / <sub>64</sub>	2,1890	0,874	5/8	UC211-202D1
2 <sup>1</sup> / <sub>16</sub>	UCF211-203D1	6%	5%	6 <sup>5</sup> / <sub>16</sub>	27 <sup>1</sup> / <sub>32</sub>	11 <sup>1</sup> / <sub>16</sub>	7/4	2 <sup>19</sup> / <sub>64</sub>	2,1890	0,874	5/8	UC211-203D1
60	UCF212D1	175	143	29	18	48	19	68,7	65,1	25,4	M16	UC212D1
2 <sup>1</sup> / <sub>16</sub>	UCF212-204D1	6%	5%	1 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	27 <sup>1</sup> / <sub>32</sub>	1 <sup>1</sup> / <sub>16</sub>	7/4	2 <sup>45</sup> / <sub>64</sub>	2,5630	1,000	5/8	UC212-204D1
2 <sup>1</sup> / <sub>16</sub>	UCF212-205D1	6%	5%	1 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	27 <sup>1</sup> / <sub>32</sub>	1 <sup>1</sup> / <sub>16</sub>	7/4	2 <sup>45</sup> / <sub>64</sub>	2,5630	1,000	5/8	UC212-205D1
2 <sup>1</sup> / <sub>16</sub>	UCF212-206D1	6%	5%	1 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	27 <sup>1</sup> / <sub>32</sub>	1 <sup>1</sup> / <sub>16</sub>	7/4	2 <sup>45</sup> / <sub>64</sub>	2,5630	1,000	5/8	UC212-206D1
2 <sup>1</sup> / <sub>16</sub>	UCF212-207D1	6%	5%	1 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	27 <sup>1</sup> / <sub>32</sub>	1 <sup>1</sup> / <sub>16</sub>	7/4	2 <sup>45</sup> / <sub>64</sub>	2,5630	1,000	5/8	UC212-207D1
65	UCF213D1	187	149	30	22	50	19	69,7	65,1	25,4	M16	UC213D1
2 <sup>1</sup> / <sub>16</sub>	UCF213-208D1	7%	5 <sup>55</sup> / <sub>64</sub>	1 <sup>1</sup> / <sub>16</sub>	7/8	1 <sup>31</sup> / <sub>32</sub>	7/4	2 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	2,5630	1,000	5/8	UC213-208D1
2 <sup>1</sup> / <sub>16</sub>	UCF213-209D1	7%	5 <sup>55</sup> / <sub>64</sub>	1 <sup>1</sup> / <sub>16</sub>	7/8	1 <sup>31</sup> / <sub>32</sub>	7/4	2 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	2,5630	1,000	5/8	UC213-209D1
70	UCF214D1	193	152	31	22	54	19	75,4	74,6	30,2	M16	UC214D1
2 <sup>1</sup> / <sub>16</sub>	UCF214-210D1	7 <sup>13</sup> / <sub>32</sub>	5 <sup>63</sup> / <sub>64</sub>	1 <sup>1</sup> / <sub>32</sub>	7/8	2 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	7/4	2 <sup>31</sup> / <sub>32</sub>	2,9370	1,189	5/8	UC214-210D1
2 <sup>1</sup> / <sub>16</sub>	UCF214-211D1	7 <sup>13</sup> / <sub>32</sub>	5 <sup>63</sup> / <sub>64</sub>	1 <sup>1</sup> / <sub>32</sub>	7/8	2 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	7/4	2 <sup>31</sup> / <sub>32</sub>	2,9370	1,189	5/8	UC214-211D1
2 <sup>1</sup> / <sub>16</sub>	UCF214-212D1	7 <sup>13</sup> / <sub>32</sub>	5 <sup>63</sup> / <sub>64</sub>	1 <sup>1</sup> / <sub>32</sub>	7/8	2 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	7/4	2 <sup>31</sup> / <sub>32</sub>	2,9370	1,189	5/8	UC214-212D1

## Nota

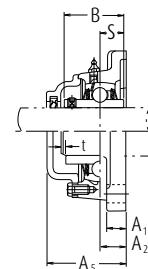
(1) Estas designaciones de soporte indican el tipo relubricable. Si se necesita el tipo sin mantenimiento, seleccione los tipos sin el sufijo "D1".



Tipo de cubierta anti polvo de acero estampado  
Extremo abierto Z-UCF-D1  
Extremo cerrado ZM-UCF-D1

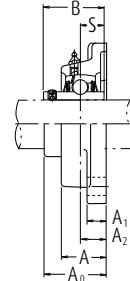
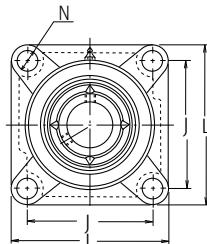


Tipo de cubierta de fundición anti polvo  
Extremo abierto C-UCF-D1  
Extremo cerrado CM-UCF-D1



Número alojamiento	Número soporte con tapa de acero prensado	Número soporte con tapa de fundición	Dimensiones nominales			Masa de la unidad		
			t max.	A <sub>4</sub>	A <sub>5</sub>	UCF	Z(ZM)	C(CM)
F209D1	Z(ZM)-UCF209D1	C(CM)-UCF209D1	3	57	70	2,1	2,2	2,6
F209D1	Z(ZM)-UCF209-110D1	C(CM)-UCF209-110D1	½	2⅓	2⅔	4,6	4,9	5,7
F209D1	Z(ZM)-UCF209-111D1	C(CM)-UCF209-111D1	½	2⅓	2⅔	4,6	4,9	5,7
F209D1	Z(ZM)-UCF209-112D1	C(CM)-UCF209-112D1	½	2⅓	2⅔	4,6	4,9	5,7
F210D1	Z(ZM)-UCF210D1	C(CM)-UCF210D1	3	60	72	2,5	2,5	3,0
F210D1	Z(ZM)-UCF210-113D1	C(CM)-UCF210-113D1	½	2⅓	2⅔	5,5	5,5	6,6
F210D1	Z(ZM)-UCF210-114D1	C(CM)-UCF210-114D1	½	2⅓	2⅔	5,5	5,5	6,6
F210D1	Z(ZM)-UCF210-115D1	C(CM)-UCF210-115D1	½	2⅓	2⅔	5,5	5,5	6,6
F210D1	—	C(CM)-UCF210-200D1	½	2⅓	2⅔	5,5	5,5	6,6
F211D1	Z(ZM)-UCF211D1	C(CM)-UCF211D1	4	64	75	3,3	3,4	4,0
F211D1	Z(ZM)-UCF211-200D1	C(CM)-UCF211-200D1	¾	2⅓	2⅔	7,3	7,5	8,8
F211D1	Z(ZM)-UCF211-201D1	C(CM)-UCF211-201D1	¾	2⅓	2⅔	7,3	7,5	8,8
F211D1	Z(ZM)-UCF211-202D1	C(CM)-UCF211-202D1	¾	2⅓	2⅔	7,3	7,5	8,8
F211D1	Z(ZM)-UCF211-203D1	C(CM)-UCF211-203D1	¾	2⅓	2⅔	7,3	7,5	8,8
F212D1	Z(ZM)-UCF212D1	C(CM)-UCF212D1	4	74	86	3,9	4,1	4,8
F212D1	Z(ZM)-UCF212-204D1	C(CM)-UCF212-204D1	¾	2⅓	3⅓	8,6	9,0	11
F212D1	Z(ZM)-UCF212-205D1	C(CM)-UCF212-205D1	¾	2⅓	3⅓	8,6	9,0	11
F212D1	Z(ZM)-UCF212-206D1	C(CM)-UCF212-206D1	¾	2⅓	3⅓	8,6	9,0	11
F212D1	—	C(CM)-UCF212-207D1	¾	2⅓	3⅓	8,6	9,0	11
F213D1	Z(ZM)-UCF213D1	C(CM)-UCF213D1	4	76	90	5,5	5,6	6,4
F213D1	Z(ZM)-UCF213-208D1	C(CM)-UCF213-208D1	¾	3	3⅓	12	12	14
F213D1	Z(ZM)-UCF213-209D1	C(CM)-UCF213-209D1	¾	3	3⅓	12	12	14
F214D1	—	C(CM)-UCF214D1	4	—	98	6,3	—	7,4
F214D1	—	C(CM)-UCF214-210D1	¾	—	3⅓	14	—	16
F214D1	—	C(CM)-UCF214-211D1	¾	—	3⅓	14	—	16
F214D1	—	C(CM)-UCF214-212D1	¾	—	3⅓	14	—	16

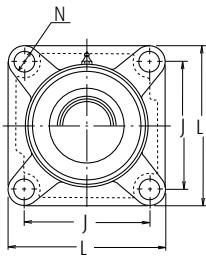
## Soportes tipo brida cuadrada con tornillos de apriete



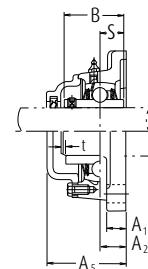
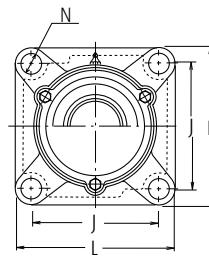
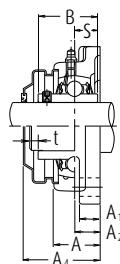
Diám. Eje mm pulgadas	Designación soporte (i)	Dimensiones nominales mm pulgadas								Tamaño tornillo mm pulgadas	Número de rodamiento	
		L	J	A <sub>2</sub>	A <sub>1</sub>	A	N	A <sub>0</sub>	B			
75	UCF215D1	200	159	34	22	56	19	78,5	77,8	33,3	M16	UC215D1
2 1/8	UCF215-213D1	7 1/2	6 17/32	1 15/32	7/8	2 7/32	3/4	3 1/2	3,0630	1,311	5/8	UC215-213D1
2 1/8	UCF215-214D1	7 1/2	6 17/32	1 15/32	7/8	2 7/32	3/4	3 1/2	3,0630	1,311	5/8	UC215-214D1
2 1/8	UCF215-215D1	7 1/2	6 17/32	1 15/32	7/8	2 7/32	3/4	3 1/2	3,0630	1,311	5/8	UC215-215D1
3	UCF215-300D1	7 1/2	6 17/32	1 15/32	7/8	2 7/32	3/4	3 1/2	3,0630	1,311	5/8	UC215-300D1
80	UCF216D1	208	165	34	22	58	23	83,3	82,6	33,3	M20	UC216D1
3 1/8	UCF216-301D1	8 1/8	6 1/2	1 15/32	7/8	2 7/32	3/4	3 1/2	3,2520	1,311	3/4	UC216-301D1
3 1/8	UCF216-302D1	8 1/8	6 1/2	1 15/32	7/8	2 7/32	3/4	3 1/2	3,2520	1,311	3/4	UC216-302D1
3 1/8	UCF216-303D1	8 1/8	6 1/2	1 15/32	7/8	2 7/32	3/4	3 1/2	3,2520	1,311	3/4	UC216-303D1
85	UCF217D1	220	175	36	24	63	23	87,6	85,7	34,1	M20	UC217D1
3 1/4	UCF217-304D1	8 1/4	6 5/8	1 17/32	1 1/16	2 15/32	3/4	3 3/4	3,3740	1,343	3/4	UC217-304D1
3 1/4	UCF217-305D1	8 1/4	6 5/8	1 17/32	1 1/16	2 15/32	3/4	3 3/4	3,3740	1,343	3/4	UC217-305D1
3 1/4	UCF217-307D1	8 1/4	6 5/8	1 17/32	1 1/16	2 15/32	3/4	3 3/4	3,3740	1,343	3/4	UC217-307D1
90	UCF218D1	235	187	40	24	68	23	96,3	96	39,7	M20	UC218D1
3 1/4	UCF218-308D1	9 1/4	7 17/32	1 15/32	1 1/16	2 15/32	3 1/4	3 7/8	3,7795	1,563	3/4	UC218-308D1

## Nota

(i) Estas designaciones de soporte indican el tipo relubricable. Si se necesita el tipo sin mantenimiento, seleccione los tipos sin el sufijo "D1".



Tipo de cubierta anti polvo de acero estampado  
Extremo abierto Z-UCF-D1  
Extremo cerrado ZM-UCF-D1

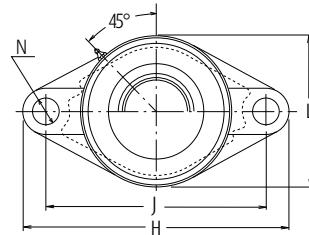
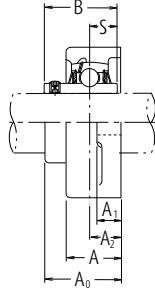
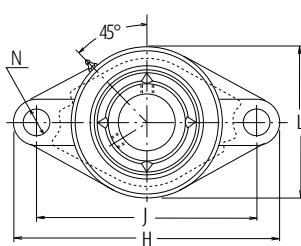


Tipo de cubierta de fundición anti polvo  
Extremo abierto C-UCF-D1  
Extremo cerrado CM-UCF-D1

Número alojamiento	Número soporte con tapa de acero prensado	Número soporte con tapa de fundición	Dimensiones nominales			Masa de la unidad		
			t máx.	A <sub>4</sub>	A <sub>5</sub>	UCF	Z(ZM)	C(CM)
F215D1	—	C(CM)-UCF215D1	4	—	102	6,6	—	7,9
F215D1	—	C(CM)-UCF215-213D1	2½	—	4½	15	—	17
F215D1	—	C(CM)-UCF215-214D1	2½	—	4½	15	—	17
F215D1	—	C(CM)-UCF215-215D1	2½	—	4½	15	—	17
F215D1	—	C(CM)-UCF215-300D1	2½	—	4½	15	—	17
F216D1	—	C(CM)-UCF216D1	4	—	106	7,9	—	9,3
F216D1	—	C(CM)-UCF216-301D1	2½	—	4½	17	—	21
F216D1	—	C(CM)-UCF216-302D1	2½	—	4½	17	—	21
F216D1	—	C(CM)-UCF216-303D1	2½	—	4½	17	—	21
F217D1	—	C(CM)-UCF217D1	5	—	114	9,8	—	12
F217D1	—	C(CM)-UCF217-304D1	2¾	—	4½	22	—	26
F217D1	—	C(CM)-UCF217-305D1	2¾	—	4½	22	—	26
F217D1	—	C(CM)-UCF217-307D1	2¾	—	4½	22	—	26
F218D1	—	C(CM)-UCF218D1	5	—	122	12	—	13
F218D1	—	C(CM)-UCF218-308D1	2¾	—	4½	26	—	29



## Soportes tipo brida rómbica con tornillos de apriete

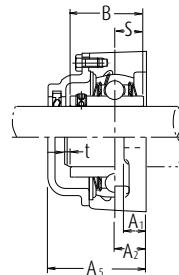
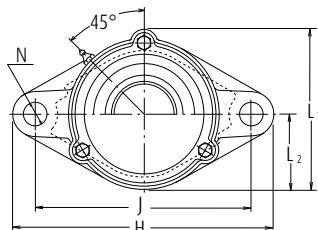
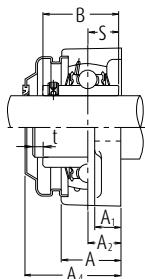


Tipo de cubierta anti polvo de acero estampado  
Extremo abierto Z-UCFL···D1  
Extremo cerrado ZM-UCFL···D1

Diám. Eje mm pulgadas	Designación soporte (i)	Dimensiones nominales mm pulgadas									Tamaño tornillo mm pulgadas	Número de rodamiento	
		H	J	A <sub>2</sub>	A <sub>1</sub>	A	N	L	A <sub>0</sub>	B	S		
12	UCFL201D1	113	90	15	11	25,5	12	60	33,3	31	12,7	M10	UC201D1
½	UCFL201-008D1	4⅜	3⅓ <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	1⅓ <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	⅜	1	1⅓ <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	2⅔	1⅓ <sup>1</sup> / <sub>6</sub>	1,2205	0,500	⅜	UC201-008D1
15	UCFL202D1	113	90	15	11	25,5	12	60	33,3	31	12,7	M10	UC202D1
¾	UCFL202-009D1	4⅜	3⅓ <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	1⅓ <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	⅜	1	1⅓ <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	2⅔	1⅓ <sup>1</sup> / <sub>6</sub>	1,2205	0,500	⅜	UC202-009D1
¾	UCFL202-010D1	4⅜	3⅓ <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	1⅓ <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	⅜	1	1⅓ <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	2⅔	1⅓ <sup>1</sup> / <sub>6</sub>	1,2205	0,500	⅜	UC202-010D1
17	UCFL203D1	113	90	15	11	25,5	12	60	33,3	31	12,7	M10	UC203D1
1⅜	UCFL203-011D1	4⅜	3⅓ <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	1⅓ <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	⅜	1	1⅓ <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	2⅔	1⅓ <sup>1</sup> / <sub>6</sub>	1,2205	0,500	⅜	UC203-011D1
20	UCFL204D1	113	90	15	11	25,5	12	60	33,3	31	12,7	M10	UC204D1
¾	UCFL204-012D1	4⅜	3⅓ <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	1⅓ <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	⅜	1	1⅓ <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	2⅔	1⅓ <sup>1</sup> / <sub>6</sub>	1,2205	0,500	⅜	UC204-012D1
25	UCFL205D1	130	99	16	13	27	16	68	35,8	34,1	14,3	M14	UC205D1
1⅜	UCFL205-013D1	5⅛	3⅓ <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	⅜	⅓	1⅓ <sup>1</sup> / <sub>6</sub>	⅜	2⅔	1⅓ <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	1,3425	0,563	⅜	UC205-013D1
¾	UCFL205-014D1	5⅛	3⅓ <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	⅜	⅓	1⅓ <sup>1</sup> / <sub>6</sub>	⅜	2⅔	1⅓ <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	1,3425	0,563	⅜	UC205-014D1
1⅜	UCFL205-015D1	5⅛	3⅓ <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	⅜	⅓	1⅓ <sup>1</sup> / <sub>6</sub>	⅜	2⅔	1⅓ <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	1,3425	0,563	⅜	UC205-015D1
1	UCFL205-100D1	5⅛	3⅓ <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	⅜	⅓	1⅓ <sup>1</sup> / <sub>6</sub>	⅜	2⅔	1⅓ <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	1,3425	0,563	⅜	UC205-100D1
30	UCFL206D1	148	117	18	13	31	16	80	40,2	38,1	15,9	M14	UC206D1
1⅜	UCFL206-101D1	5⅓ <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	4 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	⅔	⅓	1⅓ <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	⅔	3⅓ <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	1⅓ <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	1,5000	0,626	⅜	UC206-101D1
1⅜	UCFL206-102D1	5⅓ <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	4 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	⅔	⅓	1⅓ <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	⅔	3⅓ <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	1⅓ <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	1,5000	0,626	⅜	UC206-102D1
1⅜	UCFL206-103D1	5⅓ <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	4 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	⅔	⅓	1⅓ <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	⅔	3⅓ <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	1⅓ <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	1,5000	0,626	⅜	UC206-103D1
1⅜	UCFL206-104D1	5⅓ <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	4 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	⅔	⅓	1⅓ <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	⅔	3⅓ <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	1⅓ <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	1,5000	0,626	⅜	UC206-104D1
35	UCFL207D1	161	130	19	15	34	16	90	44,4	42,9	17,5	M14	UC207D1
1⅓	UCFL207-104D1	6⅓ <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	5⅓	⅔	⅓	1⅓ <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	⅔	3⅓ <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	1⅓ <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	1,6890	0,689	⅜	UC207-104D1
1⅓	UCFL207-105D1	6⅓ <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	5⅓	⅔	⅓	1⅓ <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	⅔	3⅓ <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	1⅓ <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	1,6890	0,689	⅜	UC207-105D1
1⅓	UCFL207-106D1	6⅓ <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	5⅓	⅔	⅓	1⅓ <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	⅔	3⅓ <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	1⅓ <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	1,6890	0,689	⅜	UC207-106D1
1⅓	UCFL207-107D1	6⅓ <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	5⅓	⅔	⅓	1⅓ <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	⅔	3⅓ <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	1⅓ <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	1,6890	0,689	⅜	UC207-107D1
40	UCFL208D1	175	144	21	15	36	16	100	51,2	49,2	19	M14	UC208D1
1⅓	UCFL208-108D1	6⅓	5 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	⅔	⅓	1⅓ <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	⅔	3⅓ <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	2⅔	1,9370	0,748	⅜	UC208-108D1
1⅓	UCFL208-109D1	6⅓	5 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	⅔	⅓	1⅓ <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	⅔	3⅓ <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	2⅔	1,9370	0,748	⅜	UC208-109D1

## Nota

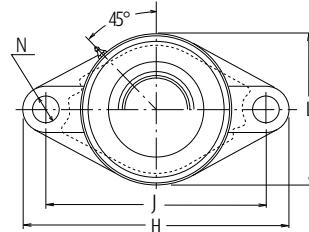
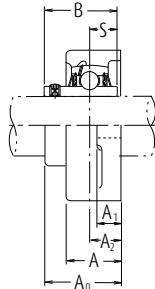
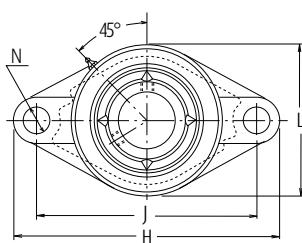
(i) Estas designaciones de soporte indican el tipo relubricable. Si se necesita el tipo sin mantenimiento, seleccione los tipos sin el sufijo "D1".



Tipo de cubierta de fundición anti polvo  
Extremo abierto C-UCFL-D1  
Extremo cerrado CM-UCFL-D1

Número alojamiento	Número soporte con tapa de acero prensado	Número soporte con tapa de fundición	Dimensiones nominales					Masa de la unidad		
			t máx.	A <sub>4</sub>	A <sub>5</sub>	L <sub>1</sub>	L <sub>2</sub>	kg lb	Z(ZM)	C(CM)
FL204D1	Z(ZM)-UCFL201D1	C(CM)-UCFL201D1	2	38	46	67	30	0,5	0,5	0,6
FL204D1	Z(ZM)-UCFL201-008D1	C(CM)-UCFL201-008D1	¾	1½	1½ <sub>16</sub>	2½ <sub>16</sub>	1½ <sub>16</sub>	1,1	1,1	1,3
FL204D1	Z(ZM)-UCFL202D1	C(CM)-UCFL202D1	2	38	46	67	30	0,5	0,5	0,6
FL204D1	Z(ZM)-UCFL202-009D1	C(CM)-UCFL202-009D1	¾	1½	1½ <sub>16</sub>	2½ <sub>16</sub>	1½ <sub>16</sub>	1,1	1,1	1,3
FL204D1	Z(ZM)-UCFL202-010D1	C(CM)-UCFL202-010D1	¾	1½	1½ <sub>16</sub>	2½	1½ <sub>16</sub>	1,1	1,1	1,3
FL204D1	Z(ZM)-UCFL203D1	C(CM)-UCFL203D1	2	38	46	67	30	0,5	0,5	0,6
FL204D1	Z(ZM)-UCFL203-011D1	C(CM)-UCFL203-011D1	¾	1½	1½ <sub>16</sub>	2½	1½ <sub>16</sub>	1,1	1,1	1,3
FL204D1	Z(ZM)-UCFL204D1	C(CM)-UCFL204D1	2	38	46	67	30	0,4	0,4	0,6
FL204D1	Z(ZM)-UCFL204-012D1	C(CM)-UCFL204-012D1	¾	1½	1½ <sub>16</sub>	2½ <sub>16</sub>	1½ <sub>16</sub>	0,9	0,9	1,3
FL205D1	Z(ZM)-UCFL205D1	C(CM)-UCFL205D1	2	40	51	74	34	0,6	0,6	0,8
FL205D1	Z(ZM)-UCFL205-013D1	C(CM)-UCFL205-013D1	¾	1½ <sub>32</sub>	2	2½ <sub>32</sub>	1½ <sub>32</sub>	1,3	1,3	1,8
FL205D1	Z(ZM)-UCFL205-014D1	C(CM)-UCFL205-014D1	¾	1½ <sub>32</sub>	2	2½ <sub>32</sub>	1½ <sub>32</sub>	1,3	1,3	1,8
FL205D1	Z(ZM)-UCFL205-015D1	C(CM)-UCFL205-015D1	¾	1½ <sub>32</sub>	2	2½ <sub>32</sub>	1½ <sub>32</sub>	1,3	1,3	1,8
FL205D1	Z(ZM)-UCFL205-100D1	C(CM)-UCFL205-100D1	¾	1½ <sub>32</sub>	2	2½ <sub>32</sub>	1½ <sub>32</sub>	1,3	1,3	1,8
FL206D1	Z(ZM)-UCFL206D1	C(CM)-UCFL206D1	2	45	56	85	40	0,9	0,9	1,2
FL206D1	Z(ZM)-UCFL206-101D1	C(CM)-UCFL206-101D1	¾	1¾	2½ <sub>32</sub>	3½ <sub>16</sub>	1½ <sub>16</sub>	2,0	2,0	2,6
FL206D1	Z(ZM)-UCFL206-102D1	C(CM)-UCFL206-102D1	¾	1¾	2½ <sub>32</sub>	3½ <sub>16</sub>	1½	2,0	2,0	2,6
FL206D1	Z(ZM)-UCFL206-103D1	C(CM)-UCFL206-103D1	¾	1¾	2½ <sub>32</sub>	3½ <sub>16</sub>	1½ <sub>16</sub>	2,0	2,0	2,6
FL206D1	—	—	¾	1¾	2½ <sub>32</sub>	3½ <sub>16</sub>	1½ <sub>16</sub>	2,0	2,0	2,6
FL207D1	Z(ZM)-UCFL207D1	C(CM)-UCFL207D1	3	49	59	97	45	1,2	1,2	1,4
FL207D1	Z(ZM)-UCFL207-104D1	C(CM)-UCFL207-104D1	½	1½ <sub>16</sub>	2½ <sub>16</sub>	3½ <sub>16</sub>	1½ <sub>32</sub>	2,6	2,6	3,1
FL207D1	Z(ZM)-UCFL207-105D1	C(CM)-UCFL207-105D1	½	1½ <sub>16</sub>	2½ <sub>16</sub>	3½ <sub>16</sub>	1½ <sub>32</sub>	2,6	2,6	3,1
FL207D1	Z(ZM)-UCFL207-106D1	C(CM)-UCFL207-106D1	½	1½ <sub>16</sub>	2½ <sub>16</sub>	3½ <sub>16</sub>	1½ <sub>32</sub>	2,6	2,6	3,1
FL207D1	—	—	½	1½ <sub>16</sub>	2½ <sub>16</sub>	3½ <sub>16</sub>	1½ <sub>32</sub>	2,6	2,6	3,1
FL208D1	Z(ZM)-UCFL208D1	C(CM)-UCFL208D1	3	56	66	106	50	1,5	1,5	1,9
FL208D1	Z(ZM)-UCFL208-108D1	C(CM)-UCFL208-108D1	½	2½ <sub>16</sub>	2½ <sub>32</sub>	4½ <sub>16</sub>	1½ <sub>32</sub>	3,3	3,3	4,2
FL208D1	Z(ZM)-UCFL208-109D1	C(CM)-UCFL208-109D1	½	2½ <sub>16</sub>	2½ <sub>32</sub>	4½ <sub>16</sub>	1½ <sub>32</sub>	3,3	3,3	4,2

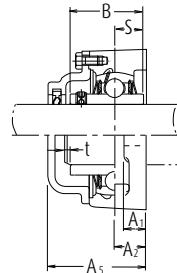
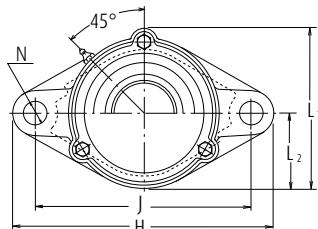
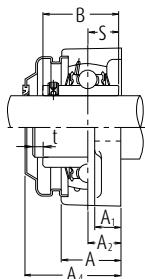
## Soportes tipo brida rómbica con tornillos de apriete



Tipo de cubierta anti polvo de acero estampado  
Extremo abierto Z-UCFL-D1  
Extremo cerrado ZM-UCFL-D1

Diám. Eje mm pulgadas	Designación soporte (i)	Dimensiones nominales mm pulgadas									Tamaño tornillo mm pulgadas	Número de rodamiento		
		H	J	A <sub>2</sub>	A <sub>1</sub>	A	N	L	A <sub>0</sub>	B	S			
45	UCFL209D1	188	148	22	16	38	19	108	52,2	49,2	19	M16	UC209D1	
1½	UCFL209-110D1	7⅞	5⅓	5⅓	5⅓	1⅓	⅔	4⅓	2⅓	1,9370	0,748	%	UC209-110D1	
1⅜	UCFL209-111D1	7⅞	5⅓	5⅓	5⅓	1⅓	⅔	4⅓	2⅓	1,9370	0,748	%	UC209-111D1	
1⅜	UCFL209-112D1	7⅞	5⅓	5⅓	5⅓	1⅓	⅔	4⅓	2⅓	1,9370	0,748	%	UC209-112D1	
50	UCFL210D1	197	157	22	16	40	19	115	54,6	51,6	19	M16	UC210D1	
1⅜	UCFL210-113D1	7⅞	6⅓	5⅓	5⅓	1⅓	⅔	4⅓	2⅓	2,0315	0,748	%	UC210-113D1	
1½	UCFL210-114D1	7⅞	6⅓	5⅓	5⅓	1⅓	⅔	4⅓	2⅓	2,0315	0,748	%	UC210-114D1	
1⅜	UCFL210-115D1	7⅞	6⅓	5⅓	5⅓	1⅓	⅔	4⅓	2⅓	2,0315	0,748	%	UC210-115D1	
2	UCFL210-200D1	7⅞	6⅓	5⅓	5⅓	1⅓	⅔	4⅓	2⅓	2,0315	0,748	%	UC210-200D1	
55	UCFL211D1	224	184	25	18	43	19	130	58,4	55,6	22,2	M16	UC211D1	
2	UCFL211-200D1	8⅓	7¼	6⅓	2⅓	1⅓	⅔	5⅓	2⅓	2,1890	0,874	%	UC211-200D1	
2⅓	UCFL211-201D1	8⅓	7¼	6⅓	2⅓	1⅓	⅔	5⅓	2⅓	2,1890	0,874	%	UC211-201D1	
2⅓	UCFL211-202D1	8⅓	7¼	6⅓	2⅓	1⅓	⅔	5⅓	2⅓	2,1890	0,874	%	UC211-202D1	
2⅓	UCFL211-203D1	8⅓	7¼	6⅓	2⅓	1⅓	⅔	5⅓	2⅓	2,1890	0,874	%	UC211-203D1	
60	UCFL212D1	250	202	29	18	48	23	140	68,7	65,1	25,4	M20	UC212D1	
2⅓	UCFL212-204D1	9⅓	7⅓	1⅓	1⅓	2⅓	1⅓	29⅓	5½	2⅓	2,5630	1,000	%	UC212-204D1
2⅓	UCFL212-205D1	9⅓	7⅓	1⅓	1⅓	2⅓	1⅓	29⅓	5½	2⅓	2,5630	1,000	%	UC212-205D1
2⅓	UCFL212-206D1	9⅓	7⅓	1⅓	1⅓	2⅓	1⅓	29⅓	5½	2⅓	2,5630	1,000	%	UC212-206D1
2⅓	UCFL212-207D1	9⅓	7⅓	1⅓	1⅓	2⅓	1⅓	29⅓	5½	2⅓	2,5630	1,000	%	UC212-207D1
65	UCFL213D1	258	210	30	22	50	23	155	69,7	65,1	25,4	M20	UC213D1	
2½	UCFL213-208D1	10⅓	8⅓	1⅓	⅔	1⅓	29⅓	6⅓	2⅓	2,5630	1,000	%	UC213-208D1	
2⅓	UCFL213-209D1	10⅓	8⅓	1⅓	⅔	1⅓	29⅓	6⅓	2⅓	2,5630	1,000	%	UC213-209D1	
70	UCFL214D1	265	216	31	22	54	23	160	75,4	74,6	30,2	M20	UC214D1	
2%	UCFL214-210D1	10%	8%	1⅓	⅔	2%	29⅓	6%	2⅓	2,9370	1,189	%	UC214-210D1	
2⅓	UCFL214-211D1	10%	8%	1⅓	⅔	2%	29⅓	6%	2⅓	2,9370	1,189	%	UC214-211D1	
2%	UCFL214-212D1	10%	8%	1⅓	⅔	2%	29⅓	6%	2⅓	2,9370	1,189	%	UC214-212D1	

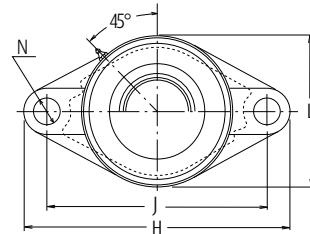
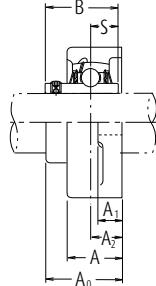
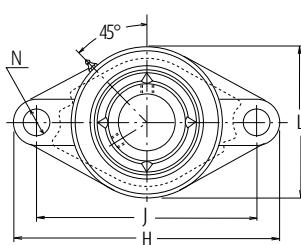
**Nota** (i) Estas designaciones de soporte indican el tipo relubricable. Si se necesita el tipo sin mantenimiento, seleccione los tipos sin el sufijo "D1".



Tipo de cubierta de fundición anti polvo  
Extremo abierto C-UCFL-D1  
Extremo cerrado CM-UCFL-D1

Número alojamiento	Número soporte con tapa de acero prensado	Número soporte con tapa de fundición	Dimensiones nominales					Masa de la unidad		
			t máx.	A <sub>4</sub>	A <sub>5</sub>	L <sub>1</sub>	L <sub>2</sub>	kg lb	Z(ZM)	C(CM)
FL209D1	Z(ZM)-UCFL209D1	C(CM)-UCFL209D1	3	57	70	113	54	1,8	1,9	2,3
FL209D1	Z(ZM)-UCFL209-110D1	C(CM)-UCFL209-110D1	½	2⅓	2⅔	4⅕	2⅓	4,0	4,2	5,1
FL209D1	Z(ZM)-UCFL209-111D1	C(CM)-UCFL209-111D1	½	2⅓	2⅔	4⅕	2⅓	4,0	4,2	5,1
FL209D1	Z(ZM)-UCFL209-112D1	C(CM)-UCFL209-112D1	½	2⅓	2⅔	4⅕	2⅓	4,0	4,2	5,1
FL210D1	Z(ZM)-UCFL210D1	C(CM)-UCFL210D1	3	60	72	120	58	2,0	2,1	2,7
FL210D1	Z(ZM)-UCFL210-113D1	C(CM)-UCFL210-113D1	½	2⅓	2⅔	4⅕	2⅓	4,4	4,6	6,0
FL210D1	Z(ZM)-UCFL210-114D1	C(CM)-UCFL210-114D1	½	2⅓	2⅔	4⅕	2⅓	4,4	4,6	6,0
FL210D1	Z(ZM)-UCFL210-115D1	C(CM)-UCFL210-115D1	½	2⅓	2⅔	4⅕	2⅓	4,4	4,6	6,0
FL210D1	—	C(CM)-UCFL210-200D1	½	2⅓	2⅔	4⅕	2⅓	4,4	4,6	6,0
FL211D1	Z(ZM)-UCFL211D1	C(CM)-UCFL211D1	4	64	75	133	65	2,9	3,0	3,4
FL211D1	Z(ZM)-UCFL211-200D1	C(CM)-UCFL211-200D1	½	2⅓	2⅔	5⅓	2⅓	6,4	6,6	7,5
FL211D1	Z(ZM)-UCFL211-201D1	C(CM)-UCFL211-201D1	½	2⅓	2⅔	5⅓	2⅓	6,4	6,6	7,5
FL211D1	Z(ZM)-UCFL211-202D1	C(CM)-UCFL211-202D1	½	2⅓	2⅔	5⅓	2⅓	6,4	6,6	7,5
FL211D1	Z(ZM)-UCFL211-203D1	C(CM)-UCFL211-203D1	½	2⅓	2⅔	5⅓	2⅓	6,4	6,6	7,5
FL212D1	Z(ZM)-UCFL212D1	C(CM)-UCFL212D1	4	74	86	144	70	3,8	4,0	4,6
FL212D1	Z(ZM)-UCFL212-204D1	C(CM)-UCFL212-204D1	½	2⅔	3⅓	5⅓	2⅓	8,4	8,9	10
FL212D1	Z(ZM)-UCFL212-205D1	C(CM)-UCFL212-205D1	½	2⅔	3⅓	5⅓	2⅓	8,4	8,9	10
FL212D1	Z(ZM)-UCFL212-206D1	C(CM)-UCFL212-206D1	½	2⅔	3⅓	5⅓	2⅓	8,4	8,9	10
FL212D1	—	C(CM)-UCFL212-207D1	½	2⅔	3⅓	5⅓	2⅓	8,4	8,9	10
FL213D1	Z(ZM)-UCFL213D1	C(CM)-UCFL213D1	4	76	90	157	78	4,8	4,9	5,8
FL213D1	Z(ZM)-UCFL213-208D1	C(CM)-UCFL213-208D1	½	—	3	5⅓	6⅓	3⅓	11	11
FL213D1	Z(ZM)-UCFL213-209D1	C(CM)-UCFL213-209D1	½	—	3	5⅓	6⅓	3⅓	11	11
FL214D1	—	C(CM)-UCFL214D1	4	—	98	164	80	5,4	—	7,7
FL214D1	—	C(CM)-UCFL214-210D1	½	—	3⅓	6⅓	3⅓	12	—	17
FL214D1	—	C(CM)-UCFL214-211D1	½	—	3⅓	6⅓	3⅓	12	—	17
FL214D1	—	C(CM)-UCFL214-212D1	½	—	3⅓	6⅓	3⅓	12	—	17

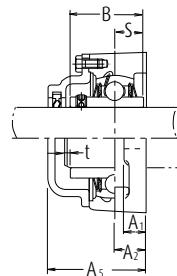
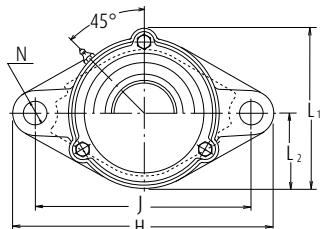
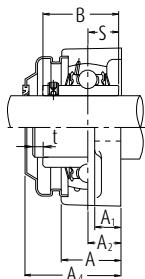
## Soportes tipo brida rómbica con tornillos de apriete



Tipo de cubierta anti polvo de acero estampado  
Extremo abierto Z-UCFL...D1  
Extremo cerrado ZM-UCFL...D1

Diám. Eje mm pulgadas	Designación soporte (i)	Dimensiones nominales									Tamaño tornillo mm pulgadas	Número de rodamiento	
		H	J	A <sub>2</sub>	A <sub>1</sub>	A	N	L	A <sub>0</sub>	B	S		
75	UCFL215D1	275	225	34	22	56	23	165	78,5	77,8	33,3	M20	UC215D1
2 1/16	UCFL215-213D1	10 1/16	8 5/16	1 1/16	7/8	2 1/2	29/32	6 1/2	3 1/2	3,0630	1,311	5/8	UC215-213D1
2 1/8	UCFL215-214D1	10 1/16	8 5/16	1 1/16	7/8	2 1/2	29/32	6 1/2	3 1/2	3,0630	1,311	5/8	UC215-214D1
2 9/16	UCFL215-215D1	10 1/16	8 5/16	1 1/16	7/8	2 1/2	29/32	6 1/2	3 1/2	3,0630	1,311	5/8	UC215-215D1
3	UCFL215-300D1	10 1/16	8 5/16	1 1/16	7/8	2 1/2	29/32	6 1/2	3 1/2	3,0630	1,311	5/8	UC215-300D1
80	UCFL216D1	290	233	34	22	58	25	180	83,3	82,6	33,3	M22	UC216D1
3 1/16	UCFL216-301D1	11 1/2	9 1/16	1 1/16	7/8	2 1/2	63/64	7 1/2	3 1/2	3,2520	1,311	5/8	UC216-301D1
3 1/8	UCFL216-302D1	11 1/2	9 1/16	1 1/16	7/8	2 1/2	63/64	7 1/2	3 1/2	3,2520	1,311	5/8	UC216-302D1
3 5/16	UCFL216-303D1	11 1/2	9 1/16	1 1/16	7/8	2 1/2	63/64	7 1/2	3 1/2	3,2520	1,311	5/8	UC216-303D1
85	UCFL217D1	305	248	36	24	63	25	190	87,6	85,7	34,1	M22	UC217D1
3 1/4	UCFL217-304D1	12	9 1/16	1 17/16	15/16	2 15/32	63/64	7 1/2	3 7/8	3,3740	1,343	5/8	UC217-304D1
3 9/16	UCFL217-305D1	12	9 1/16	1 17/16	15/16	2 15/32	63/64	7 1/2	3 7/8	3,3740	1,343	5/8	UC217-305D1
3 11/16	UCFL217-307D1	12	9 1/16	1 17/16	15/16	2 15/32	63/64	7 1/2	3 7/8	3,3740	1,343	5/8	UC217-307D1
90	UCFL218D1	320	265	40	24	68	25	205	96,3	96	39,7	M22	UC218D1
3 1/2	UCFL218-308D1	12 1/2	10 1/16	1 17/16	15/16	2 15/32	63/64	8 1/16	3 1/4	3,7795	1,563	5/8	UC218-308D1

**Nota** (i) Estas designaciones de soporte indican el tipo relubricable. Si se necesita el tipo sin mantenimiento, seleccione los tipos sin el sufijo "D1".



Tipo de cubierta de fundición anti polvo  
Extremo abierto C-UCFL-D1  
Extremo cerrado CM-UCFL-D1

Número alojamiento	Número soporte con tapa de acero prensado	Número soporte con tapa de fundición	Dimensiones nominales					Masa de la unidad		
			t máx.	A <sub>4</sub>	A <sub>5</sub>	L <sub>1</sub>	L <sub>2</sub>	UCFL	kg	lb
FL215D1	—	C(CM)-UCFL215D1	4	—	102	169	82	6,0	—	7,1
FL215D1	—	C(CM)-UCFL215-213D1	5½	—	4½	6½	3½	13	—	16
FL215D1	—	C(CM)-UCFL215-214D1	5½	—	4½	6½	3½	13	—	16
FL215D1	—	C(CM)-UCFL215-215D1	5½	—	4½	6½	3½	13	—	16
FL215D1	—	C(CM)-UCFL215-300D1	5½	—	4½	6½	3½	13	—	16
FL216D1	—	C(CM)-UCFL216D1	4	—	106	183	90	7,4	—	8,6
FL216D1	—	C(CM)-UCFL216-301D1	5½	—	4½	7½	3½	16	—	19
FL216D1	—	C(CM)-UCFL216-302D1	5½	—	4½	7½	3½	16	—	19
FL216D1	—	C(CM)-UCFL216-303D1	5½	—	4½	7½	3½	16	—	19
FL217D1	—	C(CM)-UCFL217D1	5	—	114	192	95	8,8	—	10
FL217D1	—	C(CM)-UCFL217-304D1	5¾	—	4½	7½	3¾	19	—	22
FL217D1	—	C(CM)-UCFL217-305D1	5¾	—	4½	7½	3¾	19	—	22
FL217D1	—	C(CM)-UCFL217-307D1	5¾	—	4½	7½	3¾	19	—	22
FL218D1	—	C(CM)-UCFL218D1	5	—	122	205	102	11	—	13
FL218D1	—	C(CM)-UCFL218-308D1	5¾	—	4½	8½	4½	24	—	29

# Soportes Partidos

## SERIES SNN Y SD



## Sopores Partidos Series SNN 500 - 600

Diámetro de Eje Página

20 - 65 mm	.....B308
70 - 140 mm	.....B310
150 - 380 mm	.....B312

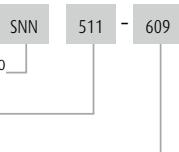
## Sopores Partidos Serie SD 3100

### Características de los Alojamientos - Designación

Los sopores partidos detallados en este catálogo se fabrican conforme a la Normativa ISO/R113.

#### Nomenclatura de los Rodamientos

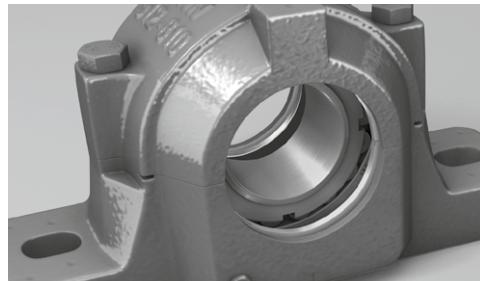
Ejemplo:



Código de diseño del alojamiento \_\_\_\_\_

Tamaño \_\_\_\_\_

Tamaño \_\_\_\_\_



### Características de los Alojamientos

- › Color: RAL 7001, Pantone 444C
- › Material del Alojamiento: Hierro de Fundición Grado 200
- › Tornillos: Acero dulce AISI1010 Grado 8.8
- › Conectores de metal: Acero dulce AISI 1010
- › Tolerancia del asiento del rodamiento: H7
- › El asiento del rodamiento está protegido contra la corrosión, todas las partes internas no mecanizadas están protegidas con una capa de imprimación.
- › Todos los alojamientos se suministran con un engrasador recto (consulte las dimensiones en la sección de lubricación).
- › Todos los alojamientos SNN se entregan con 2 orificios de lubricación en la tapa y 1 orificio de drenaje en la base.

### Designación de los Alojamientos

#### Serie 500

para series de rodamientos ligeros con anillo interior cónico  
1200K, 2200K, 22200K, 23200K

#### Serie 600

para rodamientos de serie media con anillo interior cónico  
1300K, 2300K, 21300K, 22300K

Las series SNN 500 y 600 integran varios alojamientos que, cuando se combinan con diferentes opciones de sellado y rodamientos de rodillos esféricos o de bolas, representan una solución para la mayoría de aplicaciones con soportes partidos con diámetros de eje que van desde los 20 mm hasta los 140 mm.

# Soportes Partidos

## Disposición típica de los soportes partidos

Fig. 1

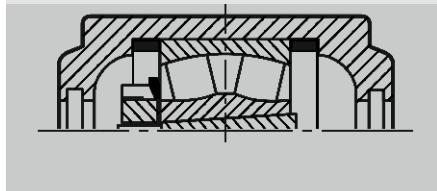


Fig. 1:

En el soporte fijo, para prevenir el desplazamiento axial del rodamiento, se instalan 2 anillos de fijación, uno a cada lado del rodamiento.

Los anillos de fijación se fabrican en aluminio.

Fig. 2

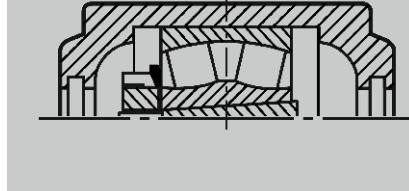


Fig. 2:

Un rodamiento debe ser libre para permitir movimiento axial. Este soporte partido no debe ser ensamblado con anillos de fijación.

## Cómo realizar a NSK un pedido de Soportes Partidos SNN

### Ejemplo 1 – Aplicación con 2 soportes partidos

#### Extremo libre

A través de un eje con diámetro de 50mm, con 1 rodamiento de rodillos esféricos 22211EAK, con sellado de doble labio en ambos lados.

#### Piezas necesarias:

- › 1 Alojamiento NSK SNN511-609
- › 1 Rodamiento NSK 22211EAK-E4
- › 1 Manguito adaptador NSK H311
- › 1 pack de sellados G511-KIT (incluye 2 sellados)

#### Extremo fijo

Extremo del eje, diámetro 50 mm, equipado con 1 rodamiento de rodillos esféricos 22211EAK, con sellado de doble labio en un lado.

#### Piezas necesarias:

- › 1 Alojamiento NSK SNN511-609
- › 1 Rodamiento NSK 22211EAK-E4
- › 1 Manguito adaptador NSK H311
- › 1 kit de anillos de fijación NSK SR100/9.5-KIT (incluye 2 anillos)
- › 1 pack de sellados G511-KIT (incluye 2 sellados)
- › 1 Tapa lateral 511A

### Ejemplo 2 – Aplicación con 2 soportes partidos

#### Extremo libre

A través de un eje con diámetro 75mm, equipado con 1 rodamiento de rodillos esféricos 22217EAK, con sellado laberíntico en ambos lados.

#### Piezas necesarias:

- › 1 Alojamiento NSK SNN517
- › 1 Alojamiento NSK 22217EAK-E4
- › 1 Manguito adaptador NSK H317
- › 2 sellados TS517U (el kit incluye 1 laberinto y anillo en o)

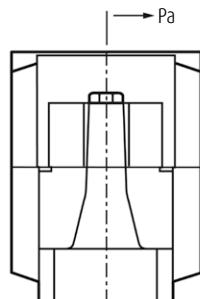
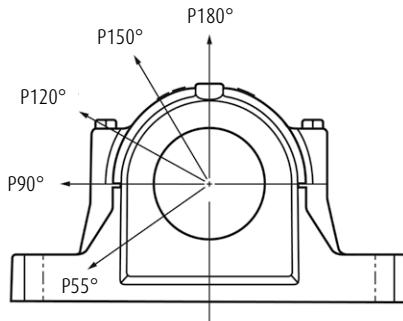
#### Extremo fijo

Extremo del eje, diámetro 75 mm, equipado con 1 rodamiento de rodillos esféricos 22217EAK, con sellado laberíntico en un lado.

#### Piezas necesarias:

- › 1 Alojamiento NSK SNN517
- › 1 Alojamiento NSK 22217EAK-E4
- › 1 Manguito adaptador NSK H317
- › 1 kit de anillos de fijación SR150/12.5-KIT (incluye 2 anillos)
- › 1 sellado TS517U (incluye 1 sellado laberíntico y una tórica)
- › 1 Tapa lateral 517A

## Cargas de Rotura para Alojamientos SNN



Nº de Alojamiento	Carga de Rotura (kN)						Apriete máximo de los tornillos de la fundición (kN)
	Pa	P55°	P90°	P120°	P150°	P180°	
SNN 505	52	155	95	70	60	80	25
SNN 506-605	55	170	100	80	65	85	25
SNN 507-606	60	190	115	85	80	95	25
SNN 508-607	70	215	130	95	85	110	25
SNN 509	75	230	140	100	90	115	25
SNN 510-608	85	265	155	120	110	130	25
SNN 511-609	90	275	170	125	115	140	40
SNN 512-610	100	300	180	130	120	150	40
SNN 513-611	110	340	205	150	130	170	40
SNN 515-612	135	410	250	185	160	205	40
SNN 516-613	140	430	260	190	175	215	40
SNN 517	155	480	290	205	190	240	40
SNN 518-615	180	550	340	250	215	275	85
SNN 519-616	190	580	350	260	230	290	85
SNN 520-617	200	620	370	280	250	310	130
SNN 522-619	220	680	410	310	275	340	130
SNN 524-620	260	790	470	350	320	400	130
SNN 526	295	900	540	410	360	450	190
SNN 528	345	1050	630	470	430	530	190
SNN 530	390	1200	730	540	480	600	190
SNN 532	470	1450	860	640	570	720	190

Material de los tornillos: Grado 8.8

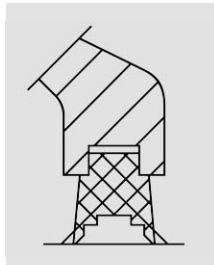
Sólo valores de referencia



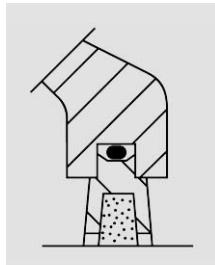
# Sopores Partidos

## Tipos de Sellado Estándar SNN

Existen diferentes tipos de sellados para los alojamientos de la serie SNN. De esta manera, NSK asegura al usuario una solución técnica para cualquier aplicación.



Sellados G



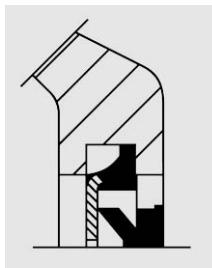
Sellados C

Tipo de sellado	Tipo G	Tipo C
Material	Poliuretano Termoplástico	Acero dulce + Lana y Rayón
Temperatura	De -35°C a +80°C	De -40°C a +100°C
Velocidad máx.	5m/s (1)	4m/s
Desalineación máx.	De 0,5 a 1°	Hasta 0,5°
Lubricación por Grasa	Excelente	Buena
Lubricación por Aceite	Buena	Baja
Bajo Par de Fricción	Buena	Baja
Desplazamiento Axial del Eje	Excelente	Excelente

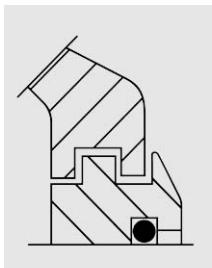
### Rendimiento cuando se expone a:

Polvo	Excelente	Excelente
Partículas de gran tamaño	Buena	Buena
Aqua	Buena	Aceptable

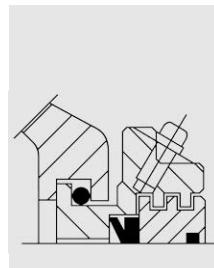
**Observaciones** (1) Con lubricación por grasa  
(2) Hasta 12 m/s con anillo de fijación v-ring  
(3) Depende del diámetro del eje



Sellados V



Sellados TS-U



Sellados TACK

Tipo V	Tipo TS-U	Tipo TACK
Acero dulce y NBR	Hierro Fundido + NBR	Hierro Fundido + NBR
De -20°C a +100°C	De -40°C a +120°C	De -40°C a +100°C
7m/s (2)	Igual que el rodamiento	7m/s (3)
De 1 a 1,5°	Hasta 0,3°	Hasta 0,5°
Excelente	Buena	Buena
Buena	Excelente	Buena
Buena	Excelente	Buena
Baja	Aceptable	Baja

**Rendimiento cuando se expone a:**

Excelente	Buena	Excelente
Baja	Buena	Buena
Buena	Baja	Buena

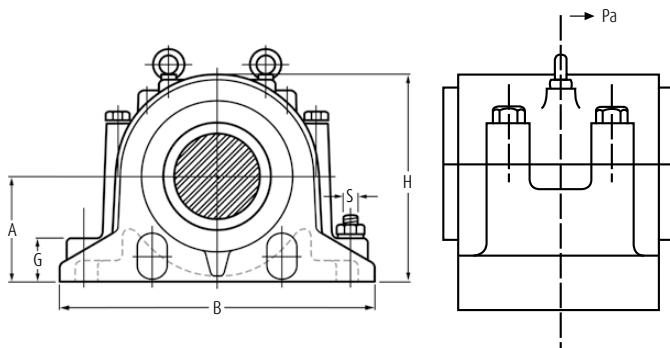


# Sopores Partidos Serie SD 3100

## TAMAÑO DE LOS TORNILLOS Y CARGAS DE ROTURA



Los soportes partidos de la serie SD3100 se ensamblan con rodamientos de rodillos esféricos de gran tamaño de la serie 23100 con anillo interior cónico y manguitos adaptadores.



**Material:** Hierro de Fundición  
Grado 200

**Color:** Azul Oscuro 533C

**Grado de los tornillos de la fundición:** 8,8 (tamaño: consulte la tabla siguiente)

Se suministra con un engrasador recto  
**Tolerancia del asiento del rodamiento:** H7

**Orificio de drenaje:** 1/4PT

#### Tamaño del Tornillo SD 3100

Alojamiento	Tamaño del Tornillo
<b>SD3134TS/TAC</b>	M20°2.5P°140LG
<b>SD3136TS/TAC</b>	M24°3.0P°140LG
<b>SD3138TS/TAC</b>	M24°3.0P°140LG
<b>SD3140TS/TAC</b>	M24°3.0P°170LG
<b>SD3144TS/TAC</b>	M24°3.0P°170LG
<b>SD3148TS/TAC</b>	M30°3.5P°200LG
<b>SD3152TS/TAC</b>	M30°3.5P°200LG
<b>SD3156TS/TAC</b>	M30°3.5P°210LG
<b>SD3160TS/TAC</b>	M30°3.5P°220LG
<b>SD3164TS/TAC</b>	M30°3.5P°220LG
<b>SD3168TS/TAC</b>	M36°4.0P°260LG
<b>SD3172TS/TAC</b>	M36°4.0P°280LG
<b>SD3176TS/TAC</b>	M36°4.0P°280LG
<b>SD3180TS/TAC</b>	M36°4.0P°310LG

#### Cargas de Rotura de los Alojamientos SD

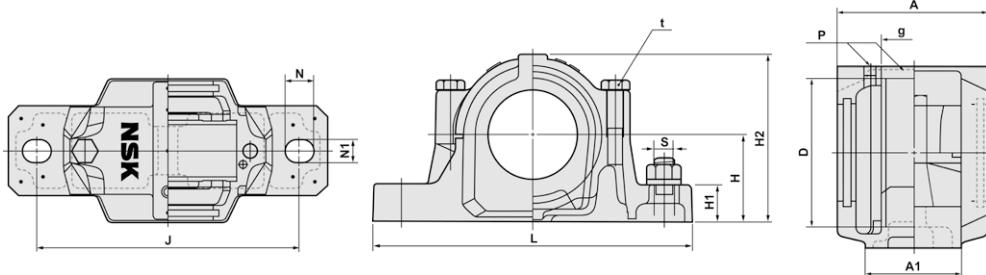
Nº de Alojamiento	Carga de Rotura (kN)					Carga Máxima de los Tornillos de la Fundición (kN) P180°
	P55°	P90°	P120°	P150°	P180°	
<b>SD</b> 3134	2273	1016	762	747	846	380
<b>SD</b> 3136	2540	1150	850	835	946	380
<b>SD</b> 3138	2941	1300	1020	966	1095	380
<b>SD</b> 3140	3476	1600	1165	1143	1296	380
<b>SD</b> 3144	4280	1900	1435	1407	1594	380
<b>SD</b> 3148	4548	2000	1524	1495	1694	620
<b>SD</b> 3152	5083	2300	1703	1670	1893	620
<b>SD</b> 3156	5350	2400	1810	1760	1993	620
<b>SD</b> 3160	6420	2900	2215	2110	2390	620
<b>SD</b> 3164	7490	3400	2525	2400	2790	620
<b>SD</b> 3168	9320	4200	3260	3050	3490	800
<b>SD</b> 3172	9750	4400	3370	3200	3690	800
<b>SD</b> 3176	10230	4550	3500	3320	3710	800
<b>SD</b> 3180	10720	4800	3770	3560	4000	800

Sólo valores de referencia

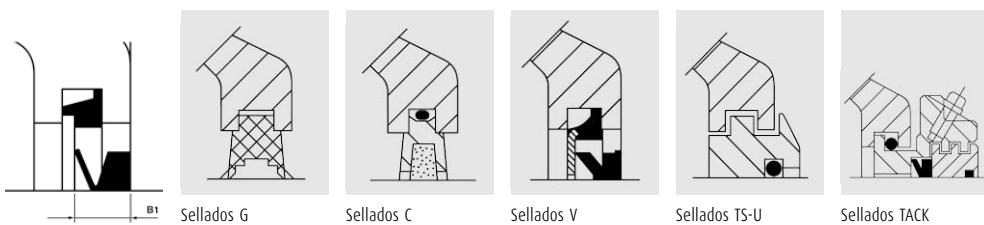
**Nota** Alojamientos para sellados Taconite (TAC) bajo demanda

# Sopores Partidos Series SNN 500 - 600

## Diámetro de Eje 20 - 65 mm



Diámetro de Eje D (mm)	Rodamiento		Manguito Adaptador	Kit del Anillo de Fijación (2 anillos)	Alojamiento	D (mm)	H (mm)	J (mm)	A (mm)	L (mm)	A1 (mm)	H1 (mm)	H2 (mm)
	Bolas	Rodillos											
20	1205K	-	H205	SR52x5	SNN505	52	40	130	70	165	46	22	73
	2205K	22205K	H305	SR52x3.5	SNN505	52	40	130	70	165	46	22	73
	1305K	21305K	H305	SR62x7.5	SNN506-605	62	50	150	80	185	52	22	88
	2305K	-	H2305	SR62x4	SNN506-605	62	50	150	80	185	52	22	88
25	1206K	-	H206	SR62x8	SNN506-605	62	50	150	80	185	52	22	88
	2206K	22206K	H306	SR62x6	SNN506-605	62	50	150	80	185	52	22	88
	1306K	21306K	H306	SR72x7.5	SNN507-606	72	50	150	85	185	52	22	93
	2306K	-	H2306	SR72x3.5	SNN507-606	72	50	150	85	185	52	22	93
30	1207K	-	H207	SR72x8.5	SNN507-606	72	50	150	85	185	52	22	93
	2207K	22207K	H307	SR72x5.5	SNN507-606	72	50	150	85	185	52	22	93
	1307K	21307K	H307	SR80x9	SNN508-607	80	60	170	90	205	60	25	107
	2307K	-	H2307	SR80x4	SNN508-607	80	60	170	90	205	60	25	107
35	1208K	-	H208	SR80x10.5	SNN508-607	80	60	170	90	205	60	25	107
	2208K	22208K	H308	SR80x8	SNN508-607	80	60	170	90	205	60	25	107
	1308K	21308K	H308	SR90x9	SNN510-608	90	60	170	95	205	60	25	113
	2308K	22308K	H2308	SR90x4	SNN510-608	90	60	170	95	205	60	25	113
40	1209K	-	H209	SR85x5.5	SNN509	85	60	170	90	205	60	25	111
	2209K	22209K	H309	SR85x3.5	SNN509	85	60	170	90	205	60	25	111
	1309K	21309K	H309	SR100x9.5	SNN511-609	100	70	210	100	255	70	28	129
	2309K	22309K	H2309	SR100x4	SNN511-609	100	70	210	100	255	70	28	129
45	1210K	-	H210	SR90x10.5	SNN510-608	90	60	170	95	205	60	25	113
	2210K	22210K	H310	SR90x9	SNN510-608	90	60	170	95	205	60	25	113
	1310K	21310K	H310	SR110x10.5	SNN512-610	110	70	210	110	255	70	30	134
	2310K	22310K	H2310	SR110x4	SNN512-610	110	70	210	110	255	70	30	134
50	1211K	-	H211	SR100x11.5	SNN511-609	100	70	210	100	255	70	28	129
	2211K	22211K	H311	SR100x9.5	SNN511-609	100	70	210	100	255	70	28	129
	1311K	21311K	H311	SR120x11	SNN513-611	120	80	230	115	275	80	30	150
	2311K	22311K	H2311	SR120x4	SNN513-611	120	80	230	115	275	80	30	150
55	1212K	-	H212	SR110x13	SNN512-610	110	70	210	110	255	70	30	134
	2212K	22212K	H312	SR110x10	SNN512-610	110	70	210	110	255	70	30	134
	1312K	21312K	H312	SR130x12.5	SNN515-612	130	80	230	120	280	80	30	155
	2312K	22312K	H2312	SR130x5	SNN515-612	130	80	230	120	280	80	30	155
60	1213K	-	H213	SR120x14	SNN513-611	120	80	230	115	275	80	30	150
	2213K	22213K	H313	SR120x10	SNN513-611	120	80	230	115	275	80	30	150
	1313K	21313K	H313	SR140x12.5	SNN516-613	140	95	260	130	315	90	32	175
	2313K	22313K	H2313	SR140x5	SNN516-613	140	95	260	130	315	90	32	175
65	1215K	-	H215	SR130x15.5	SNN515-612	130	80	230	120	280	80	30	155
	2215K	22215K	H315	SR130x12.5	SNN515-612	130	80	230	120	280	80	30	155
	1315K	21315K	H315	SR160x14	SNN518-615	160	100	290	145	345	100	35	193
	2315K	22315K	H2315	SR160x5	SNN518-615	160	100	290	145	345	100	35	193

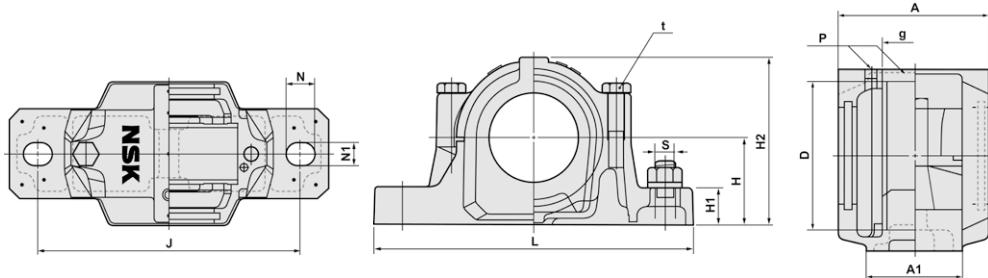


g (mm)	t (mm)	N (mm)	N1 (mm)	s (mm)	P	KIT Sellados G	KIT Sellados C	KIT Sellados V	(B1: Ancho Adaptado)		Sellados TS-U	Sellados TACK	Tapas Laterales	Masa (kg)
									TS505U	TACK505				
25	M10	20	15	M12	R1/8	G505-KIT	C505-KIT	V505-KIT (6 ±0.8)	TS505U	TACK505	505A	1.45		
25	M10	20	15	M12	R1/8	G505-KIT	C505-KIT	V505-KIT (6 ±0.8)	TS505U	TACK505	505A	1.45		
32	M10	20	15	M12	R1/8	G605-KIT	C605-KIT	V605-KIT (6 ±0.8)	TS605U	TACK605	505A	2.00		
32	M10	20	15	M12	R1/8	G605-KIT	C605-KIT	V605-KIT (6 ±0.8)	TS605U	TACK605	505A	2.00		
32	M10	20	15	M12	R1/8	G506-KIT	C506-KIT	V506-KIT (6 ±0.8)	TS506U	TACK506	506A	2.00		
32	M10	20	15	M12	R1/8	G506-KIT	C506-KIT	V506-KIT (6 ±0.8)	TS506U	TACK506	506A	2.00		
34	M10	20	15	M12	R1/8	G606-KIT	C606-KIT	V606-KIT (6 ±0.8)	TS606U	TACK606	507A	2.20		
34	M10	20	15	M12	R1/8	G606-KIT	C606-KIT	V606-KIT (6 ±0.8)	TS606U	TACK606	507A	2.20		
34	M10	20	15	M12	R1/8	G507-KIT	C507-KIT	V507-KIT (6 ±0.8)	TS507U	TACK507	507A	2.20		
34	M10	20	15	M12	R1/8	G507-KIT	C507-KIT	V507-KIT (6 ±0.8)	TS507U	TACK507	507A	2.20		
39	M10	20	15	M12	R1/8	G607-KIT	C607-KIT	V607-KIT (6 ±0.8)	TS607U	TACK607	508A	2.90		
39	M10	20	15	M12	R1/8	G607-KIT	C607-KIT	V607-KIT (6 ±0.8)	TS607U	TACK607	508A	2.90		
39	M10	20	15	M12	R1/8	G508-KIT	C508-KIT	V508-KIT (6 ±0.8)	TS508U	TACK508	508A	2.90		
39	M10	20	15	M12	R1/8	G508-KIT	C508-KIT	V508-KIT (6 ±0.8)	TS508U	TACK508	508A	2.90		
41	M10	20	15	M12	R1/8	G608-KIT	C608-KIT	V608-KIT (6 ±0.8)	TS608U	TACK608	510A	3.10		
41	M10	20	15	M12	R1/8	G608-KIT	C608-KIT	V608-KIT (6 ±0.8)	TS608U	TACK608	510A	3.10		
30	M10	20	15	M12	R1/8	G509-KIT	C509-KIT	V509-KIT (7 ±1)	TS509U	TACK509	509A	3.00		
30	M10	20	15	M12	R1/8	G509-KIT	C509-KIT	V509-KIT (7 ±1)	TS509U	TACK509	509A	3.00		
44	M12	24	18	M16	R1/8	G609-KIT	C609-KIT	V609-KIT (7 ±1)	TS609U	TACK609	511A	4.80		
44	M12	24	18	M16	R1/8	G609-KIT	C609-KIT	V609-KIT (7 ±1)	TS609U	TACK609	511A	4.80		
41	M10	20	15	M12	R1/8	G510-KIT	C510-KIT	V510-KIT (7 ±1)	TS510U	TACK510	510A	3.10		
41	M10	20	15	M12	R1/8	G510-KIT	C510-KIT	V510-KIT (7 ±1)	TS510U	TACK510	510A	3.10		
48	M12	24	18	M16	R1/8	G610-KIT	C610-KIT	V610-KIT (7 ±1)	TS610U	TACK610	512A	5.40		
48	M12	24	18	M16	R1/8	G610-KIT	C610-KIT	V610-KIT (7 ±1)	TS610U	TACK610	512A	5.40		
44	M12	24	18	M16	R1/8	G511-KIT	C511-KIT	V511-KIT (7 ±1)	TS511U	TACK511	511A	4.80		
44	M12	24	18	M16	R1/8	G511-KIT	C511-KIT	V511-KIT (7 ±1)	TS511U	TACK511	511A	4.80		
51	M12	24	18	M16	R1/8	G611-KIT	C611-KIT	V611-KIT (7 ±1)	TS611U	TACK611	513A	6.60		
51	M12	24	18	M16	R1/8	G611-KIT	C611-KIT	V611-KIT (7 ±1)	TS611U	TACK611	513A	6.60		
48	M12	24	18	M16	R1/8	G512-KIT	C512-KIT	V512-KIT (7 ±1)	TS512U	TACK512	512A	5.40		
48	M12	24	18	M16	R1/8	G512-KIT	C512-KIT	V512-KIT (7 ±1)	TS512U	TACK512	512A	5.40		
56	M12	24	18	M16	R1/8	G612-KIT	C612-KIT	V612-KIT (7 ±1)	TS612U	TACK612	515A	6.80		
56	M12	24	18	M16	R1/8	G612-KIT	C612-KIT	V612-KIT (7 ±1)	TS612U	TACK612	515A	6.80		
51	M12	24	18	M16	R1/8	G513-KIT	C513-KIT	V513-KIT (7 ±1)	TS513U	TACK513	513A	6.60		
51	M12	24	18	M16	R1/8	G513-KIT	C513-KIT	V513-KIT (7 ±1)	TS513U	TACK513	513A	6.60		
58	M16	28	22	M20	R1/4	G613-KIT	C613-KIT	V613-KIT (7 ±1)	TS613U	TACK613	516A	10.20		
58	M16	28	22	M20	R1/4	G613-KIT	C613-KIT	V613-KIT (7 ±1)	TS613U	TACK613	516A	10.20		
56	M12	24	18	M16	R1/8	G515-KIT	C515-KIT	V515-KIT (7 ±1)	TS515U	TACK515	515A	6.80		
56	M12	24	18	M16	R1/8	G515-KIT	C515-KIT	V515-KIT (7 ±1)	TS515U	TACK515	515A	6.80		
65	M16	28	22	M20	R1/4	G615-KIT	C615-KIT	V615-KIT (7 ±1)	TS615U	TACK615	518A	13.00		
65	M16	28	22	M20	R1/4	G615-KIT	C615-KIT	V615-KIT (7 ±1)	TS615U	TACK615	518A	13.00		

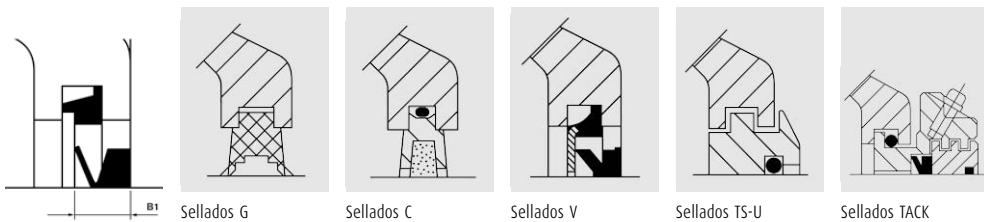


# Sopores Partidos Series SNN 500 - 600

## Diámetro de Eje 70 - 140 mm



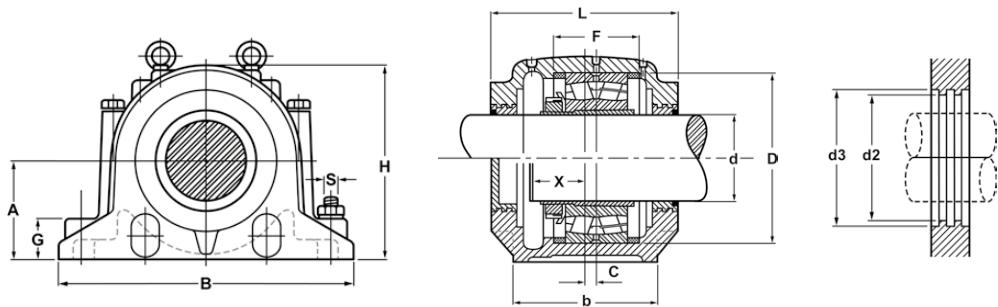
Diámetro de Eje D (mm)	Rodamiento	Manguito Adaptador	Kit del Anillo de Fijación (2 anillos)	Alojamiento	D (mm)	H (mm)	J (mm)	A (mm)	L (mm)	A1 (mm)	H1 (mm)	H2 (mm)	
	Bolas	Rodillos											
70	1216K	-	H216	SR140x16	SNN516-613	140	95	260	130	315	90	32	175
	2216K	22216K	H316	SR140x12.5	SNN516-613	140	95	260	130	315	90	32	175
	1316K	21316K	H316	SR170x14.5	SNN519-616	170	112	290	145	345	100	35	210
	2316K	22316K	H2316	SR170x5	SNN519-616	170	112	290	145	345	100	35	210
75	1217K	-	H217	SR150x16.5	SNN517	150	95	260	135	320	90	32	183
	2217K	22217K	H317	SR150x12.5	SNN517	150	95	260	135	320	90	32	183
	1317K	21317K	H317	SR180x14.5	SNN520-617	180	112	320	160	380	110	40	215
	2317K	22317K	H2317	SR180x5	SNN520-617	180	112	320	160	380	110	40	215
80	1218K	-	H218	SR160x17.5	SNN518-615	160	100	290	145	345	100	35	193
	2218K	22218K	H318	SR160x12.5	SNN518-615	160	100	290	145	345	100	35	193
	-	23218K	H2318	SR160x6.25	SNN518-615	160	100	290	145	345	100	35	193
	1219K	-	H219	SR170x18	SNN519-616	170	112	290	145	345	100	35	210
85	2219K	22219K	H319	SR170x12.5	SNN519-616	170	112	290	145	345	100	35	210
	1319K	21319K	H319	SR200x17.5	SNN522-619	200	125	350	175	410	120	45	240
	2319K	22319K	H2319	SR200x6.5	SNN522-619	200	125	350	175	410	120	45	240
	1220K	-	H220	SR180x18	SNN520-617	180	112	320	160	380	110	40	215
90	2220K	22220K	H320	SR180x12	SNN520-617	180	112	320	160	380	110	40	215
	-	23220K	H2320	SR180x4.75	SNN520-617	180	112	320	160	380	110	40	215
	1320K	21320K	H320	SR215x19.5	SNN524-620	215	140	350	185	410	120	45	271
	2320K	22320K	H2320	SR215x6.5	SNN524-620	215	140	350	185	410	120	45	271
100	1222K	-	H222	SR200x21	SNN522-619	200	125	350	175	410	120	45	240
	2222K	22222K	H322	SR200x13.5	SNN522-619	200	125	350	175	410	120	45	240
	-	23222K	H2322	SR200x5	SNN522-619	200	125	350	175	410	120	45	240
	-	22224K	H3124	SR215x14	SNN524-620	215	140	350	185	410	120	45	271
110	-	23224K	H2324	SR215x5	SNN524-620	215	140	350	185	410	120	45	271
	-	22226K	H3126	SR230x13	SNN526	230	150	380	190	445	130	50	288
	-	23226K	H2326	SR230x5	SNN526	230	150	380	190	445	130	50	288
	-	22228K	H3128	SR250x15	SNN528	250	150	420	205	500	150	50	298
125	-	23228K	H2328	SR250x5	SNN528	250	150	420	205	500	150	50	298
	-	22230K	H3130	SR270x16.5	SNN530	270	160	450	220	530	160	60	322
	-	23230K	H2330	SR270x5	SNN530	270	160	450	220	530	160	60	322
	-	22232K	H3132	SR290x17	SNN532	290	170	470	235	550	160	60	342
140	-	23232K	H2332	SR290x5	SNN532	290	170	470	235	550	160	60	342
	-	22232K	H3132	SR290x5	SNN532	290	170	470	235	550	160	60	342



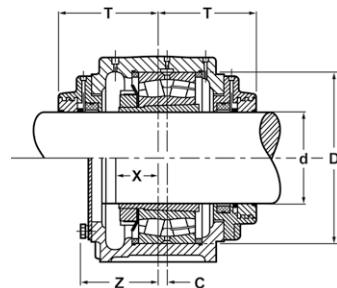
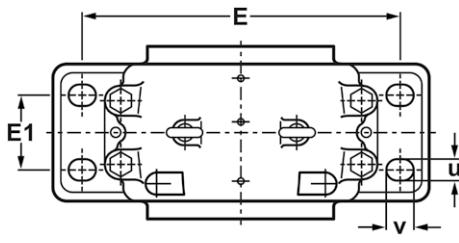
<b>g (mm)</b>	<b>t (mm)</b>	<b>N (mm)</b>	<b>N1 (mm)</b>	<b>s (mm)</b>	<b>P</b>	<b>KIT Sellados G</b>	<b>KIT Sellados C</b>	<b>KIT Sellados V</b> (B1: Ancho Adaptado)	<b>Sellados TS-U</b>	<b>Sellados TACK</b>	<b>Tapas Laterales</b>	<b>Masa (kg)</b>
58	M16	28	22	M20	R1/4	G516-KIT	C516-KIT	V516-KIT (9 ±1.2)	TS516U	TACK516	516A	10.20
58	M16	28	22	M20	R1/4	G516-KIT	C516-KIT	V516-KIT (9 ±1.2)	TS516U	TACK516	516A	10.20
68	M16	28	22	M20	R1/4	G616-KIT	C616-KIT	V616-KIT (9 ±1.2)	TS616U	TACK616	519A	14.50
68	M16	28	22	M20	R1/4	G616-KIT	C616-KIT	V616-KIT (9 ±1.2)	TS616U	TACK616	519A	14.50
61	M16	28	22	M20	R1/4	G517-KIT	C517-KIT	V517-KIT (9 ±1.2)	TS517U	TACK517	517A	11.20
61	M16	28	22	M20	R1/4	G517-KIT	C517-KIT	V517-KIT (9 ±1.2)	TS517U	TACK517	517A	11.20
70	M20	32	26	M24	R1/4	G617-KIT	C617-KIT	V617-KIT (9 ±1.2)	TS617U	TACK617	520A	18.30
70	M20	32	26	M24	R1/4	G617-KIT	C617-KIT	V617-KIT (9 ±1.2)	TS617U	TACK617	520A	18.30
65	M16	28	22	M20	R1/4	G518-KIT	C518-KIT	V518-KIT (9 ±1.2)	TS518U	TACK518	518A	13.00
65	M16	28	22	M20	R1/4	G518-KIT	C518-KIT	V518-KIT (9 ±1.2)	TS518U	TACK518	518A	13.00
65	M16	28	22	M20	R1/4	G518-KIT	C518-KIT	V518-KIT (9 ±1.2)	TS518U	TACK518	518A	13.00
68	M16	28	22	M20	R1/4	G519-KIT	C519-KIT	V519-KIT (9 ±1.2)	TS519U	TACK519	519A	14.50
68	M16	28	22	M20	R1/4	G519-KIT	C519-KIT	V519-KIT (9 ±1.2)	TS519U	TACK519	519A	14.50
80	M20	32	26	M24	R1/4	G619-KIT	C619-KIT	V619-KIT (9 ±1.2)	TS619U	TACK619	522A	24.00
80	M20	32	26	M24	R1/4	G619-KIT	C619-KIT	V619-KIT (9 ±1.2)	TS619U	TACK619	522A	24.00
70	M20	32	26	M24	R1/4	G520-KIT	C520-KIT	V520-KIT (9 ±1.2)	TS520U	TACK520	520A	18.30
70	M20	32	26	M24	R1/4	G520-KIT	C520-KIT	V520-KIT (9 ±1.2)	TS520U	TACK520	520A	18.30
70	M20	32	26	M24	R1/4	G520-KIT	C520-KIT	V520-KIT (9 ±1.2)	TS520U	TACK520	520A	18.30
86	M20	32	26	M24	R3/8	G620-KIT	C620-KIT	V620-KIT (9 ±1.2)	TS620U	TACK620	524A	26.20
86	M20	32	26	M24	R3/8	G620-KIT	C620-KIT	V620-KIT (9 ±1.2)	TS620U	TACK620	524A	26.20
80	M20	32	26	M24	R1/4	G522-KIT	C522-KIT	V522-KIT (9 ±1.2)	TS522U	TACK522	522A	24.00
80	M20	32	26	M24	R1/4	G522-KIT	C522-KIT	V522-KIT (9 ±1.2)	TS522U	TACK522	522A	24.00
80	M20	32	26	M24	R1/4	G522-KIT	C522-KIT	V522-KIT (9 ±1.2)	TS522U	TACK522	522A	24.00
86	M20	32	26	M24	R3/8	G524-KIT	C524-KIT	V524-KIT (9 ±1.2)	TS524U	TACK524	524A	26.20
86	M20	32	26	M24	R3/8	G524-KIT	C524-KIT	V524-KIT (9 ±1.2)	TS524U	TACK524	524A	26.20
90	M24	35	28	M24	R3/8	G526-KIT	C526-KIT	V526-KIT (9 ±1.2)	TS526U	TACK526	526A	33.00
90	M24	35	28	M24	R3/8	G526-KIT	C526-KIT	V526-KIT (9 ±1.2)	TS526U	TACK526	526A	33.00
98	M24	42	35	M30	R3/8	G528-KIT	C528-KIT	V528-KIT (9 ±1.2)	TS528U	TACK528	528A	40.00
98	M24	42	35	M30	R3/8	G528-KIT	C528-KIT	V528-KIT (9 ±1.2)	TS528U	TACK528	528A	40.00
106	M24	42	35	M30	R3/8	G530-KIT	C530-KIT	V530-KIT (9 ±1.2)	TS530U	TACK530	530A	49.00
106	M24	42	35	M30	R3/8	G530-KIT	C530-KIT	V530-KIT (9 ±1.2)	TS530U	TACK530	530A	49.00
114	M24	42	35	M30	R3/8	G532-KIT	C532-KIT	V532-KIT (9 ±1.2)	TS532U	TACK532	532A	55.00
114	M24	42	35	M30	R3/8	G532-KIT	C532-KIT	V532-KIT (9 ±1.2)	TS532U	TACK532	532A	55.00



# Sopores Partidos Serie SD 3100



Alojamiento	Diámetro de Eje (d)	Dimensiones mm																		
		Métrico	Pulgadas	D	d2 (H12)	d3 (H12)	A	B	F	E	b	G	H	L	C	E1	X	T	Z	U
<b>SD3134</b>	150 6	280	187	197	170	510	108	430	180	70	335	230	14	100	76	154	120	28	35	
<b>SD3136</b>	160 6 1/2	300	195	205	180	530	116	450	190	75	355	240	15	110	81	159	130	30	38	
<b>SD3138</b>	170 6 3/4	320	217	230	190	560	124	480	210	80	375	260	10	120	86	168	140	35	48	
<b>SD3140</b>	180 7	340	222	237	210	610	132	510	230	85	410	280	10	130	91	178	150	35	42	
<b>SD3144</b>	200 8	370	246	265	220	640	140	540	240	90	435	290	12	140	96	184	155	36	46	
<b>SD3148</b>	220 9	400	265	285	240	700	148	600	260	95	475	310	12	150	102	194	160	38	46	
<b>SD3152</b>	240 9 1/2	440	285	305	260	770	164	650	280	100	515	320	13	160	112	200	170	45	60	
<b>SD3156</b>	260 10	460	307	327	280	790	166	670	280	105	550	330	16	160	115	200	170	45	60	
<b>SD3160</b>	280 11	500	325	345	300	830	180	710	310	110	590	350	22	190	124	213	190	45	64	
<b>SD3164</b>	300 -	540	345	365	320	880	196	750	330	115	630	370	23	200	135	224	200	45	72	
<b>SD3168</b>	320 -	580	368	390	340	965	210	840	380	120	670	390	25	240	155	244	220	52	70	
<b>SD3172</b>	340 -	600	388	408	360	1040	212	890	390	130	720	400	22	255	159	249	225	60	77	
<b>SD3176</b>	360 -	620	408	428	380	1120	214	980	400	135	750	405	22	255	162	260	240	68	88	
<b>SD3180</b>	380 -	650	428	448	400	1245	220	1050	420	140	790	425	22	270	167	276	260	75	96	



Diámetro del Tornillo	Rodamientos de Rodillos Esféricos	Manguito Adaptador	Peso	Anillo de Fijación	Alojamiento	Sellado Laberíntico	Tapa Lateral
S		Métrico      Pulgadas	kg	Dim.			
<b>M24</b>	23134K	H3134      HE3134	66	280x10	SD3134	TS34	<b>TSA34</b>
<b>M24</b>	23136K	H3136      HE3136	75	300x10	SD3136	TS36	<b>TSA36</b>
<b>M24</b>	23138K	H3138      HE3138	87	320x10	SD3138	TS38	<b>TSA38</b>
<b>M30</b>	23140K	H3140      HE3140	113	340x10	SD3140	TS40	<b>TSA40</b>
<b>M30</b>	23144K	H3144      -	129	370x10	SD3144	TS44	<b>TSA44</b>
<b>M30</b>	23148K	H3148      -	163	400x10	SD3148	TS48	<b>TSA48</b>
<b>M36</b>	23152K	H3152      -	199	440x10	SD3152	TS52	<b>TSA52</b>
<b>M36</b>	23156K	H3156      -	226	460x10	SD3156	TS56	<b>TSA56</b>
<b>M36</b>	23160K	H3160      -	283	500x10	SD3160	TS60	<b>TSA60</b>
<b>M36</b>	23164K	H3164      -	346	540x10	SD3164	TS64	<b>TSA64</b>
<b>M36</b>	23168K	H3168      -	514	580x10	SD3168	TS68	<b>TSA68</b>
<b>M48</b>	23172K	H3172      -	594	600x10	SD3172	TS72	<b>TSA72</b>
<b>M56</b>	23176K	H3176      -	702	620x10	SD3176	TS76	<b>TSA76</b>
<b>M64</b>	23180K	H3180      -	740	650x10	SD3180	TS80	<b>TSA80</b>



## Rodamientos de rodillos cilíndricos para roldanas



## RODAMIENTOS DE RODILLOS CILÍNDRICOS PARA ROLDANAS

Tipo abierto  
Tipo Prelubricado

Diámetro Interior	Página
50 – 560 mm.....	B316
40 – 400 mm.....	B320

## DISEÑO, TIPOS Y CARACTERÍSTICAS

Los rodamientos de rodillos cilíndricos para roldanas son rodamientos de rodillos cilíndricos de doble hilera de tipo completo, con sección fina ampliamente utilizados en maquinaria industrial en general, que funcionen a baja velocidad y bajo cargas pesadas. Existen varias series tal como se indica en la Tabla 1.

Tabla 1 Series de Rodamientos de Rodillos Cilíndricos para Roldanas

Tipo de Rodamiento		Extremo Fijo	Extremo Libre
Tipo abierto	Sin anillo de fijación	RS-48E4 RS-49E4	RSF-48E4 RSF-49E4
Tipo blindado	Sin anillo de fijación Con anillo de fijación	RS-50 RS-50NR	—

Puesto que se trata de rodamientos del tipo no separable, los anillos interior y exterior no se pueden separar, pero los del tipo RSF pueden ser utilizados como rodamientos de extremo libre. En este caso, el desplazamiento axial admisible se lista en las tablas de rodamientos. Puesto que los rodamientos de rodillos cilíndricos para roldanas son del tipo completo de doble hilera, pueden soportar importantes cargas de impacto y momentos y disponen de suficiente capacidad de carga axial para su uso en roldanas. Puesto que el tipo blindado es uno de los tipos de rodamiento, el número de componentes que acompañan al rodamiento se puede reducir y lograr de esta forma un diseño compacto. La superficie de estos rodamientos recibe un tratamiento anticorrosión.

Tabla 3 Unidades : µm

Diám. Int. Nominal d (mm)	Juegos			
	CN		C3	
más de hasta	mín.	máx.	mín.	máx.
30 40	15	50	35	70
40 50	20	55	40	75
50 65	20	65	45	90
65 80	25	75	55	105
80 100	30	80	65	115
100 120	35	90	80	135
120 140	40	105	90	155
140 160	50	115	100	165
160 180	60	125	110	175
180 200	65	135	125	195
200 225	75	150	140	215
225 250	90	165	155	230
250 280	100	180	175	255
280 315	110	195	195	280
315 355	125	215	215	305
355 400	140	235	245	340
400 450	155	275	270	390
450 500	180	300	300	420

Roldanas

## TOLERANCIAS Y PRECISIÓN DE FUNCIONAMIENTO

Tabla	Páginas
8.2.....	A62 a A65

## AJUSTES Y TOLERANCIAS INTERNAS RECOMENDADOS

Cuando se usan con rotación del anillo externo para roldanas o ruedas, el ajuste y el juego interno radial debe seguir con los valores indicados en la Tabla 2.

Tabla 2 Ajustes y Juegos Internos en Rodamientos de Rodillos Cilíndricos para Roldanas

Condiciones Operativas		Ajuste entre el Anillo Interior y Eje	Ajuste entre el anillo y el Interior del Alojamiento	Juego Interno Recomendado
Rotación del Anillo Ext.	Alojamientos de pared fina y cargas pesadas	g6 o h6	p7	C3
	Cargas pesadas a normales	g6 o h6	N7	C3
	Cargas ligeras o fluctuantes	g6 o h6	M7	CN

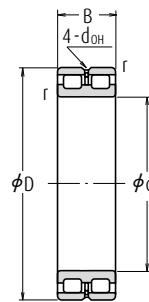
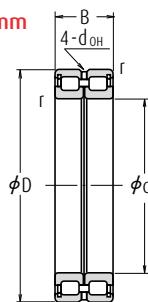
Los ajustes mostrados en las Tablas 9.2 (Página A86) y 9.4 (Página A87) se aplican cuando se utilizan con la rotación del anillo interno en aplicaciones generales, y el juego interno debería ser conforme a la Tabla 3.

# Rodamientos de rodillos cilíndricos para roldanas

**Tipos RS-48 • RS-49**

**Tipos RSF-48 • RSF-49**

**Diámetro Interior 50 - 220 mm**

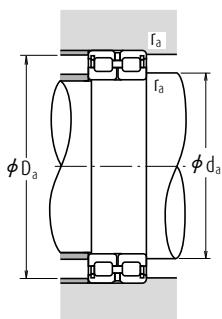


Rodamientos de extremo fijo  
RS

Rodamientos de extremo libre  
RSF

Dimensiones (mm)				Índices Básicos de Carga (N)				Velocidades Límite (rpm)	
d	D	B	r mín.	C <sub>r</sub>	C <sub>0r</sub>	C <sub>r</sub>	C <sub>0r</sub>	Grasa	Aceite
50	72	22	0,6	48 000	75 500	4 900	7 700	2 000	4 000
60	85	25	1	68 500	118 000	6 950	12 000	1 600	3 200
65	90	25	1	70 500	125 000	7 150	12 700	1 600	3 200
70	100	30	1	102 000	168 000	10 400	17 200	1 400	2 800
80	110	30	1	109 000	191 000	11 100	19 500	1 300	2 600
90	125	35	1,1	147 000	268 000	15 000	27 400	1 100	2 200
100	125	25	1	87 500	189 000	8 900	19 300	1 100	2 200
	140	40	1,1	194 000	400 000	19 800	41 000	1 000	2 000
105	130	25	1	89 000	196 000	9 100	19 900	1 000	2 000
	145	40	1,1	199 000	420 000	20 300	43 000	950	1 900
110	140	30	1	114 000	260 000	11 700	26 500	950	1 900
	150	40	1,1	202 000	430 000	20 600	44 000	900	1 800
120	150	30	1	119 000	283 000	12 200	28 900	900	1 800
	165	45	1,1	226 000	480 000	23 100	49 000	800	1 600
130	165	35	1,1	162 000	390 000	16 500	39 500	800	1 600
	180	50	1,5	262 000	555 000	26 700	56 500	750	1 500
140	175	35	1,1	167 000	415 000	17 000	42 500	750	1 500
	190	50	1,5	272 000	595 000	27 700	60 500	710	1 400
150	190	40	1,1	235 000	575 000	23 900	58 500	670	1 400
	210	60	2	390 000	865 000	40 000	88 500	670	1 300
160	200	40	1,1	243 000	615 000	24 800	63 000	630	1 300
	220	60	2	410 000	930 000	41 500	95 000	600	1 200
170	215	45	1,1	265 000	650 000	27 000	66 500	600	1 200
	230	60	2	415 000	975 000	42 500	99 500	600	1 200
180	225	45	1,1	272 000	685 000	27 800	70 000	560	1 100
	250	69	2	495 000	1 130 000	50 500	115 000	530	1 100
190	240	50	1,5	315 000	785 000	32 000	80 000	530	1 100
	260	69	2	510 000	1 180 000	52 000	120 000	500	1 000
200	250	50	1,5	320 000	825 000	33 000	84 000	500	1 000
	280	80	2,1	665 000	1 500 000	68 000	153 000	480	950
220	270	50	1,5	340 000	905 000	34 500	92 500	450	900
	300	80	2,1	695 000	1 620 000	70 500	165 000	430	850

**Observaciones** Los rodamientos de rodillos cilíndricos para roldanas están diseñados para aplicaciones específicas. Consulte con NSK para su utilización.



Números de Rodamiento (*)		Dimensiones (mm)		Dimensiones de Tope y Chaflán (mm)			Masa (kg)
Rodamiento de Extremo Fijo	Rodamiento de Extremo Libre	$d_{0H}$ ( <sup>(2)</sup> )	Axial Disp. <sup>(3)</sup>	$d_a$ mín.	$D_a$ máx.	$r_a$ máx.	aprox.
RS-4910E4	RSF-4910E4	2,5	1,5	54	68	0,6	0,30
RS-4912E4	RSF-4912E4	2,5	1,5	65	80	1	0,46
RS-4913E4	RSF-4913E4	2,5	2	70	85	1	0,50
RS-4914E4	RSF-4914E4	3	2	75	95	1	0,79
RS-4916E4	RSF-4916E4	3	2	85	105	1	0,89
RS-4918E4	RSF-4918E4	3	2	96,5	118,5	1	1,35
RS-4820E4	RSF-4820E4	2,5	1,5	105	120	1	0,74
RS-4920E4	RSF-4920E4	3	2	106,5	133,5	1	1,97
RS-4821E4	RSF-4821E4	2,5	1,5	110	125	1	0,77
RS-4921E4	RSF-4921E4	3	2	111,5	138,5	1	2,05
RS-4822E4	RSF-4822E4	3	2	115	135	1	1,09
RS-4922E4	RSF-4922E4	3	2	116,5	143,5	1	2,15
RS-4824E4	RSF-4824E4	3	2	125	145	1	1,28
RS-4924E4	RSF-4924E4	4	3	126,5	158,5	1	2,95
RS-4826E4	RSF-4826E4	3	2	136,5	158,5	1	1,9
RS-4926E4	RSF-4926E4	5	3,5	138	172	1,5	3,95
RS-4828E4	RSF-4828E4	3	2	146,5	168,5	1	2,03
RS-4928E4	RSF-4928E4	5	3,5	148	182	1,5	4,25
RS-4830E4	RSF-4830E4	3	2	156,5	183,5	1	2,85
RS-4930E4	RSF-4930E4	5	3,5	159	201	2	6,65
RS-4832E4	RSF-4832E4	3	2	166,5	193,5	1	3,05
RS-4932E4	RSF-4932E4	5	3,5	169	211	2	7,0
RS-4834E4	RSF-4834E4	4	3	176,5	208,5	1	4,1
RS-4934E4	RSF-4934E4	4	3,5	179	221	2	7,35
RS-4836E4	RSF-4836E4	4	3	186,5	218,5	1	4,3
RS-4936E4	RSF-4936E4	6	4,5	189	241	2	10,7
RS-4838E4	RSF-4838E4	5	3,5	198	232	1,5	5,65
RS-4938E4	RSF-4938E4	6	4,5	199	251	2	11,1
RS-4840E4	RSF-4840E4	5	3,5	208	242	1,5	5,95
RS-4940E4	RSF-4940E4	7	5	211	269	2	15,7
RS-4844E4	RSF-4844E4	5	3,5	228	262	1,5	6,45
RS-4944E4	RSF-4944E4	7	5	231	289	2	17

#### Notas

(1) El sufijo E4 indica que el anillo exterior cuenta con orificios y ranuras para la lubricación.

(2)  $d_{0H}$  representa el diámetro del orificio para el aceite en el anillo exterior.

(3) Desplazamiento axial permisible para rodamientos de extremo libre.

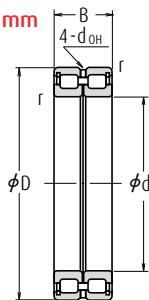
Roldanas

# Rodamientos de rodillos cilíndricos para roldanas

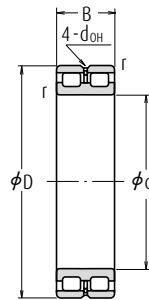
**Tipos RS-48 • RS-49**

**Tipos RSF-48 • RSF-49**

**Diámetro Interior 240 – 560 mm**



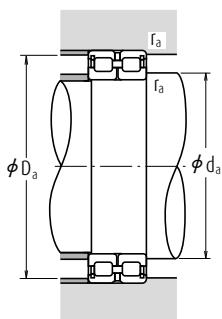
Rodamientos de extremo fijo  
RS



Rodamientos de extremo libre  
RSF

d	D	B	r mín.	Índices Básicos de Carga (N)				Velocidades Límite (rpm)	
				C <sub>r</sub>	C <sub>0r</sub>	C <sub>r</sub>	C <sub>0r</sub>	Grasa	Aceite
240	300	60	2	495 000	1 340 000	50 500	137 000	430	850
	320	80	2,1	725 000	1 770 000	74 000	181 000	400	800
260	320	60	2	515 000	1 450 000	52 500	148 000	380	750
	360	100	2,1	1 050 000	2 530 000	107 000	258 000	360	710
280	350	69	2	610 000	1 690 000	62 500	173 000	340	710
	380	100	2,1	1 090 000	2 720 000	111 000	277 000	340	670
300	380	80	2,1	805 000	2 160 000	82 000	220 000	320	630
	420	118	3	1 460 000	3 400 000	149 000	350 000	300	600
320	400	80	2,1	835 000	2 310 000	85 000	236 000	300	600
	440	118	3	1 500 000	3 600 000	153 000	365 000	280	560
340	420	80	2,1	855 000	2 430 000	87 500	248 000	280	560
	460	118	3	1 560 000	3 900 000	159 000	395 000	260	530
360	440	80	2,1	885 000	2 580 000	90 000	264 000	260	530
	480	118	3	1 600 000	4 050 000	163 000	415 000	260	500
380	480	100	2,1	1 260 000	3 600 000	128 000	365 000	240	500
	520	140	4	2 040 000	5 200 000	209 000	530 000	240	450
400	500	100	2,1	1 290 000	3 750 000	132 000	385 000	240	480
	540	140	4	2 100 000	5 450 000	214 000	555 000	220	450
420	520	100	2,1	1 320 000	3 950 000	135 000	405 000	220	450
	560	140	4	2 150 000	5 700 000	219 000	580 000	200	430
440	540	100	2,1	1 350 000	4 150 000	138 000	420 000	200	430
	600	160	4	2 840 000	7 350 000	289 000	750 000	190	380
460	580	118	3	1 730 000	5 150 000	177 000	525 000	190	380
	620	160	4	2 870 000	7 500 000	293 000	765 000	190	380
480	600	118	3	1 760 000	5 300 000	180 000	545 000	190	380
	650	170	5	3 200 000	8 500 000	325 000	865 000	180	360
500	620	118	3	1 810 000	5 600 000	184 000	570 000	180	360
	670	170	5	3 300 000	8 900 000	335 000	910 000	170	340
530	710	180	5	3 400 000	9 200 000	350 000	935 000	160	320
	750	190	5	3 800 000	10 100 000	385 000	1 030 000	150	300

**Observaciones** Los rodamientos de rodillos cilíndricos para roldanas están diseñados para aplicaciones específicas. Consulte con NSK para su utilización.



Números de Rodamiento (*)		Dimensiones (mm)		Dimensiones de Tope y Chaflán (mm)			Masa (kg)
Rodamiento de Extremo Fijo	Rodamiento de Extremo Libre	$d_{OH}$ ( <sup>(2)</sup> )	Axial Disp. <sup>(3)</sup>	$d_a$ mín.	$D_a$ máx.	$r_a$ máx.	aprox.
RS-4848E4	RSF-4848E4	5	3,5	249	291	2	10,3
RS-4948E4	RSF-4948E4	7	5	251	309	2	18,4
RS-4852E4	RSF-4852E4	5	3,5	269	311	2	11
RS-4952E4	RSF-4952E4	8	6	271	349	2	32
RS-4856E4	RSF-4856E4	6	4,5	289	341	2	16
RS-4956E4	RSF-4956E4	8	6	291	369	2	34
RS-4860E4	RSF-4860E4	6	5	311	369	2	23
RS-4960E4	RSF-4960E4	9	7	313	407	2,5	52
RS-4864E4	RSF-4864E4	6	5	331	389	2	24,3
RS-4964E4	RSF-4964E4	9	7	333	427	2,5	55
RS-4868E4	RSF-4868E4	6	5	351	409	2	25,6
RS-4968E4	RSF-4968E4	9	7	353	447	2,5	58
RS-4872E4	RSF-4872E4	6	5	371	429	2	27
RS-4972E4	RSF-4972E4	9	7	373	467	2,5	61
RS-4876E4	RSF-4876E4	8	6	391	469	2	45,5
RS-4976E4	RSF-4976E4	11	8	396	504	3	90,5
RS-4880E4	RSF-4880E4	8	6	411	489	2	47,5
RS-4980E4	RSF-4980E4	11	8	416	524	3	94,5
RS-4884E4	RSF-4884E4	8	6	431	509	2	49,5
RS-4984E4	RSF-4984E4	11	8	436	544	3	98,5
RS-4888E4	RSF-4888E4	8	6	451	529	2	51,5
RS-4988E4	RSF-4988E4	11	8	456	584	3	136
RS-4892E4	RSF-4892E4	9	7	473	567	2,5	77,5
RS-4992E4	RSF-4992E4	11	8	476	604	3	142
RS-4896E4	RSF-4896E4	9	7	493	587	2,5	80,5
RS-4996E4	RSF-4996E4	12	9	500	630	4	167
RS-48/500E4	RSF-48/500E4	9	7	513	607	2,5	83,5
RS-49/500E4	RSF-49/500E4	12	9	520	650	4	173
RS-49/530E4	RSF-49/530E4	12	11	550	690	4	206
RS-49/560E4	RSF-49/560E4	12	11	580	730	4	231

**Notas** (\*) El sufijo E4 indica que el anillo exterior cuenta con orificios y ranuras para la lubricación.

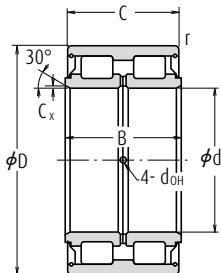
(<sup>2</sup>)  $d_{OH}$  representa el diámetro del orificio para el aceite en el anillo exterior.

(<sup>3</sup>) Desplazamiento axial permisible para rodamientos de extremo libre.

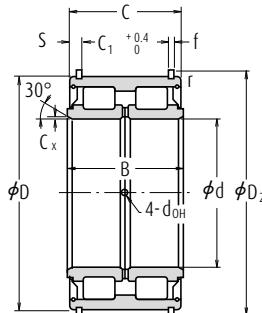
Roldanas

# Rodamientos de rodillos cilíndricos para roldanas

## Tipo RS-50 (Prelubricado) Diámetro Interior 40 – 400 mm



Sin Anillo de Fijación



Con Anillo de Fijación

Dimensiones (mm)					Índices Básicos de Carga (N)				Velocidades Límite (rpm)	
d	D	B	C	$C_x(1)$ mín.	r mín.	$C_r$	$C_{0r}$	$C_r$	$C_{0r}$	Grasa
40	68	38	37	0,4	0,6	79 500	116 000	8 100	11 800	2 400
45	75	40	39	0,4	0,6	95 500	144 000	9 750	14 700	2 200
50	80	40	39	0,4	0,6	100 000	158 000	10 200	16 100	2 000
55	90	46	45	0,6	0,6	118 000	193 000	12 100	19 700	1 800
60	95	46	45	0,6	0,6	123 000	208 000	12 600	21 200	1 700
65	100	46	45	0,6	0,6	128 000	224 000	13 100	22 800	1 600
70	110	54	53	0,6	0,6	171 000	285 000	17 500	29 000	1 400
75	115	54	53	0,6	0,6	179 000	305 000	18 200	31 500	1 400
80	125	60	59	0,6	0,6	251 000	430 000	25 600	43 500	1 200
85	130	60	59	0,6	0,6	256 000	445 000	26 200	45 500	1 200
90	140	67	66	1	0,6	305 000	540 000	31 000	55 000	1 100
95	145	67	66	1	0,6	310 000	565 000	32 000	57 500	1 100
100	150	67	66	1	0,6	320 000	585 000	32 500	59 500	1 000
110	170	80	79	1,1	1	385 000	695 000	39 000	71 000	900
120	180	80	79	1,1	1	400 000	750 000	40 500	76 500	850
130	200	95	94	1,1	1	535 000	1 000 000	54 500	102 000	750
140	210	95	94	1,1	1	550 000	1 040 000	56 000	106 000	710
150	225	100	99	1,3	1	620 000	1 210 000	63 500	124 000	670
160	240	109	108	1,3	1,1	695 000	1 370 000	71 000	140 000	630
170	260	122	121	1,3	1,1	860 000	1 680 000	88 000	171 000	600
180	280	136	135	1,3	1,1	980 000	1 910 000	100 000	195 000	530
190	290	136	135	1,3	1,1	1 120 000	2 230 000	114 000	227 000	500
200	310	150	149	1,3	1,1	1 310 000	2 650 000	133 000	270 000	480
220	340	160	159	1,5	1,1	1 510 000	3 100 000	154 000	320 000	430
240	360	160	159	1,5	1,1	1 570 000	3 350 000	160 000	340 000	400
260	400	190	189	2	1,5	2 130 000	4 500 000	217 000	460 000	360
280	420	190	189	2	1,5	2 170 000	4 700 000	221 000	480 000	340
300	460	218	216	2	1,5	2 670 000	5 850 000	272 000	600 000	300
320	480	218	216	2	1,5	2 720 000	6 100 000	277 000	620 000	300
340	520	243	241	2,1	2	3 350 000	7 550 000	345 000	770 000	260
360	540	243	241	2,1	2	3 450 000	7 850 000	350 000	800 000	260
380	560	243	241	2,1	2	3 550 000	8 400 000	365 000	855 000	240
400	600	272	270	2,1	2	4 250 000	9 950 000	435 000	1 010 000	220

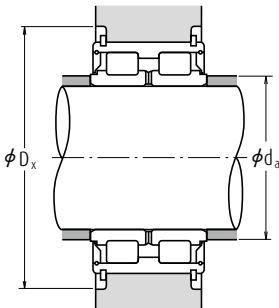
Nota

(1) Dimensiones del chaflán del anillo interior en dirección radial.

Observaciones

1. Los rodamientos están prelubricados con grasa de calidad.

2. Se puede añadir grasa a través de los orificios de lubricación de los anillos interiores.



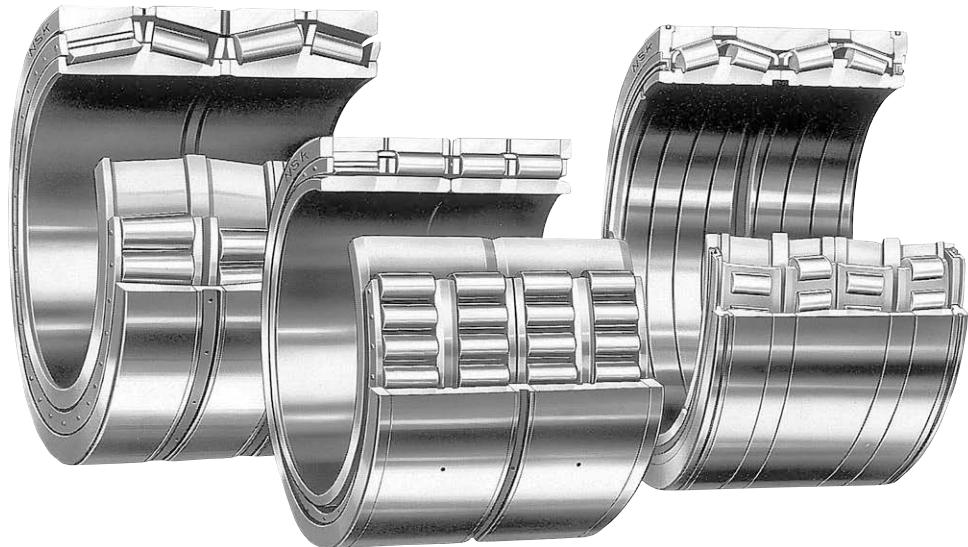
Números de Rodamiento		Dimensiones del Anillo de Fijación (mm)				Orificios de Engrase (mm)	Dimensiones de Tope y Chafán (mm)		Masa (kg)
Sin Anillo de Fijación	Con Anillo de Fijación	C <sub>1</sub>	S	D <sub>2</sub>	f	d <sub>OH</sub>	d <sub>a</sub> min.	D <sub>x</sub> min.	aprox.
RS-5008	RS-5008NR	28	4,5	71,8	2	2,5	43,5	77,5	0,56
RS-5009	RS-5009NR	30	4,5	78,8	2	2,5	48,5	84,5	0,70
RS-5010	RS-5010NR	30	4,5	83,8	2	2,5	53,5	89,5	0,76
RS-5011	RS-5011NR	34	5,5	94,8	2,5	3	60	101	1,17
RS-5012	RS-5012NR	34	5,5	99,8	2,5	3	65	106	1,25
RS-5013	RS-5013NR	34	5,5	104,8	2,5	3	70	111	1,32
RS-5014	RS-5014NR	42	5,5	114,5	2,5	3	75	121	1,87
RS-5015	RS-5015NR	42	5,5	119,5	2,5	3	80	126	2,0
RS-5016	RS-5016NR	48	5,5	129,5	2,5	3	85	136	2,65
RS-5017	RS-5017NR	48	5,5	134,5	2,5	3	90	141	2,75
RS-5018	RS-5018NR	54	6	145,4	2,5	4	96	153,5	3,75
RS-5019	RS-5019NR	54	6	150,4	2,5	4	101	158,5	3,95
RS-5020	RS-5020NR	54	6	155,4	2,5	4	106	163,5	4,05
RS-5022	RS-5022NR	65	7	175,4	2,5	5	116,5	183,5	6,1
RS-5024	RS-5024NR	65	7	188	3	5	126,5	197	7,0
RS-5026	RS-5026NR	77	8,5	207	3	5	136,5	217	10,6
RS-5028	RS-5028NR	77	8,5	217	3	5	146,5	227	11,3
RS-5030	RS-5030NR	81	9	232	3	6	157	242	13,7
RS-5032	RS-5032NR	89	9,5	247	3	6	167	257	16,8
RS-5034	RS-5034NR	99	11	270	4	6	177	285	22,2
RS-5036	RS-5036NR	110	12,5	294	5	6	187	318	30
RS-5038	RS-5038NR	110	12,5	304	5	6	197	328	32
RS-5040	RS-5040NR	120	14,5	324	5	6	207	352	41
RS-5044	RS-5044NR	130	14,5	356	6	7	228,5	382	53
RS-5048	RS-5048NR	130	14,5	376	6	7	248,5	402	57
RS-5052	RS-5052NR	154	17,5	416	7	8	270	444	86
RS-5056	RS-5056NR	154	17,5	436	7	8	290	472	92
RS-5060	RS-5060NR	178	19	476	7	8	310	512	130
RS-5064	—	—	—	—	—	8	330	—	135
RS-5068	—	—	—	—	—	10	352	—	185
RS-5072	—	—	—	—	—	10	372	—	192
RS-5076	—	—	—	—	—	10	392	—	196
RS-5080	—	—	—	—	—	10	412	—	280

**Observaciones** 3. Los rodamientos de rodillos cilíndricos para roldanas están diseñados para aplicaciones específicas. Consulte con NSK para su utilización.

4. Para rodamientos sellados de diámetro exterior superior a 180 mm, la figura tendrá una forma distinta. Para más detalles acerca de la ilustración, consulte con NSK.

Roldanas

## Rodamientos de laminación



	Diámetro Interior	Página
Rodamientos de rodillos cónicos de cuatro hileras	100 - 939,800 mm .....	B326
Rodamientos de rodillos cilíndricos de cuatro hileras	100 - 920 mm.....	B328

## DISEÑO, TIPOS Y CARACTERÍSTICAS

El mantenimiento y revisión de los rodamientos de rodillos cónicos y cilíndricos de cuatro hileras ensamblados en cuellos de cilindro para laminación es sencillo, y están diseñados para proporcionar el máximo índice de carga posible en el limitado espacio disponible en los cuellos de los cilindros. Asimismo, están diseñados para funcionar a alta velocidad para cumplir los requisitos de laminación a velocidad elevada.

Además de los rodamientos de rodillos cónicos de cuatro hileras de tipo abierto (KV) mostrados en este catálogo, también están disponibles los de tipo sellado. Si desea información más detallada, consulte los catálogos "Rodamientos de Gran Tamaño" (CAT. N° E125) o "Rodamientos de Cuello de Cilindro con Cilindros Sellados y Extra Capacidad™ (CAT. N° E1225).

## TOLERANCIAS Y PRECISIÓN DE FUNCIONAMIENTO

	Tabla	Página
Rodamientos de rodillos cónicos de cuatro hileras y diseño métrico	8.3 .....	A66 a A69
Rodamientos de rodillos cónicos de cuatro hileras y diseño en pulgadas	8.4 .....	A70 a A71
Rodamientos de rodillos cilíndricos de cuatro hileras	8.2 .....	A62 a A65 (No aplicable al ancho combinado)

## AJUSTES RECOMENDADOS

### RODAMIENTOS DE RODILLOS CÓNICOS DE CUATRO HILERAS (DIÁMETROS INTERIORES CILÍNDRICOS)

Las Tablas 1 y 2 se aplican a los rodamientos de series métricas, y las Tablas 3 y 4 a los de diseño en pulgadas.

**Tabla 1 Ajustes de los Rodamientos de Rodillos Cónicos de Cuatro Hileras de Diseño Métrico en los Cuellos de Cilindro**

Unidades :  $\mu\text{m}$

Diámetro Interior Nominal d (mm)	Desviación del Diám. Int. Medio en un Solo Plano $\Delta_{dmp}$	Tolerancia		Juego		Límites de Desgaste	Ref.
		alta	baja	alta	baja		
más de	hasta			mín.	máx.		
80	120	0	-20	-120	-150	100	150
120	180	0	-25	-150	-175	125	175
180	250	0	-30	-175	-200	145	200
250	315	0	-35	-210	-250	175	250
315	400	0	-40	-240	-300	200	300
400	500	0	-45	-245	-300	200	300
500	630	0	-50	-250	-300	200	300
630	800	0	-75	-325	-400	250	400

Laminación

# Rodamientos de laminación

Tabla 2 Ajustes de los Rodamientos de Rodillos Cónicos de Cuatro Hileras de Diseño Métrico en las Ampuesas Unidades :  $\mu\text{m}$

Diámetro Exterior Nominal D (mm)		Desviación del Diámetro Exterior Medio en un Solo Plano $\Delta_{Dmp}$		Tolerancia para el Diámetro Interior de la Ampuesa		Juego		Límites de Desgaste de la Ampuesa Ref.
más de	hasta	alta	baja	alta	baja	mín.	máx.	
120	150	0	-18	+57	+25	25	75	150
150	180	0	-25	+100	+50	50	125	250
180	250	0	-30	+120	+50	50	150	300
250	315	0	-35	+115	+50	50	150	300
315	400	0	-40	+110	+50	50	150	300
400	500	0	-45	+105	+50	50	150	300
500	630	0	-50	+100	+50	50	150	300
630	800	0	-75	+150	+75	75	225	450
800	1 000	0	-100	+150	+75	75	250	500

Tabla 3 Ajustes de los Rodamientos de Rodillos Cónicos de Cuatro Hileras de Diseño en Pulgadas en los Cuellos de Cilindro

Unidades :  $\mu\text{m}$

Diámetro Interior Nominal d				Desviación del Diámetro Interior $\Delta_{ds}$		Tolerancia para el Diámetro del Cuello de Cilindro		Juego		Límites de Desgaste del Cuello de Cilindro Ref.
más de	hasta	(mm)	1/25,4	alta	baja	alta	baja	mín.	máx.	
152,400	6,0000	203,200	8,0000	+25	0	-150	-175	150	200	400
203,200	8,0000	304,800	12,0000	+25	0	-175	-200	175	225	450
304,800	12,0000	609,600	24,0000	+51	0	-200	-250	200	301	600
609,600	24,0000	914,400	36,0000	+76	0	-250	-325	250	401	800
914,400	36,0000	—	—	+102	0	-300	-400	300	502	1 000

Tabla 4 Ajustes de los Rodamientos de Rodillos Cónicos de Cuatro Hileras de Diseño en Pulgadas en las Ampuesas

Unidades :  $\mu\text{m}$

Diámetro Exterior Nominal D				Desviación del Diámetro Exterior $\Delta_{Ds}$		Tolerancia para el Diámetro Interior de la Ampuesa		Juego		Límites de Desgaste de la Ampuesa Ref.
más de	hasta	(mm)	1/25,4	alta	baja	alta	baja	mín.	máx.	
—	—	304,800	12,0000	+25	0	+75	+50	25	75	150
304,800	12,0000	609,600	24,0000	+51	0	+150	+100	49	150	300
609,600	24,0000	914,400	36,0000	+76	0	+225	+150	74	225	450
914,400	36,0000	1 219,200	48,0000	+102	0	+300	+200	98	300	600
1 219,200	48,0000	1 524,000	60,0000	+127	0	+375	+250	123	375	750

## RODAMIENTOS DE RODILLOS CILÍNDRICOS DE CUATRO HILERAS (DIÁMETROS INTERIORES CILÍNDRICOS)

Cuando se utilizan en los cilindros de apoyo de los trenes de laminación de cuatro stands, las tolerancias para los diámetros del cuello de cilindro se muestran en la Tabla 5. Para el ajuste entre el rodamiento y el diámetro interior de la ampresa, recomendamos G7. Para el ajuste de los rodamientos de rodillos cilíndricos de cuatro hileras en los cuellos de cilindro de otros trenes de laminación, generalmente se aplica la Tabla 9.2 (Página A86) y Tabla 9.4 (Página A87).

**Tabla 5 Tolerancias Recomendadas del Cuello de Cilindro de Apoyo**

Unidades :  $\mu\text{m}$

Diámetro Interior Nominal d		Tolerancias para el Diámetro del Cuello de Cilindro	
más de	hasta	alta	baja
280	355	+0,165	+0,13
355	400	+0,19	+0,15
400	450	+0,22	+0,17
450	500	+0,25	+0,19
500	560	+0,28	+0,21
560	630	+0,32	+0,25
630	710	+0,35	+0,27
710	800	+0,39	+0,31
800	900	+0,44	+0,35
900	1 000	+0,48	+0,39

## JUEGOS INTERNOS

### RODAMIENTOS DE RODILLOS CÓNICOS DE CUATRO HILERAS

Los juegos internos radiales de los rodamientos de rodillos cónicos de cuatro hileras (diámetros interiores cilíndricos) utilizados en los cuellos de cilindros para trenes de laminación con ajuste por holgura son C2 o a menudo inferiores a C2. Los juegos estándar NSK de los rodamientos de rodillos cónicos de cuatro hileras para cuellos de cilindro se muestran en la Tabla 6. Según las condiciones de funcionamiento, es posible que sea necesario realizar una selección especial del juego radial; en estos casos, consulte con NSK. El juego interno de los rodamientos de rodillos cónicos de cuatro hileras está preajustado en todos los componentes del rodamiento, por lo que es necesario utilizar cada uno de los componentes de un rodamiento observando las marcas de emparejamiento al ensamblarlos.

### RODAMIENTOS DE RODILLOS CILÍNDRICOS DE CUATRO HILERAS

Consulte con NSK los aspectos relativos al juego interno.

**Tabla 6 Juegos Internos Radiales Estándar en Rodamientos de Rodillos Cónicos de Cuatro Hileras (Diámetros Interiores Cilíndricos)**

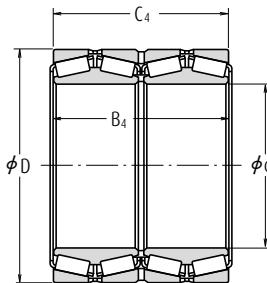
Unidades :  $\mu\text{m}$

Diámetro Interior Nominal d (mm)		Juego Interno Radial	
más de	hasta	mín.	máx.
80	120	25	45
120	180	30	50
180	250	40	60
250	315	50	70
315	400	60	80
400	500	70	90
500	630	80	100
630	800	100	120
800	1 000	120	140

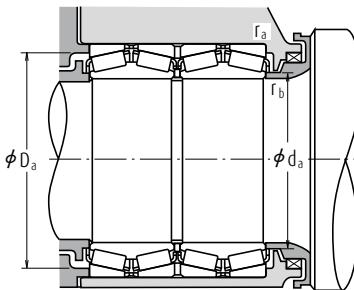
Laminación

# Rodamientos de rodillos cónicos de cuatro hileras

Diámetro Interior 100 – 939,800 mm



d	D	Dimensiones (mm)		índices Básicos de Carga (N)				índices Básicos de Carga (kgf)	
		B <sub>4</sub>	C <sub>4</sub>	C <sub>r</sub>	C <sub>0r</sub>	C <sub>r</sub>	C <sub>0r</sub>		
100	140	104	104	320 000	765 000	32 500	78 000		
120	170	124	124	475 000	1 080 000	48 000	110 000		
135	180	160	160	455 000	1 280 000	46 500	130 000		
150	212	155	155	750 000	1 880 000	76 500	192 000		
165,100	225,425	165,100	168,275	705 000	2 160 000	72 000	220 000		
177,800	247,650	192,088	192,088	950 000	2 570 000	97 000	262 000		
190,500	266,700	187,325	188,912	1 010 000	2 870 000	103 000	293 000		
206,375	282,575	190,500	190,500	995 000	2 870 000	101 000	292 000		
228,600	400,050	296,875	296,875	2 570 000	5 450 000	262 000	555 000		
240	338	248	248	1 960 000	5 300 000	199 000	540 000		
244,475	327,025	193,675	193,675	1 300 000	3 700 000	132 000	375 000		
254,000	358,775	269,875	269,875	2 230 000	6 150 000	227 000	630 000		
266,700	355,600	230,188	228,600	1 810 000	5 050 000	185 000	515 000		
279,400	393,700	269,875	269,875	2 010 000	5 450 000	205 000	555 000		
304,648	438,048	280,990	279,400	2 600 000	6 750 000	265 000	685 000		
343,052	457,098	254,000	254,000	2 520 000	7 250 000	256 000	740 000		
368,300	523,875	382,588	382,588	5 050 000	14 900 000	515 000	1 520 000		
384,175	546,100	400,050	400,050	5 750 000	16 600 000	585 000	1 700 000		
406,400	546,100	288,925	288,925	2 960 000	8 550 000	300 000	875 000		
415,925	590,550	434,975	434,975	6 450 000	19 500 000	655 000	1 990 000		
457,200	596,900	276,225	279,400	3 300 000	10 000 000	335 000	1 020 000		
479,425	679,450	495,300	495,300	8 200 000	25 500 000	840 000	2 600 000		
482,600	615,950	330,200	330,200	4 100 000	13 800 000	415 000	1 410 000		
500	705	515	515	8 350 000	26 600 000	850 000	2 710 000		
509,948	654,924	377,000	379,000	4 700 000	16 100 000	480 000	1 640 000		
558,800	736,600	409,575	409,575	6 050 000	19 400 000	620 000	1 980 000		
571,500	812,800	593,725	593,725	11 700 000	37 000 000	1 200 000	3 800 000		
609,600	787,400	361,950	361,950	5 750 000	18 700 000	585 000	1 910 000		
635	900	660	660	13 300 000	43 500 000	1 350 000	4 400 000		
685,800	876,300	352,425	355,600	6 350 000	22 200 000	645 000	2 270 000		
711,200	914,400	317,500	317,500	5 500 000	19 300 000	560 000	1 970 000		
749,300	990,600	605,000	605,000	13 000 000	47 000 000	1 330 000	4 800 000		
762,000	1 066,800	723,900	736,600	18 000 000	59 500 000	1 840 000	6 050 000		
840,000	1 170,000	840,000	840,000	22 200 000	76 000 000	2 260 000	7 750 000		
939,800	1 333,500	952,500	952,500	26 900 000	92 000 000	2 740 000	9 400 000		



Números de Rodamiento	Dimensiones de Tope y Chaflán (mm)				Masa (kg) aprox.	Números de Referencia
	d <sub>a</sub>	D <sub>a</sub>	r <sub>a</sub> máx.	r <sub>b</sub> máx.		
100 KV 895	109	130	2	1,5	4,9	—
120 KV 895	131	158	2	2	8,5	—
135 KV 1802	145	169	1,5	2	11,1	—
150 KV 895	162	196	2	2	17	—
*165 KV 2252	178	209	3,3	0,8	20,2	46791D-720-721D
*177 KV 2452	192	228	3,3	1,5	27,9	67791D-720-721D
*190 KV 2651	204	246	3,3	1,5	32,8	67885D-820-820D
*206 KV 2854	218	261	3,3	0,8	35,2	67986D-920-921D
*228 KV 4051	264	367	3,3	3,3	152	EE 529091D-157-158XD
240 KV 895	257	315	2,5	2,5	68,5	—
*244 KV 3251	260	306	3,3	1,5	44,6	LM 247748D-710-710D
*254 KV 3551	272	335	3,3	1,5	85,6	M 249748DW-710-710D
*266 KV 3552	281	335	3,3	1,5	60,6	LM 451349D-310-310D
*279 KV 3951	302	363	6,4	1,5	100	EE 135111D-155-156XD
*304 KV 4353	329	407	4,8	3,3	133	M 757448DW-410-410D
*343 KV 4555	362	430	3,3	1,5	114	LM 761649DW-610-610D
*368 KV 5251	396	487	6,4	3,3	274	HM 265049D-010-010D
*384 KV 5452	417	510	6,4	3,3	309	HM 266449D-410-410D
*406 KV 5455	430	512	6,4	1,5	186	LM 767749DW-710-710D
*415 KV 5951	451	550	6,4	3,3	395	M 268749D-710-710D
*457 KV 5952	487	566	3,3	1,5	201	L 770849DW-810-810D
*479 KV 6751	520	635	6,4	3,3	595	M 272749DW-710-710D
*482 KV 6152	508	582	6,4	3,3	242	LM 272249DW-210-210D
500 KV 895	544	657	5	5	654	—
*509 KV 6551	536	619	6,4	1,5	312	—
*558 KV 7352	588	697	6,4	3,3	457	LM 377449DW-410-410D
*571 KV 8151	622	755	6,4	3,3	1 020	M 278749DW-710-710D
*609 KV 7851 A	644	745	6,4	3,3	454	EE 649241DW-310-311D
635 KV 9001	695	840	5	4	1 380	—
*685 KV 8751	730	833	6,4	3,3	543	EE 655271DW-345-346D
*711 KV 9151	770	870	6,4	3,3	549	EE 755281DW-360-361D
*749 KV 9951	804	940	6,4	3,3	1 310	LM 283649DW-610-610D
*762 KV 1051	828	996	12,7	5	2 100	—
*840 KV 1151	910	1 095	7	7	2 900	—
*939 KV 1351	1 035	1 245	12,7	4,8	4 380	LM 287849DW-810-810D

**Nota** (\*) Los rodamientos marcados con \* son de diseño en pulgadas.

**Observaciones** 1. Si los rodamientos de rodillos cónicos de cuatro filas no se muestran en la tabla anterior, consulte con NSK.

2. Los rodamientos de rodillos cónicos de cuatro filas están diseñados para aplicaciones específicas; cuando los utilice, consulte con NSK.

# Rodamientos de rodillos cilíndricos de cuatro filas

Diámetro Interior 100 - 330 mm

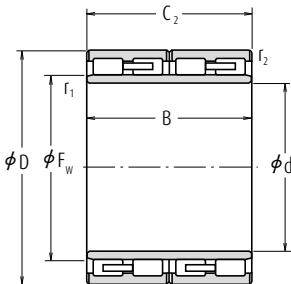


Figura 1

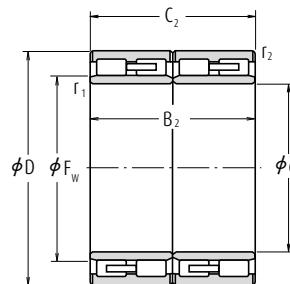


Figura 2

d	D	Dimensiones (mm)				Índices Básicos de Carga (N)				Índices Básicos de Carga (kgf)			
		B, B <sub>2</sub>	C <sub>2</sub>	F <sub>w</sub>	r <sub>1</sub> mín.	r <sub>2</sub> mín.	C <sub>r</sub>	C <sub>or</sub>	C <sub>r</sub>	C <sub>or</sub>	C <sub>r</sub>	C <sub>or</sub>	
100	140	104	104	111	1,5	1,1	345 000	820 000	35 000	84 000			
145	225	156	156	169	2	2	835 000	1 820 000	85 000	185 000			
150	220	150	150	168	2	2	770 000	1 700 000	78 500	174 000			
	230	156	156	174	2	2	825 000	1 810 000	84 500	185 000			
160	230	130	130	178	2	2	665 000	1 340 000	68 000	136 000			
	230	168	168	180	2	2	895 000	2 200 000	91 500	225 000			
170	250	168	168	192	2,1	2,1	1 040 000	2 320 000	106 000	237 000			
	255	180	180	193	2,1	2,1	1 130 000	2 500 000	115 000	255 000			
180	250	156	156	200	2	2	880 000	2 230 000	89 500	227 000			
	260	168	168	202	2,1	2,1	990 000	2 300 000	101 000	235 000			
190	260	168	168	212	2	2	980 000	2 600 000	100 000	265 000			
	270	200	200	212	2,1	2,1	1 260 000	3 100 000	128 000	315 000			
200	280	200	200	224	2,1	2,1	1 210 000	3 200 000	123 000	325 000			
	290	192	192	226	2,1	2,1	1 220 000	3 000 000	124 000	305 000			
220	310	192	192	247	2,1	2,1	1 320 000	3 450 000	134 000	350 000			
	310	225	225	245	2,1	2,1	1 500 000	3 900 000	153 000	395 000			
	320	210	210	248	2,1	2,1	1 530 000	3 650 000	156 000	375 000			
230	330	206	206	260	2,1	2,1	1 510 000	3 900 000	154 000	395 000			
	340	260	260	261	3	3	2 050 000	5 100 000	209 000	520 000			
240	330	220	220	270	3	3	1 520 000	4 400 000	155 000	445 000			
250	350	220	220	278	3	3	1 660 000	4 200 000	169 000	430 000			
260	370	220	220	292	3	3	1 760 000	4 450 000	179 000	455 000			
260	380	280	280	294	3	3	2 420 000	6 250 000	247 000	635 000			
270	380	230	230	298	2,1	2,1	2 000 000	5 050 000	204 000	515 000			
280	390	220	220	312	3	3	1 820 000	4 800 000	186 000	490 000			
300	400	300	300	328	2	2	2 330 000	6 900 000	238 000	700 000			
	420	240	240	332	3	3	2 280 000	5 750 000	233 000	585 000			
310	430	240	240	344,5	3	3	2 240 000	5 950 000	228 000	605 000			
320	450	240	240	355	3	3	2 320 000	5 750 000	237 000	585 000			
330	460	340	340	365	4	4	3 050 000	8 650 000	310 000	880 000			

**Observaciones** 1. Si los rodamientos de rodillos cilíndricos de cuatro filas no se muestran en la tabla anterior, consulte con NSK.

2. Los rodamientos de rodillos cilíndricos de cuatro filas están diseñados para aplicaciones específicas; cuando los utilice, consulte con NSK.

Números de Rodamiento	Masa (kg)	Figuras	Números de Referencia del Rodamiento
	aprox.		
100 RV 1401	4	2	—
145 RV 2201	23	1	313924A
150 RV 2201	20	1	—
150 RV 2302	23	1	313891A
160 RV 2301	16	1	—
160 RV 2302	22	1	—
170 RV 2501	27	1	—
170 RV 2503	31	1	—
180 RV 2501	23	1	—
180 RV 2601	29	1	313812
190 RV 2601	26	1	—
190 RV 2701	36	1	314199B
200 RV 2801	38	1	—
200 RV 2901	42	1	313811
220 RV 3101	46	1	—
220 RV 3102	52	1	—
220 RV 3201	56	1	—
230 RV 3301	58	1	313824
230 RV 3401	81	1	—
240 RV 3301	57	1	313921
250 RV 3501	64	1	—
260 RV 3701	76	1	313823
260 RV 3801	107	1	—
270 RV 3801	83	1	—
280 RV 3901	80	1	313822
300 RV 4021	103	2	—
300 RV 4201	101	1	—
310 RV 4301	107	1	—
320 RV 4502	116	1	—
330 RV 4601	174	1	—

Laminación

# Rodamientos de rodillos cilíndricos de cuatro filas

## Diámetro Interior 370 - 920 mm

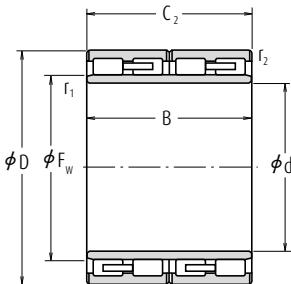


Figura 1

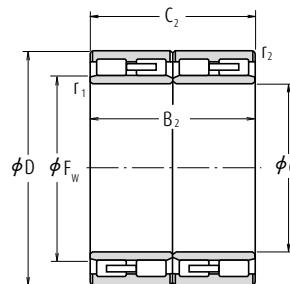


Figura 2

d	D	Dimensiones (mm)						Índices Básicos de Carga (N)			
		B, B <sub>2</sub>	C <sub>2</sub>	F <sub>w</sub>	r <sub>1</sub> mñ.	r <sub>2</sub> mñ.	C <sub>r</sub>	C <sub>or</sub>	C <sub>r</sub>	C <sub>or</sub>	
370	540	400	400	415	4	4	4 500 000	12 000 000	460 000	1 230 000	
380	540	400	400	424	5	5	4 300 000	12 000 000	440 000	1 220 000	
390	550	400	400	434	5	5	4 400 000	12 400 000	450 000	1 260 000	
400	560	410	410	445	5	2	5 600 000	16 500 000	575 000	1 680 000	
430	591	420	420	476	4	4	4 450 000	13 400 000	455 000	1 370 000	
440	620	450	450	490	4	4	6 350 000	19 000 000	650 000	1 940 000	
450	630	450	450	500	4	4	5 950 000	17 500 000	605 000	1 780 000	
460	670	500	500	522	6	6	7 650 000	22 700 000	780 000	2 320 000	
480	680	500	500	534	5	5	7 700 000	23 100 000	785 000	2 360 000	
500	690	510	510	552	5	5	7 750 000	24 600 000	790 000	2 500 000	
500	700	515	515	554	5	5	7 800 000	23 800 000	800 000	2 430 000	
500	720	530	530	560	6	6	8 550 000	25 300 000	870 000	2 580 000	
520	735	535	535	574,5	5	5	8 900 000	26 300 000	910 000	2 680 000	
530	780	570	570	601	6	6	10 100 000	29 200 000	1 030 000	2 980 000	
570	815	594	594	628	6	6	11 700 000	33 500 000	1 190 000	3 450 000	
610	870	660	660	680	6	6	13 200 000	41 500 000	1 340 000	4 250 000	
650	920	690	690	723	7,5	7,5	14 200 000	45 000 000	1 450 000	4 600 000	
690	980	715	715	767,5	7,5	7,5	15 300 000	48 000 000	1 560 000	4 900 000	
700	930	620	620	763	6	6	11 100 000	38 000 000	1 130 000	3 900 000	
	980	700	700	774	6	6	15 300 000	49 000 000	1 560 000	5 000 000	
725	1 000	700	700	796	6	6	15 600 000	51 000 000	1 590 000	5 200 000	
760	1 080	805	790	845	6	6	19 000 000	61 000 000	1 940 000	6 200 000	
800	1 080	750	750	880	6	6	16 000 000	56 500 000	1 630 000	5 750 000	
820	1 160	840	840	911	7,5	7,5	21 900 000	71 500 000	2 230 000	7 300 000	
	1 100	745	720	892	6	3	16 900 000	58 500 000	1 720 000	6 000 000	
850	1 180	850	850	940	7,5	7,5	21 100 000	72 000 000	2 150 000	7 350 000	
860	1 130	670	670	934	6	6	15 700 000	56 500 000	1 600 000	5 800 000	
	1 160	735	710	940	7,5	4	17 500 000	60 000 000	1 780 000	6 100 000	
900	1 230	895	870	985	7,5	7,5	22 100 000	76 000 000	2 250 000	7 750 000	
920	1 280	865	850	1 015	7,5	7,5	24 000 000	80 000 000	2 450 000	8 150 000	

**Observaciones** 1. Si los rodamientos de rodillos cilíndricos de cuatro filas no se muestran en la tabla anterior, consulte con NSK.

2. Los rodamientos de rodillos cilíndricos de cuatro filas están diseñados para aplicaciones específicas; cuando los utilice, consulte con NSK.

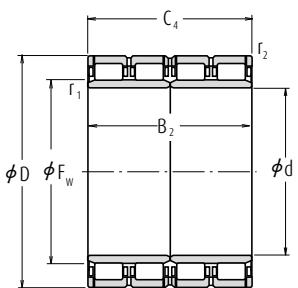


Figura 3

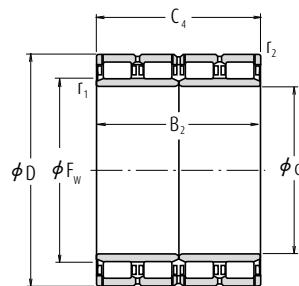


Figura 4

Números de Rodamiento	Masa (kg)	Figuras	Números de Referencia del Rodamiento
	aprox.		
370 RV 5401	311	1	—
380 RV 5401	280	1(1)	—
390 RV 5521	303	2(1)	—
400 RV 5611	315	3	313015
430 RV 5921	347	2	—
440 RV 6221	430	2	—
450 RV 6321	440	2	—
460 RV 6721	596	2(1)	—
480 RV 6811	610	3	—
500 RV 6921	580	2(1)	—
500 RV 7021	622	2(1)	—
500 RV 7211	782	3	—
520 RV 7331	750	4	—
530 RV 7811	960	3	—
570 RV 8111	960	3	—
610 RV 8711	1 330	3	—
650 RV 9211	1 520	3	—
690 RV 9831	1 790	4	—
700 RV 9311	1 200	3	—
700 RV 9821	1 720	2(1)	—
725 RV 1011	1 670	3	—
760 RV 1032	2 430	4	—
800 RV 1032	2 050	4	—
820 RV 1121	2 900	2(1)	—
820 RV 1132	2 000	4	—
850 RV 1111	2 850	3	—
860 RV 1132	1 780	4	—
860 RV 1133	2 200	4	—
900 RV 1211	3 200	3	—
920 RV 1211	3 510	3	—

**Nota** (1) En el centro de los anillos exteriores existen orificios y ranuras de engrase.

Laminación

# Rodamientos para ejes ferroviarios



Rodamientos de Ejes



Rodamientos de Motores de Tracción



Rodamientos de Unidades de Reductoras

Los rodamientos para ejes ferroviarios son componentes importantes por lo que precisan de una alta fiabilidad.

Los rodamientos principales consisten en rodamientos de eje montados en los dos extremos del eje, y que soportan todo el peso rodante. Además, existen rodamientos de motores de tracción para ferrocarriles que se utilizan en el motor del eje principal, y rodamientos de unidades de reductores que transfieren la potencia del motor al eje. NSK ha diseñado y fabricado rodamientos específicos para estas mismas aplicaciones.

## TIPOS Y CARACTERÍSTICAS

### RODAMIENTOS DE EJES

- Los rodamientos de ejes constan de los siguientes tipos para cumplir con las exigencias de la aplicación en cuanto a la capacidad de soportar las altas velocidades del material rodante, reducciones de peso, mantenimiento mínimo y requisitos de inspección:
  - Rodamientos de rodillos cilíndricos con collar de empuje (lubricación por baño de aceite, lubricación por grasa)
  - Rodamientos de rodillos cónicos (lubricación por baño de aceite)
  - Rodamientos RCC (rodamientos de rodillos cilíndricos con sellado ensamblado) (lubricación por grasa)
  - Rodamientos RCT (rodamientos de rodillos cónicos con sellado ensamblado) (lubricación por grasa)
- NSK cuenta con la aprobación de la AAR ("Association of American Railroads", o Asociación de Ferrocarriles Americanos).

### RODAMIENTOS DE MOTORES DE REDUCTORAS

- Los rodamientos para los motores de CA controlados por un inversor están diseñados especialmente para cumplir con las especificaciones de alta velocidad y los requisitos para garantizar la estabilidad dimensional. NSK recomienda utilizar una grasa de larga duración para estos rodamientos.
- NSK ofrece los siguientes rodamientos como medida contra la erosión eléctrica, que se produce cuando fluye corriente eléctrica por los rodamientos del motor:
  - Rodamientos con aislamiento de cerámica (rodamientos con recubrimiento de cerámica) y rodamientos con aislamiento de PPS
- Rodamientos de alta capacidad también disponibles para motores de tracción de gran tamaño, como los utilizados en las locomotoras

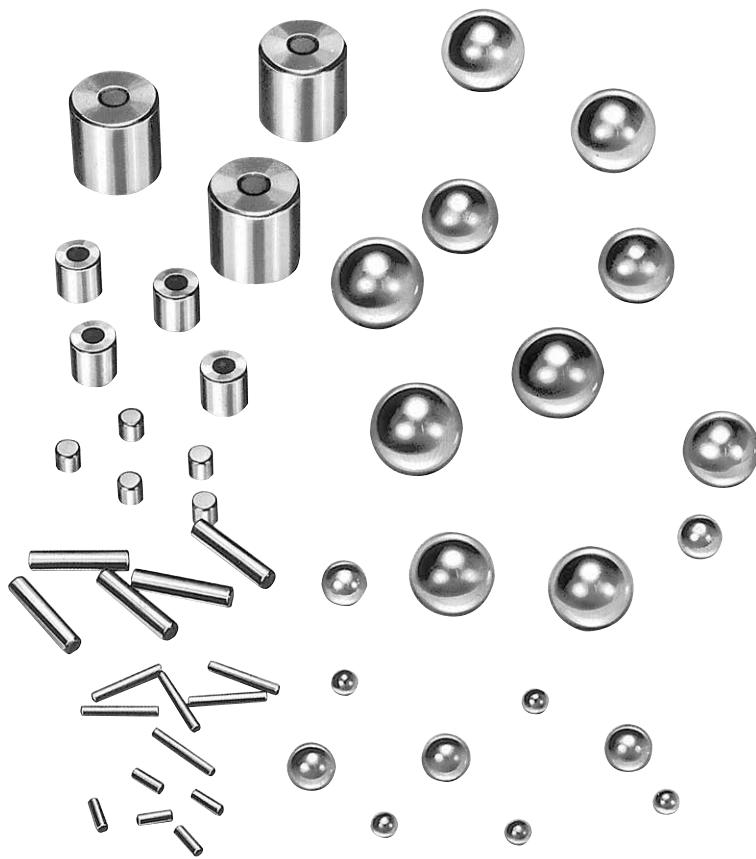
### RODAMIENTOS DE UNIDADES DE ENGRANAJES

- Estos rodamientos están diseñados para cumplir con las especificaciones de alta velocidad y ofrecer una excelente resistencia a la deformación.
- Para estos rodamientos se ha utilizado una jaula reforzada.

## CATÁLOGOS ESPECIFICADOS

- Rodamientos para Ejes Ferroviarios CAT N° E1156
- Rodamientos de Ejes para Ejes Ferroviarios (Rodamientos de Rodillos Cilíndricos) CAT N° E1239
- Rodamientos de Ejes para Ejes Ferroviarios (Rodamientos de Rodillos Esféricos) CAT N° E1240
- Rodamientos para Motores de Tracción CAT N° E1241

## Bolas y rodillos de acero

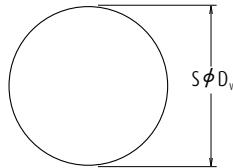


**BOLAS DE ACERO PARA RODAMIENTOS**  
**RODILLOS CILÍNDRICOS PARA RODAMIENTOS**  
**RODILLOS CILÍNDRICOS LARGOS PARA RODAMIENTOS**  
**RODILLOS DE AGUJAS PARA RODAMIENTOS**

Diámetro Nominal	Página
0,3 - 114,3 mm.....	B336
3 - 80 mm.....	B338
5,5 - 15 mm.....	B340
1 - 5 mm.....	B342



# Bolas de acero para rodamientos



Tamaño Nominal, Diámetros Básicos y Masa

Tamaño Nominal	Diámetro Básico $D_w$ (mm)	Masa (kg) por 10000 pcs aprox.	Tamaño Nominal	Diámetro Básico $D_w$ (mm)	Masa (kg) por 1000 pcs aprox.	Tamaño Nominal	Diámetro Básico $D_w$ (mm)	Masa (kg) por 10 pcs aprox.	
0,3 mm	0,30000	0,0011	9/16	9,52500	3,523	30 mm	30,00000	1,101	
0,4 mm	0,40000	0,0026	10 mm	10,00000	4,076	1 1/16	30,16250	1,119	
0,5 mm	0,50000	0,0051	13/32	10,31875	4,479	1 1/4	31,75000	1,305	
0,6 mm	0,60000	0,0088	11 mm	11,00000	5,425	32 mm	32,00000	1,336	
0,025	0,63500	0,0104	7/16	11,11250	5,594	1 1/16	33,33750	1,510	
0,7 mm	0,70000	0,0140	11.5 mm	11,50000	6,199	34 mm	34,00000	1,602	
	7/32	0,79375	15/32	11,90625	6,880	1 1/8	34,92500	1,736	
0,8 mm	0,80000	0,0209	12 mm	12,00000	7,044	35 mm	35,00000	1,748	
1 mm	1,00000	0,0408		12,70000	8,350	36 mm	36,00000	1,902	
	3/4	1,19062	13 mm	13,00000	8,955	1 1/16	36,51250	1,984	
1,2 mm	1,20000	0,0704		13,49375	10,02	38 mm	38,00000	2,237	
1,5 mm	1,50000	0,1376	14 mm	14,00000	11,19	1 1/2	38,10000	2,254	
	1/16	1,58750		14,28750	11,89	1 1/16	39,68750	2,548	
	3/4	1,98438	15 mm	15,00000	13,76	40 mm	40,00000	2,609	
2 mm	2,00000	0,3261		15,08125	13,98	1 1/8	41,27500	2,866	
	3/2	2,38125		15,87500	16,31	1 1/16	42,86250	3,210	
2,5 mm	2,50000	0,6369	16 mm	16,00000	16,70	1 1/4	44,45000	3,580	
	7/4	2,77812		16,66875	18,88	45 mm	45,00000	3,714	
3 mm	3,00000	1,101	17 mm	17,00000	20,03	1 1/16	46,03750	3,977	
	7/8	3,17500		17,46250	21,71	1 1/8	47,62500	4,403	
3,5 mm	3,50000	1,748	18 mm	18,00000	23,77	1 1/16	49,21250	4,858	
	9/16	3,57188		18,25625	24,80	50 mm	50,00000	5,095	
	5/32	3,96875	19 mm	19,00000	27,96	2	50,80000	5,344	
4 mm	4,00000	2,609		19,05000	28,18	2 1/2	53,97500	6,410	
4,5 mm	4,50000	3,714	25/32	19,84375	31,85	55 mm	55,00000	6,782	
	3/16	4,76250	20 mm	20,00000	32,61	2 1/4	57,15000	7,609	
5 mm	5,00000	5,095		20,63750	35,83	60 mm	60,00000	8,805	
5,5 mm	5,50000	6,782	21 mm	21,00000	37,75	2 1/2	60,32500	8,948	
	7/12	5,55625		21,43125	40,12	2 1/2	63,50000	10,44	
	19/64	5,59312	22 mm	22,00000	43,40	65 mm	65,00000	11,19	
6 mm	6,00000	8,805		22,22500	44,75	2 1/8	66,67500	12,08	
	7/4	6,35000	23 mm	23,00000	49,60	2 1/4	69,85000	13,89	
6,5 mm	6,50000	11,19		23,01875	49,72	2 1/8	73,02500	15,87	
	17/64	6,74688	24 mm	24,00000	56,35	3	76,20000	18,04	
7 mm	7,00000	13,98		23,81250	55,04	3 1/4	82,55000	22,93	
	7/32	7,14375	25 mm	25,00000	63,69	3 1/2	88,90000	28,64	
7,5 mm	7,50000	17,20		1	25,40000	66,80	3 3/4	95,25000	35,23
	7/16	7,93750	26 mm	26,00000	71,64	4	101,60000	42,75	
8 mm	8,00000	20,87							
8,5 mm	8,50000	25,03	27 mm	28,00000	89,48				
	17/32	8,73125							
9 mm	9,00000	27,13	28 mm	28,57500	95,11				
	19/32								

**Observaciones** La letra de color rojo en la columna de Tamaño Nominal corresponde a dimensiones en pulgadas (referencia).

## Aplicación, Tamaño Nominal, Tolerancias, Rugosidad y Calibres

Unidades :  $\mu\text{m}$

Clase	Tolerancias(1)			Calibres			
	Variación en Diámr. máx.	Esfericidad máx.	Rugosidad $R_a$ máx.	Diferencia de Diámr. por Lote máx.	Intervalo de Calibre	Calibre	
G3	0,08	0,08	0,010	0,13	0,5	-5, ....., -0,5, 0, +0,5, ....., +5	
G5	0,13	0,13	0,014	0,25	1	-5, ....., -1, 0, +1, ....., +5	
G10	0,25	0,25	0,020	0,5	1	-9, ....., -1, 0, +1, ....., +9	
G16	0,4	0,4	0,025	0,8	2	-10, ....., -2, 0, +2, ....., +10	
G20	0,5	0,5	0,032	1	2	-10, ....., -2, 0, +2, ....., +10	
G24	0,6	0,6	0,040	1,2	2	-12, ....., -2, 0, +2, ....., +12	
G28	0,7	0,7	0,050	1,4	2	-12, ....., -2, 0, +2, ....., +12	
G40	1	1	0,060	2	4	-16, ....., -4, 0, +4, ....., +16	
G60	1,5	1,5	0,080	3	6	-18, ....., -6, 0, +6, ....., +18	
G100	2,5	2,5	0,100	5	10	-40, ....., -10, 0, +10, ....., +40	
G200	5	5	0,150	10	15	-60, ....., -15, 0, +15, ....., +60	

**Nota** (1) Los valores no tienen en consideración los defectos superficiales. Por lo tanto, las mediciones se han de realizar sin considerar dichos defectos.

### Dureza

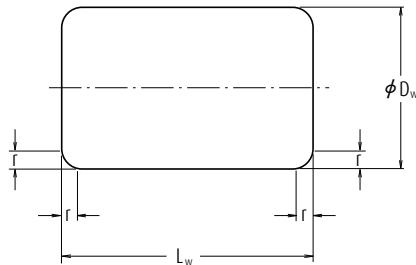
Tamaño Nominal	Dureza	
	HV	HRC
0,3 mm ~ 3 mm	772~900	(63-67)(1)
¼ ~ 30 mm	—	62-67
1½ ~ 4	—	61-67

**Nota** (1) Los valores entre ( ) están convertidos a valores por referencia.

**Observaciones** La letra de color rojo en la columna de Tamaño Nominal corresponde a dimensiones en pulgadas.



# Rodillos cilíndricos para rodamientos



## Tolerancias para los Chaflanes de Rodillos Cilíndricos

Unidades : mm

mín.	máx.
0,1	0,3
0,2	0,5
0,3	0,8
0,5	1,2
0,6	1,5
0,7	1,7
1	2,2 <sup>(1)</sup>
1,5	3,5
2	4

Nota (1) Si  $D_w$  supera los 40 mm,  $r$  (máx.) es de 2,7 mm.

Unidades : mm

Tamaño Nominal	$D_w$	$L_w$	$r$ mín.	Masa (kg) por 100 pcs aprox.
3×3	3	3	0,1	0,016
3×5	3	5	0,1	0,027
3,5×5	3,5	5	0,2	0,037
4×4	4	4	0,2	0,039
4×6	4	6	0,2	0,058
4×8	4	8	0,2	0,078
4,5×4,5	4,5	4,5	0,2	0,055
4,5×6	4,5	6	0,2	0,073
5×5	5	5	0,2	0,075
5×8	5	8	0,2	0,121
5×10	5	10	0,2	0,152
5,5×5,5	5,5	5,5	0,2	0,10
5,5×8	5,5	8	0,2	0,146
6×6	6	6	0,2	0,13
6×8	6	8	0,2	0,178
6×12	6	12	0,2	0,261
6,5×6,5	6,5	6,5	0,3	0,166
6,5×9	6,5	9	0,3	0,23
7×7	7	7	0,3	0,206
7×10	7	10	0,3	0,296
7×14	7	14	0,3	0,415
7,5×7,5	7,5	7,5	0,3	0,254
7,5×11	7,5	11	0,3	0,375
8×8	8	8	0,3	0,31
8×12	8	12	0,3	0,465
9×9	9	9	0,3	0,44
9×14	9	14	0,3	0,68
10×10	10	10	0,3	0,60
10×14	10	14	0,3	0,85
11×11	11	11	0,3	0,81
11×15	11	15	0,3	1,1
12×12	12	12	0,3	1,04
12×18	12	18	0,3	1,57
13×13	13	13	0,3	1,33
13×20	13	20	0,3	2,04
14×14	14	14	0,3	1,66
14×20	14	20	0,3	2,38

Unidades : mm

Tamaño Nominal	$D_w$	$L_w$	$r$ mín.	Masa (kg) por 100 pcs aprox.
15×15	15	15	0,5	2,04
15×22	15	22	0,5	3,0
16×16	16	16	0,5	2,48
16×24	16	24	0,5	3,75
17×17	17	17	0,5	2,97
17×24	17	24	0,5	4,2
18×18	18	18	0,5	3,55
18×26	18	26	0,5	5,1
19×19	19	19	0,6	4,16
19×28	19	28	0,6	6,1
20×20	20	20	0,6	4,85
20×30	20	30	0,6	7,3
21×21	21	21	0,6	5,6
21×30	21	30	0,6	8,0
22×22	22	22	0,6	6,4
22×34	22	34	0,6	10
23×23	23	23	0,6	7,4
23×34	23	34	0,6	11,2
24×24	24	24	0,6	8,4
24×36	24	36	0,6	12,6
25×25	25	25	0,7	9,5
25×36	25	36	0,7	13,7
26×26	26	26	0,7	10,7
26×40	26	40	0,7	16,4
28×28	28	28	0,7	13,3
28×44	28	44	0,7	21
30×30	30	30	0,7	16,3
30×48	30	48	0,7	26,2
32×32	32	32	1	19,9
32×52	32	52	1	32,5
34×34	34	34	1	23,9
34×55	34	55	1	38,5
36×36	36	36	1	28,3
36×58	36	58	1	45,5
38×38	38	38	1	33,5
38×62	38	62	1	55
40×40	40	40	1	39
40×65	40	65	1	63

Unidades : mm

Tamaño Nominal	D <sub>w</sub>	L <sub>w</sub>	IT mín.	Masa (kg) por 100 pcs aprox.
42x42	42	42	1	45
45x45	45	45	1	55,5
48x48	48	48	1	67
50x50	50	50	1	76
52x52	52	52	1,5	85
54x54	54	54	1,5	95,5
56x56	56	56	1,5	107
60x60	60	60	1,5	131
64x64	64	64	1,5	159
68x68	68	68	1,5	191
75x75	75	75	2	256
80x80	80	80	2	310

### Precisión de los Rodillos Cilíndricos

Unidades : µm

Clase	D <sub>w</sub> (mm)		Ovalidad <sup>(1)</sup> $\Delta R$	Variación Media del Diámetro del Rodillo de Plano Único <sup>(2)</sup> VD <sub>Wmp</sub>	Variación del Diámetro Total del Calibre del Rodillo <sup>(1)</sup> VD <sub>WL</sub>	Desviación de la Longitud <sup>(3)</sup> $\Delta L_{ws}$		Variación de la Longitud Total del Calibre del Rodillo VL <sub>WL</sub>	Salto de la Cara Final S <sub>w</sub>
	más de	hasta				máx.	máx.		
1	3	18	0,5	0,8	1	+10	- [(IT9) - 10]	5	3
1A	3	30	0,7	1	1,5	+10	- [(IT9) - 10]	7	5
2	3	50	1	1,5	2	+10	- [(IT9) - 10]	10	6
2A	10	80	1,3	2	2,5	+10	- [(IT9) - 10]	13	8
3	18	80	1,5	3	3	+10	- [(IT9) - 10]	15	10
5	30	80	2,5	4	5	+10	- [(IT9) - 10]	25	15

#### Notas

(1) Aplicable al centro del rodillo (dirección de longitud).

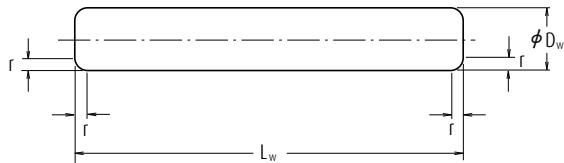
(2) Aplicable a la superficie exterior cilíndrica.

(3) Para consultar la tolerancia estándar IT9 según la clasificación de tamaño L<sub>w</sub>, consulte la columna IT9 de la Tabla 11 del Apéndice, en la Página C16.

(4) El valor más bajo de la desviación de longitud es 10 µm inferior respecto al valor de la tolerancia estándar para cada longitud de rodillo.



# Rodillos cilíndricos largos para rodamientos



## Observaciones

La figura muestra un ejemplo de rodillo cilíndrico largo de extremo plano.

Unidades : mm					Unidades : mm				
Tamaño Nominal	D <sub>w</sub>	L <sub>w</sub>	r (1) mín.	Masa (kg) por 100 pcs aprox.	Tamaño Nominal	D <sub>w</sub>	L <sub>w</sub>	r (1) mín.	Masa (kg) por 100 pcs aprox.
5,5x18	5,5	18	0,2	0,333	8x25	8	25	0,3	0,978
5,5x22,4	5,5	22,4	0,2	0,414	8x31,5	8	31,5	0,3	1,23
5,5x28	5,5	28	0,2	0,518	8x40	8	40	0,3	1,56
6x20	6	20	0,2	0,44	8x50	8	50	0,3	1,96
6x25	6	25	0,2	0,55	8x63	8	63	0,3	2,46
6x31,5	6	31,5	0,2	0,693	9x28	9	28	0,3	1,39
6x40	6	40	0,2	0,88	9x35,5	9	35,5	0,3	1,76
6x50	6	50	0,2	1,1	9x45	9	45	0,3	2,23
6,5x20	6,5	20	0,3	0,516	9x56	9	56	0,3	2,77
6,5x25	6,5	25	0,3	0,645	10x31,5	10	31,5	0,3	1,93
6,5x31,5	6,5	31,5	0,3	0,813	10x40	10	40	0,3	2,44
7x22,4	7	22,4	0,3	0,671	10x50	10	50	0,3	3,06
7x28	7	28	0,3	0,838	10x63	10	63	0,3	3,85
7x35,5	7	35,5	0,3	1,06	12x40	12	40	0,3	3,52
7x45	7	45	0,3	1,35	12x50	12	50	0,3	4,4
7x56	7	56	0,3	1,68	12x63	12	63	0,3	5,54
7,5x31,5	7,5	31,5	0,3	1,08	15x45	15	45	0,5	6,16
7,5x40	7,5	40	0,3	1,38	15x56	15	56	0,5	7,68
<b>Nota</b>					15x71	15	71	0,5	9,74
(1) Sólo para rodillos de extremo plano.					15x90	15	90	0,5	12,4

**Tolerancias para los Chaflanes de Rodillos  
Cilíndricos Largos**

Unidades : mm

mín.	máx.
0,2	0,5
0,3	0,8
0,5	1,2

**Precisión de los Rodillos Cilíndricos Largos**

Unidades :  $\mu\text{m}$

Clase	Ovalidad <sup>(1)</sup> $\Delta R$	Variación Media del Diámetro del Rodillo de Plano Único <sup>(3)</sup> $VD_{Wmp}$	Variación del Diámetro Total del Calibre del Rodillo <sup>(1)</sup> $VD_{WL}$	Desviación de la Longitud <sup>(2)</sup> $\Delta L_{ws}$
	máx.	máx.	máx.	
3	1,5	3	3	h12
5	2	5	5	h12

**Notas** (1) Aplicable al centro del rodillo (dirección de longitud).

(2) Clasificado por  $L_w$ . Consulte Tolerancia para la Desviación de Longitud.

(3) Aplicable a la superficie exterior cilíndrica.

**Tolerancia para la Desviación de Longitud**

Unidades : mm

Longitud	más de hasta	h12		h13	
		alta	baja	alta	baja
3	6	—	—	0	-0,18
6	10	—	—	0	-0,22
10	18	—	—	0	-0,27
18	30	0	-0,21	0	-0,33
30	50	0	-0,25	0	-0,39
50	80	0	-0,30	—	—
80	120	0	-0,35	—	—

# Rodillos de agujas para rodamientos



Tipo de Extremo Esférico

Unidades : mm					Unidades : mm				
Tamaño Nominal	D <sub>w</sub>	L <sub>w</sub>	r (1) mín.	Masa (kg) por 1000 pcs aprox.	Tamaño Nominal	D <sub>w</sub>	L <sub>w</sub>	r (1) mín.	Masa (kg) por 1000 pcs aprox.
1x5,8	1	5,8	0,1	0,035	3,5x19,8	3,5	19,8	0,1	1,50
1x6,8	1	6,8	0,1	0,042	3,5x21,8	3,5	21,8	0,1	1,65
1x7,8	1	7,8	0,1	0,048	3,5x23,8	3,5	23,8	0,1	1,80
1x9,8	1	9,8	0,1	0,060	3,5x25,8	3,5	25,8	0,1	1,95
1,5x5,8	1,5	5,8	0,1	0,080	3,5x27,8	3,5	27,8	0,1	2,10
1,5x6,8	1,5	6,8	0,1	0,093	3,5x29,8	3,5	29,8	0,1	2,25
1,5x7,8	1,5	7,8	0,1	0,105	3,5x31,8	3,5	31,8	0,1	2,40
1,5x9,8	1,5	9,8	0,1	0,135	3,5x34,8	3,5	34,8	0,1	2,60
1,5x11,8	1,5	11,8	0,1	0,160	4x13,8	4	13,8	0,1	1,35
1,5x13,8	1,5	13,8	0,1	0,190	4x15,8	4	15,8	0,1	1,55
2x6,8	2	6,8	0,1	0,165	4x17,8	4	17,8	0,1	1,75
2x7,8	2	7,8	0,1	0,190	4x19,8	4	19,8	0,1	1,95
2x9,8	2	9,8	0,1	0,240	4x21,8	4	21,8	0,1	2,15
2x11,8	2	11,8	0,1	0,290	4x23,8	4	23,8	0,1	2,35
2x13,8	2	13,8	0,1	0,335	4x25,8	4	25,8	0,1	2,55
2x15,8	2	15,8	0,1	0,385	4x27,8	4	27,8	0,1	2,70
2x17,8	2	17,8	0,1	0,435	4x29,8	4	29,8	0,1	2,90
2x19,8	2	19,8	0,1	0,485	4x31,8	4	31,8	0,1	3,10
2,5x7,8	2,5	7,8	0,1	0,300	4x34,8	4	34,8	0,1	3,40
2,5x9,8	2,5	9,8	0,1	0,375	4x37,8	4	37,8	0,1	3,70
2,5x11,8	2,5	11,8	0,1	0,450	4x39,8	4	39,8	0,1	3,90
2,5x13,8	2,5	13,8	0,1	0,525	4,5x17,8	4,5	17,8	0,1	2,20
2,5x15,8	2,5	15,8	0,1	0,605	4,5x19,8	4,5	19,8	0,1	2,45
2,5x17,8	2,5	17,8	0,1	0,680	4,5x21,8	4,5	21,8	0,1	2,70
2,5x19,8	2,5	19,8	0,1	0,755	4,5x23,8	4,5	23,8	0,1	2,95
2,5x21,8	2,5	21,8	0,1	0,835	4,5x25,8	4,5	25,8	0,1	3,20
2,5x23,8	2,5	23,8	0,1	0,910	4,5x29,8	4,5	29,8	0,1	3,70
3x9,8	3	9,8	0,1	0,540	4,5x31,8	4,5	31,8	0,1	3,95
3x11,8	3	11,8	0,1	0,650	4,5x34,8	4,5	34,8	0,1	4,30
3x13,8	3	13,8	0,1	0,760	4,5x37,8	4,5	37,8	0,1	4,70
3x15,8	3	15,8	0,1	0,870	4,5x39,8	4,5	39,8	0,1	4,90
3x17,8	3	17,8	0,1	0,980	5x19,8	5	19,8	0,1	3,00
3x19,8	3	19,8	0,1	1,10	5x21,8	5	21,8	0,1	3,35
3x21,8	3	21,8	0,1	1,20	5x23,8	5	23,8	0,1	3,65
3x23,8	3	23,8	0,1	1,30	5x25,8	5	25,8	0,1	3,95
3x25,8	3	25,8	0,1	1,40	5x27,8	5	27,8	0,1	4,25
3x27,8	3	27,8	0,1	1,55	5x29,8	5	29,8	0,1	4,55
3x29,8	3	29,8	0,1	1,65	5x31,8	5	31,8	0,1	4,85
3,5x11,8	3,5	11,8	0,1	0,885	5x34,8	5	34,8	0,1	5,30
3,5x13,8	3,5	13,8	0,1	1,05	5x37,8	5	37,8	0,1	5,75
3,5x15,8	3,5	15,8	0,1	1,20	5x39,8	5	39,8	0,1	6,10
3,5x17,8	3,5	17,8	0,1	1,35	5x49,8	5	49,8	0,1	7,60

**Nota**

(1) Sólo para rodillos de extremo plano.

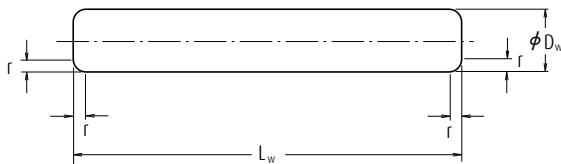
**Observaciones**

1. La figura muestra un tipo de extremo esférico y uno de extremo plano.

2. El radio R del tipo de extremo esférico tiene los siguientes límites:

Mínimo: D<sub>w</sub>/2

Máximo: L<sub>w</sub>/2



Tipo de Extremo Plano

### Tolerancias para los Chaflanes de Rodillos de Agujas

Unidades : mm

D <sub>w</sub>		r	r
más de	hasta	mín.	máx.
—	1	0,1	0,4
1	3	0,1	0,6
3	5	0,1	0,9

**Observaciones** Sólo para rodillos de agujas de extremo plano.

### Precisión de los Rodillos de Agujas

Unidades :  $\mu\text{m}$

Clase	Variación Media del Diámetro del Rodillo de Plano Único (1) VD <sub>WP</sub>	Ovalidad(2) $\Delta R$	Variación del Diámetro Total del Calibre del Rodillo (1) VD <sub>WL</sub>	Desviación de la Longitud (2) $\Delta l_{ws}$
	máx.	máx.	máx.	
2	1	1	2	h13
3	1,5	1,5	3	h13
5	2	2,5	5	h13

#### Notas

(1) Aplicable al centro del rodillo (dirección de longitud).

(2) Clasificado por L<sub>w</sub>. Consulte la Tolerancia para la Desviación de Longitud en la Página B341.

#### Observaciones

El diámetro real en cualquier punto de la longitud no debería superar los siguientes valores en comparación con el diámetro máximo real en el centro del rodillo (dirección de longitud).

Clase 2: 0,5  $\mu\text{m}$

Clase 3: 0,8  $\mu\text{m}$

Clase 5: 1,0  $\mu\text{m}$



## Accesorios para rodamientos de rodillos

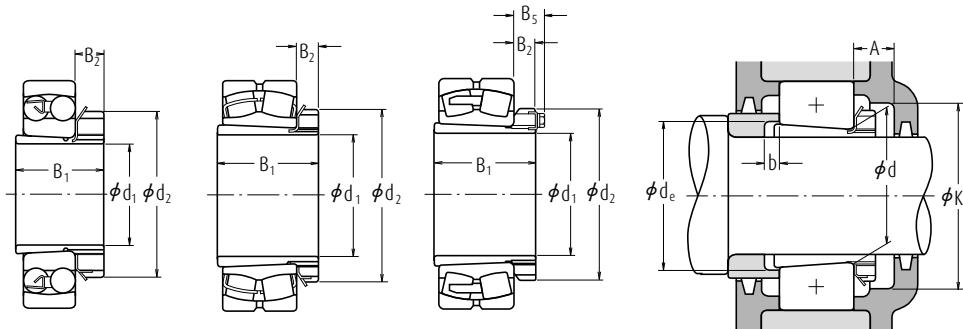


	Diámetro del Eje	Página
<b>ADAPTADORES PARA RODAMIENTOS DE RODILLOS</b>	17 - 470 mm .....	B346
<b>MANGUITOS DE DESMONTAJE PARA RODAMIENTOS DE RODILLOS</b>	35 - 480 mm .....	B354
<b>TUERCAS PARA RODAMIENTOS DE RODILLOS</b>	.....	B360
<b>TOPES PARA RODAMIENTOS DE RODILLOS</b>	.....	B365
<b>ARANDELAS PARA RODAMIENTOS DE RODILLOS</b>	.....	B366



# Adaptadores para rodamientos de rodillos

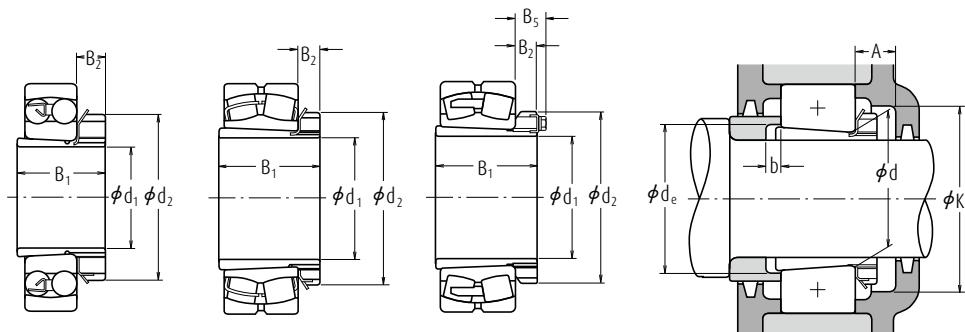
## Diámetro del Eje 17 - 40 mm



Diám. del Eje (mm) $d_1$	Diám. Int. del Rod. Nominal (mm) $d$	Números Nominales		Dimensiones (mm)				Números del Manguito del Adaptador	Dimensiones de Tope (mm)				Masa (kg) aprox.
		Rodamientos Aplicables		$B_1$	$d_2$	$B_2$	$B_5$		A mín.	K mín.	$d_e$ mín.	$b$ mín.	
17	20	1204K	+ H204X	24	32	7	—	A204X	14	39	23	5	0,045
	20	2204K	+ H304X	28	32	7	—	A304X	14	39	24	5	0,045
	20	1304K	+ H304X	28	32	7	—	A304X	14	39	24	8	0,045
	20	2304K	+ H2304X	31	32	7	—	A2304X	14	39	24	5	0,050
20	25	1205K	+ H205X	26	38	8	—	A205X	15	45	28	5	0,065
	25	2205K	+ H305X	29	38	8	—	A305X	15	45	29	5	0,075
	25	1305K	+ H305X	29	38	8	—	A305X	15	45	29	6	0,075
	25	21305C DKE4	+ H305X	29	38	8	—	A305X	15	45	29	6	0,075
25	25	2305K	+ H2305X	35	38	8	—	A2305X	15	45	29	5	0,090
	30	1206K	+ H206X	27	45	8	—	A206X	15	50	33	5	0,10
	30	2206K	+ H306X	31	45	8	—	A306X	15	50	34	5	0,11
	30	1306K	+ H306X	31	45	8	—	A306X	15	50	34	6	0,11
30	30	21306C DKE4	+ H306X	31	45	8	—	A306X	15	50	34	6	0,11
	30	2306K	+ H2306X	38	45	8	—	A2306X	15	50	35	5	0,125
	35	1207K	+ H207X	29	52	9	—	A207X	17	58	38	5	0,125
	35	2207K	+ H307X	35	52	9	—	A307X	17	58	39	5	0,145
35	35	1307K	+ H307X	35	52	9	—	A307X	17	58	39	7	0,145
	35	21307C DKE4	+ H307X	35	52	9	—	A307X	17	58	39	7	0,145
	35	2307K	+ H2307X	43	52	9	—	A2307X	17	58	40	5	0,16
	40	1208K	+ H208X	31	58	10	—	A208X	17	65	44	5	0,175
40	40	2208K	+ H308X	36	58	10	—	A308X	17	65	44	5	0,19
	40	1308K	+ H308X	36	58	10	—	A308X	17	65	44	5	0,19
	40	21308E AKE4	+ H308X	36	58	10	—	A308X	17	65	44	5	0,19
	40	2308K	+ H2308X	46	58	10	—	A2308X	17	65	45	5	0,225
40	40	22308E AKE4	+ H2308X	46	58	10	—	A2308X	17	65	45	5	0,225
	45	1209K	+ H209X	33	65	11	—	A209X	17	72	49	5	0,225
	45	2209K	+ H309X	39	65	11	—	A309X	17	72	49	8	0,26
	45	1309K	+ H309X	39	65	11	—	A309X	17	72	49	5	0,26
	45	21309E AKE4	+ H309X	39	65	11	—	A309X	17	72	49	5	0,26
45	45	2309K	+ H2309X	50	65	11	—	A2309X	17	72	50	5	0,30
	45	22309E AKE4	+ H2309X	50	65	11	—	A2309X	17	72	50	5	0,30

**Observaciones** El sufijo X representa los manguiitos del adaptador con rendijas estrechas, para los cuales deberían utilizarse aletas rectas.

## Diámetro del Eje 45 – 60 mm



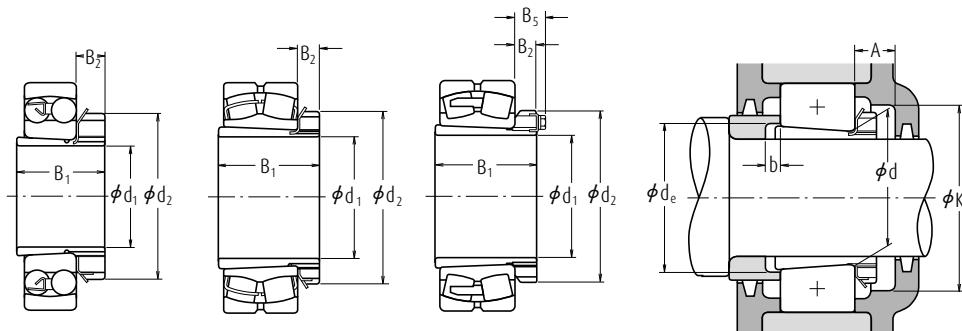
Diám. del Eje (mm)	Diám. Int. del Rod. Nominal (mm)	Números Nominales		Dimensiones (mm)				Números del Manguito del Adaptador	Dimensiones de Tope (mm)				Masa (kg) aprox.
		Rodamientos Aplicables		B <sub>1</sub>	d <sub>2</sub>	B <sub>2</sub>	B <sub>5</sub>		A min.	K min.	d <sub>e</sub> min.	b min.	
45	50	1210K	+ H210X	35	70	12	—	A210X	19	76	53	5	0,275
	50	2210K	+ H310X	42	70	12	—	A310X	19	76	54	10	0,30
	50	1310K	+ H310X	42	70	12	—	A310X	19	76	54	5	0,30
	50	21310E AKE4	+ H310X	42	70	12	—	A310X	19	76	54	5	0,30
	50	2310K	+ H2310X	55	70	12	—	A2310X	19	76	56	5	0,35
	50	22310E AKE4	+ H2310X	55	70	12	—	A2310X	19	76	56	5	0,35
50	55	1211K	+ H211X	37	75	12	—	A211X	19	85	60	6	0,305
	55	2211K	+ H311X	45	75	12	—	A311X	19	85	60	11	0,35
	55	22211E AKE4	+ H311X	45	75	12	—	A311X	19	85	60	11	0,35
	55	1311K	+ H311X	45	75	12	—	A311X	19	85	60	6	0,35
	55	21311E AKE4	+ H311X	45	75	12	—	A311X	19	85	60	6	0,35
	55	2311K	+ H2311X	59	75	12	—	A2311X	19	85	61	6	0,40
55	55	22311E AKE4	+ H2311X	59	75	12	—	A2311X	19	85	61	6	0,40
	60	1212K	+ H212X	38	80	13	—	A212X	20	90	64	5	0,365
	60	2212K	+ H312X	47	80	13	—	A312X	20	90	65	9	0,40
	60	22212E AKE4	+ H312X	47	80	13	—	A312X	20	90	65	9	0,40
	60	1312K	+ H312X	47	80	13	—	A312X	20	90	65	5	0,40
	60	21312E AKE4	+ H312X	47	80	13	—	A312X	20	90	65	5	0,40
60	60	2312K	+ H2312X	62	80	13	—	A2312X	20	90	66	5	0,45
	60	22312E AKE4	+ H2312X	62	80	13	—	A2312X	20	90	66	5	0,45
	65	1213K	+ H213X	40	85	14	—	A213X	21	96	70	5	0,40
	65	2213K	+ H313X	50	85	14	—	A313X	21	96	70	8	0,45
	65	22213E AKE4	+ H313X	50	85	14	—	A313X	21	96	70	8	0,45
	65	1313K	+ H313X	50	85	14	—	A313X	21	96	70	5	0,45
65	65	21313E AKE4	+ H313X	50	85	14	—	A313X	21	96	70	5	0,45
	65	2313K	+ H2313X	65	85	14	—	A2313X	21	96	72	5	0,55
	65	22313E AKE4	+ H2313X	65	85	14	—	A2313X	21	96	72	5	0,55
	70	22214E AKE4	+ H314X	52	92	14	—	A314X	21	96	70	8	0,65
	70	21314E AKE4	+ H314X	52	92	14	—	A314X	21	96	70	5	0,65
	70	22314E AKE4	+ H2314X	68	92	14	—	A2314X	21	96	72	5	0,80

**Observaciones** El sufijo X representa los manguitos del adaptador con rendijas estrechas, para los cuales deberían utilizarse aletas rectas.



# Adaptadores para rodamientos de rodillos

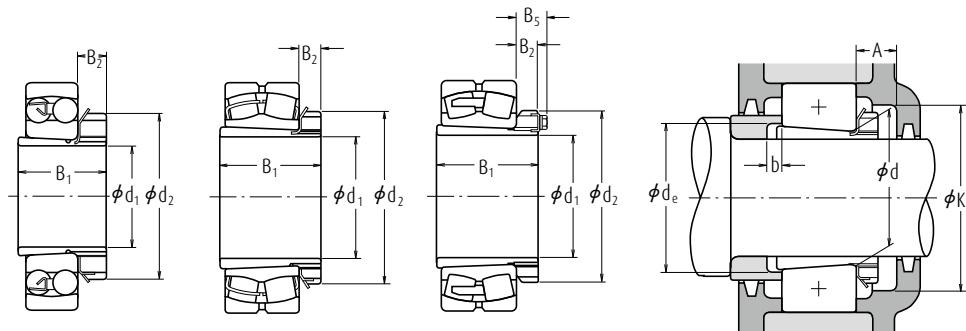
## Diámetro del Eje 65 – 80 mm



Diám. del Eje (mm)  $d_1$	Diám. Int. del Rod. Nominal (mm)  d	Números Nominales		Dimensiones (mm)				Números del Manguito del Adaptador	Dimensiones de Tope (mm)				Masa (kg) aprox.
		Rodamientos Aplicables		B <sub>1</sub>	d <sub>2</sub>	B <sub>2</sub>	B <sub>5</sub>		A mín.	K mín.	d <sub>e</sub> mín.	b mín.	
65	75	1215K	+ H215X	43	98	15	—	A215X	23	110	80	5	0,70
	75	2215K	+ H315X	55	98	15	—	A315X	23	110	80	12	0,85
	75	22215E AKE4	+ H315X	55	98	15	—	A315X	23	110	80	12	0,85
	75	1315	+ H315X	55	98	15	—	A315X	23	110	80	5	0,85
	75	21315E AKE4	+ H315X	55	98	15	—	A315X	23	110	80	5	0,85
	75	2315K	+ H2315X	73	98	15	—	A2315X	23	110	82	5	1,05
	75	22315E AKE4	+ H2315X	73	98	15	—	A2315X	23	110	82	5	1,05
70	80	1216K	+ H216X	46	105	17	—	A216X	25	120	85	5	0,85
	80	2216K	+ H316X	59	105	17	—	A316X	25	120	86	12	1,05
	80	22216E AKE4	+ H316X	59	105	17	—	A316X	25	120	86	12	1,05
	80	1316K	+ H316X	59	105	17	—	A316X	25	120	86	5	1,05
	80	21316E AKE4	+ H316X	59	105	17	—	A316X	25	120	86	5	1,05
	80	2316K	+ H2316X	78	105	17	—	A2316X	25	120	87	5	1,3
	80	22316E AKE4	+ H2316X	78	105	17	—	A2316X	25	120	87	5	1,3
75	85	1217K	+ H217X	50	110	18	—	A217X	27	128	90	6	1,0
	85	2217K	+ H317X	63	110	18	—	A317X	27	128	91	12	1,2
	85	22217E AKE4	+ H317X	63	110	18	—	A317X	27	128	91	12	1,2
	85	1317K	+ H317X	63	110	18	—	A317X	27	128	91	6	1,2
	85	21317E AKE4	+ H317X	63	110	18	—	A317X	27	128	91	6	1,2
	85	2317K	+ H2317X	82	110	18	—	A2317X	27	128	94	6	1,45
	85	22317E AKE4	+ H2317X	82	110	18	—	A2317X	27	128	94	6	1,45
80	90	1218K	+ H218X	52	120	18	—	A218X	28	139	95	6	1,15
	90	2218K	+ H318X	65	120	18	—	A318X	28	139	96	10	1,4
	90	22218E AKE4	+ H318X	65	120	18	—	A318X	28	139	96	10	1,4
	90	1318K	+ H318X	65	120	18	—	A318X	28	139	96	6	1,4
	90	21318E AKE4	+ H318X	65	120	18	—	A318X	28	139	96	6	1,4
	90	2318K	+ H2318X	86	120	18	—	A2318X	28	139	99	6	1,7
	90	23218C KE4	+ H2318X	86	120	18	—	A2318X	28	139	99	6	1,7
	90	22318E AKE4	+ H2318X	86	120	18	—	A2318X	28	139	99	6	1,7

**Observaciones** El sufijo X representa los manguitos del adaptador con rendijas estrechas, para los cuales deberían utilizarse aletas rectas.

## Diámetro del Eje 85 – 115 mm



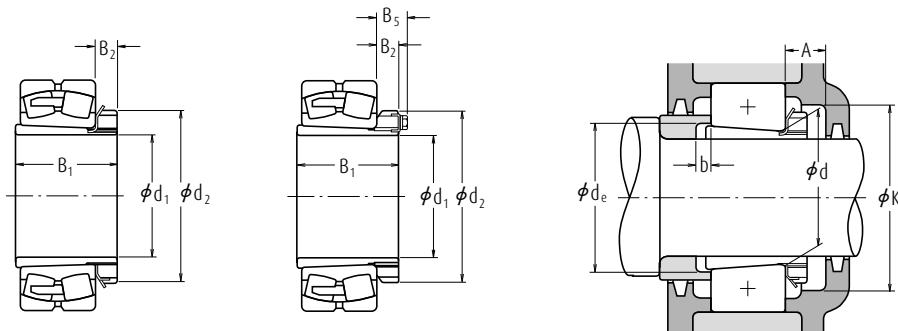
Diám. del Eje (mm)	Diám. Int. del Rod. Nominal (mm)	Números Nominales	Dimensiones (mm)				Números del Manguito del Adaptador	Dimensiones de Tope (mm)				Masa (kg) aprox.
			B <sub>1</sub>	d <sub>2</sub>	B <sub>2</sub>	B <sub>5</sub>		A min.	K min.	d <sub>e</sub> min.	b min.	
85	95	1219K + H219X	55	125	19	—	A219X	29	145	101	7	1,35
	95	2219K + H319X	68	125	19	—	A319X	29	145	102	9	1,55
	95	22219E AKE4 + H319X	68	125	19	—	A319X	29	145	102	9	1,55
	95	1319K + H319X	68	125	19	—	A319X	29	145	102	7	1,55
	95	21319C KE4 + H319X	68	125	19	—	A319X	29	145	102	7	1,55
	95	2319K + H2319X	90	125	19	—	A2319X	29	145	105	7	1,9
90	95	22319E AKE4 + H2319X	90	125	19	—	A2319X	29	145	105	7	1,9
	100	1220K + H220X	58	130	20	—	A220X	30	150	106	7	1,45
	100	2220K + H320X	71	130	20	—	A320X	30	150	107	8	1,7
	100	22220E AKE4 + H320X	71	130	20	—	A320X	30	150	107	8	1,7
	100	1320K + H320X	71	130	20	—	A320X	30	150	107	7	1,7
	100	21320C KE4 + H320X	71	130	20	—	A320X	30	150	107	7	1,7
100	100	2320K + H2320X	97	130	20	—	A2320X	30	150	110	7	2,15
	100	23220K KE4 + H2320X	97	130	20	—	A2320X	30	150	110	7	2,15
	100	22320E AKE4 + H2320X	97	130	20	—	A2320X	30	150	110	7	2,15
	110	23122C KE4 + H3122X	81	145	21	—	A3122X	32	170	117	7	2,25
	110	1222K + H222X	63	145	21	—	A222X	32	170	116	7	1,95
	110	2222K + H322X	77	145	21	—	A322X	32	170	117	6	2,3
110	110	22222E AKE4 + H322X	77	145	21	—	A322X	32	170	117	6	2,3
	110	1322K + H322X	77	145	21	—	A322X	32	170	117	9	2,3
	110	2322K + H2322X	105	145	21	—	A2322X	32	170	121	7	2,75
	110	23222C KE4 + H2322X	105	145	21	—	A2322X	32	170	121	17	2,75
	110	22322E AKE4 + H2322X	105	145	21	—	A2322X	32	170	121	7	2,75
	120	23024C DKE4 + H3024	72	145	22	—	A3024	33	180	127	7	1,95
115	120	23124C KE4 + H3124	88	155	22	—	A3124	33	180	128	7	2,65
	120	22224E AKE4 + H3124	88	155	22	—	A3124	33	180	128	11	2,65
	120	23224C KE4 + H2324	112	155	22	—	A2324	33	180	131	17	3,2
	120	22324E AKE4 + H2324	112	155	22	—	A2324	33	180	131	7	3,2
	130	23026C DKE4 + H3026	80	155	23	—	A3026	34	190	137	8	2,85
	130	23126C KE4 + H3126	92	165	23	—	A3126	34	190	138	8	3,65
115	130	22226E AKE4 + H3126	92	165	23	—	A3126	34	190	138	8	3,65
	130	23226C KE4 + H2326	121	165	23	—	A2326	34	190	142	21	4,6
115	130	22326C KE4 + H2326	121	165	23	—	A2326	34	190	142	8	4,6

**Observaciones** El sufijo X representa los manguitos del adaptador con rendijas estrechas, para los cuales deberían utilizarse aletas rectas.



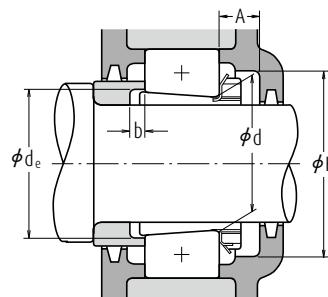
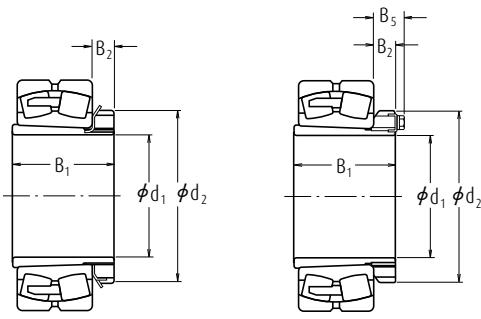
# Adaptadores para rodamientos de rodillos

## Diámetro del Eje 125 – 170 mm



Diám. del Eje (mm)	Diám. Int. del Rod. Nominal (mm)	Números Nominales		Dimensiones (mm)				Números del Manguito del Adaptador	Dimensiones de Tope (mm)				Masa (kg) aprox.
		d <sub>1</sub>	d	B <sub>1</sub>	d <sub>2</sub>	B <sub>2</sub>	B <sub>5</sub>		A mín.	K mín.	d <sub>e</sub> mín.	b mín.	
125	140	23028C DKE4	+ H3028	82	165	24	—	A3028	36	205	147	8	3,15
	140	23128C KE4	+ H3128	97	180	24	—	A3128	36	205	149	8	4,35
	140	22228C DKE4	+ H3128	97	180	24	—	A3128	36	205	149	8	4,35
	140	2328C KE4	+ H2328	131	180	24	—	A2328	36	205	152	22	5,55
	140	22328C KE4	+ H2328	131	180	24	—	A2328	36	205	152	8	5,55
135	150	23030C DKE4	+ H3030	87	180	26	—	A3030	37	220	158	8	3,9
	150	23130C KE4	+ H3130	111	195	26	—	A3130	37	220	160	8	5,5
	150	22230C DKE4	+ H3130	111	195	26	—	A3130	37	220	160	15	5,5
	150	23230C KE4	+ H2330	139	195	26	—	A2330	37	220	163	20	6,6
	150	22330C AKE4	+ H2330	139	195	26	—	A2330	37	220	163	8	6,6
140	160	23932C AKE4	+ H3932	78	190	28	—	A3932	39	205	168	8	4,64
	160	23032C DKE4	+ H3032	93	190	28	—	A3032	39	230	168	8	5,2
	160	23132C KE4	+ H3132	119	210	28	—	A3132	39	230	170	8	7,65
	160	22232C DKE4	+ H3132	119	210	28	—	A3132	39	230	170	14	7,65
	160	23232C KE4	+ H2332	147	210	28	—	A2332	39	230	174	18	9,15
150	170	23934B CAKE4	+ H3934	79	200	29	—	A3934	40	215	179	8	5,07
	170	23034C DKE4	+ H3034	101	200	29	—	A3034	40	250	179	8	6,0
	170	23134C KE4	+ H3134	122	220	29	—	A3134	40	250	180	8	8,4
	170	22234C DKE4	+ H3134	122	220	29	—	A3134	40	250	180	10	8,4
	170	23234C KE4	+ H2334	154	220	29	—	A2334	40	250	185	18	10
160	170	22334C AKE4	+ H2334	154	220	29	—	A2334	40	250	185	8	10
	180	23936C AKE4	+ H3936	87	210	30	—	A3936	41	230	189	8	5,87
	180	23036C DKE4	+ H3036	109	210	30	—	A3036	41	260	189	8	6,85
	180	23136C KE4	+ H3136	131	230	30	—	A3136	41	260	191	8	9,5
	180	22236C DKE4	+ H3136	131	230	30	—	A3136	41	260	191	18	9,5
170	190	23236C KE4	+ H2336	161	230	30	—	A2336	41	260	195	22	11,5
	180	22336C AKE4	+ H2336	161	230	30	—	A2336	41	260	195	8	11,5
	190	23938C AKE4	+ H3938	89	220	31	—	A3938	43	240	199	9	6,35
	190	23038C AKE4	+ H3038	112	220	31	—	A3038	43	270	199	9	7,45
	190	23138C KE4	+ H3138	141	240	31	—	A3138	43	270	202	9	11
	190	22238C AKE4	+ H3138	141	240	31	—	A3138	43	270	202	21	11
	190	23238C KE4	+ H2338	169	240	31	—	A2338	43	270	206	21	12,5
	190	22338C AKE4	+ H2338	169	240	31	—	A2338	43	270	206	9	12,5

## Diámetro del Eje 180 – 260 mm

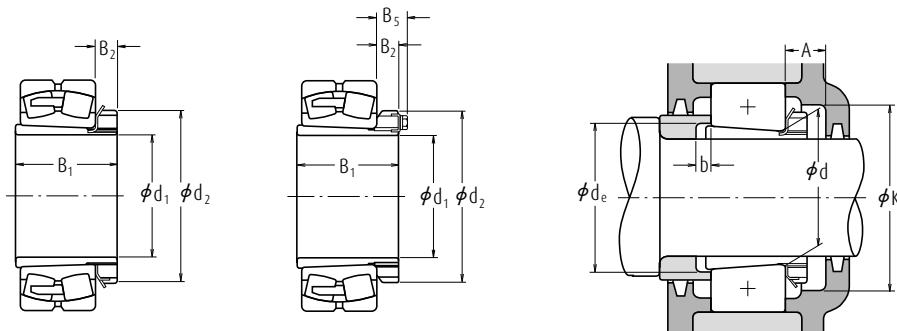


Diám. del Eje (mm) d <sub>1</sub>	Diám. Int. del Rod. Nominal (mm) d	Números Nominales		Dimensiones (mm)				Números del Manguito del Adaptador	Dimensiones de Tope (mm)				Masa (kg) aprox.
		Rodamientos Aplicables		B <sub>1</sub>	d <sub>2</sub>	B <sub>2</sub>	B <sub>5</sub>		A mín.	K mín.	d <sub>e</sub> mín.	b mín.	
180	200	23940C AKE4	+ H3940	98	240	32	—	A3940	46	260	210	10	8,0
	200	23040C AKE4	+ H3040	120	240	32	—	A3040	46	280	210	10	9,2
	200	23140C KE4	+ H3140	150	250	32	—	A3140	46	280	212	10	12
	200	22240C AKE4	+ H3140	150	250	32	—	A3140	46	280	212	24	12
	200	23240C KE4	+ H2340	176	250	32	—	A2340	46	280	216	20	14
	200	22340C AKE4	+ H2340	176	250	32	—	A2340	46	280	216	10	14
200	220	23944C AKE4	+ H3944	96	260	30	41	A3944	55	280	231	10	8,32
	220	23044C AKE4	+ H3044	128	260	30	41	A3044	55	320	231	12	10,5
	220	23144C KE4	+ H3144	158	280	32	44	A3144	55	320	233	10	14,5
	220	22244C AKE4	+ H3144	158	280	32	44	A3144	55	320	233	22	14,5
	220	23244C KE4	+ H2344	183	280	32	44	A2344	55	320	236	11	16,5
	220	22344C AKE4	+ H2344	183	280	32	44	A2344	55	320	236	10	16,5
220	240	23948C AKE4	+ H3948	101	290	34	46	A3948	60	300	251	11	11,2
	240	23048C AKE4	+ H3048	133	290	34	46	A3048	60	340	251	11	13
	240	23148C KE4	+ H3148	169	300	34	46	A3148	60	340	254	11	17,5
	240	22248C AKE4	+ H3148	169	300	34	46	A3148	60	340	254	19	17,5
	240	23248C AKE4	+ H2348	196	300	34	46	A2348	60	340	257	6	19,5
	240	22348C AKE4	+ H2348	196	300	34	46	A2348	60	340	257	11	19,5
240	260	23952C AKE4	+ H3952	116	310	34	46	A3952	60	330	272	11	13,4
	260	23052C AKE4	+ H3052	147	310	34	46	A3052	60	370	272	13	15,5
	260	23152C AKE4	+ H3152	187	330	36	49	A3152	60	370	276	11	22
	260	22252C AKE4	+ H3152	187	330	36	49	A3152	60	370	276	25	22
	260	23252C AKE4	+ H2352	208	330	36	49	A2352	60	370	278	2	24
	260	22352C AKE4	+ H2352	208	330	36	49	A2352	60	370	278	11	24
260	280	23956C AKE4	+ H3956	121	330	38	50	A3956	65	350	292	12	15,5
	280	23056C AKE4	+ H3056	152	330	38	50	A3056	65	390	292	12	17,5
	280	23156C AKE4	+ H3156	192	350	38	51	A3156	65	390	296	12	24,5
	280	22256C AKE4	+ H3156	192	350	38	51	A3156	65	390	296	28	24,5
	280	23256C AKE4	+ H2356	221	350	38	51	A2356	65	390	299	11	28
	280	22356C AKE4	+ H2356	221	350	38	51	A2356	65	390	299	12	28



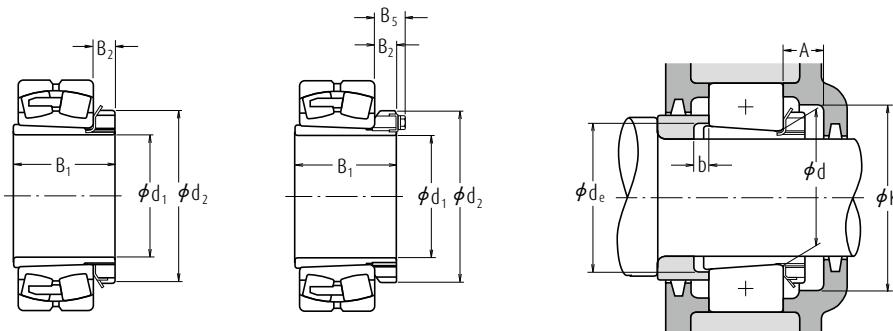
# Adaptadores para rodamientos de rodillos

## Diámetro del Eje 280 – 410 mm



Diám. del Eje (mm)	Diám. Int. del Rod. Nominal (mm)	Números Nominales		Dimensiones (mm)				Números del Manguito del Adaptador	Dimensiones de Tope (mm)				Masa (kg) aprox.
		d <sub>1</sub>	d	B <sub>1</sub>	d <sub>2</sub>	B <sub>2</sub>	B <sub>5</sub>		A mín.	K mín.	d <sub>e</sub> mín.	b mín.	
280	300	23960C AKE4	+ H3960	140	360	42	54	A3960	69	380	313	12	20,7
	300	23060C AKE4	+ H3060	168	360	42	54	A3060	69	430	313	12	23
	300	23160C AKE4	+ H3160	208	380	40	53	A3160	69	430	317	12	30
	300	22260C AKE4	+ H3160	208	380	40	53	A3160	69	430	317	32	30
	300	23260C AKE4	+ H3260	240	380	40	53	A3260	69	430	321	12	34
300	320	23964C AKE4	+ H3964	140	380	42	55	A3964	72	400	334	13	21,8
	320	23064C AKE4	+ H3064	171	380	42	55	A3064	72	450	334	13	24,5
	320	23164C AKE4	+ H3164	226	400	42	56	A3164	72	450	339	13	35
	320	22264C AKE4	+ H3164	226	400	42	56	A3164	72	450	339	39	35
	320	23264C AKE4	+ H3264	258	400	42	56	A3264	72	450	343	13	39,5
320	340	23968C AKE4	+ H3968	144	400	45	58	A3968	75	430	354	14	24,6
	340	23068C AKE4	+ H3068	187	400	45	58	A3068	75	490	355	14	28,5
	340	23168C AKE4	+ H3168	254	440	55	72	A3168	75	490	360	14	49,5
	340	23268C AKE4	+ H3268	288	440	55	72	A3268	75	490	364	14	54,5
	340	23972C AKE4	+ H3972	144	420	45	58	A3972	75	450	374	14	25,7
340	360	23072C AKE4	+ H3072	188	420	45	58	A3072	75	510	375	14	30,5
	360	23172C AKE4	+ H3172	259	460	58	75	A3172	75	510	380	14	54
	360	23272C AKE4	+ H3272	299	460	58	75	A3272	75	510	385	14	60,5
	360	23976C AKE4	+ H3976	164	450	48	62	A3976	82	480	396	15	31,9
	380	23076C AKE4	+ H3076	193	450	48	62	A3076	82	540	396	15	36
380	380	23176C AKE4	+ H3176	264	490	60	77	A3176	82	540	401	15	61,5
	380	23276C AKE4	+ H3276	310	490	60	77	A3276	82	540	405	15	69,5
	400	23980C AKE4	+ H3980	168	470	52	66	A3980	86	500	417	15	35,2
	400	23080C AKE4	+ H3080	210	470	52	66	A3080	86	580	417	15	41,5
	400	23180C AKE4	+ H3180	272	520	62	82	A3180	86	580	421	15	70,5
400	400	23280C AKE4	+ H3280	328	520	62	82	A3280	86	580	427	15	81
	420	23984C AKE4	+ H3984	168	490	52	66	A3984	86	520	437	16	36,6
	420	23084C AKE4	+ H3084	212	490	52	66	A3084	86	600	437	16	43,5
	420	23184C AKE4	+ H3184	304	540	70	90	A3184	86	600	443	16	84
	420	23284C AKE4	+ H3284	352	540	70	90	A3284	86	600	448	16	94
410	440	23988C AKE4	+ H3988	189	520	60	77	A3988	99	550	458	17	58,6
	440	23088C AKE4	+ H3088	228	520	60	77	A3088	99	620	458	17	65
	440	23188C AKE4	+ H3188	307	560	70	90	A3188	99	620	464	17	104
	440	23288C AKE4	+ H3288	361	560	70	90	A3288	99	620	469	17	118

## Diámetro del Eje 430 – 470 mm

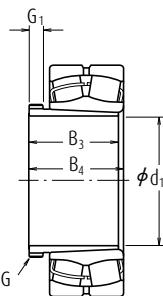


Diám. del Eje (mm)	Diám. Int. del Rod. Nominal (mm)	Números Nominales		Dimensiones (mm)				Números del Manguito del Adaptador	Dimensiones de Tope (mm)				Masa (kg)
		Rodamientos Aplicables		B <sub>1</sub>	d <sub>2</sub>	B <sub>2</sub>	B <sub>5</sub>		A	K	d <sub>e</sub> min.	b min.	
430	460	23992C AKE4	+ H3992	189	540	60	77	A3992	99	570	478	17	62
	460	23092C AKE4	+ H3092	234	540	60	77	A3092	99	650	478	17	69,5
	460	23192C AKE4	+ H3192	326	580	75	95	A3192	99	650	485	17	116
	460	23292C AKE4	+ H3292	382	580	75	95	A3292	99	650	491	17	132
450	480	23996C AKE4	+ H3996	200	560	60	77	A3996	99	600	499	18	67,5
	480	23096C AKE4	+ H3096	237	560	60	77	A3096	99	690	499	18	73,5
	480	23196C AKE4	+ H3196	335	620	75	95	A3196	99	690	505	18	133
	480	23296C AKE4	+ H3296	397	620	75	95	A3296	99	690	512	18	152
470	500	239/500C AKE4	+ H39/500	208	580	68	85	A39/500	109	620	519	18	74,6
	500	230/500C AKE4	+ H30/500	247	580	68	85	A30/500	109	700	519	18	82
	500	231/500C AKE4	+ H31/500	356	630	80	100	A31/500	109	700	527	18	143
	500	232/500C AKE4	+ H32/500	428	630	80	100	A32/500	109	700	534	18	166

Manguitos

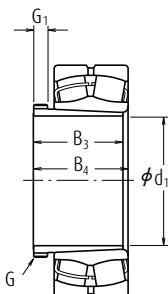
# Manguitos de desmontaje para rodamientos de rodillos

## Diámetro del Eje 35 – 85 mm



Diámetro del Eje (mm) <i>d<sub>1</sub></i>	Diámetro Interior del Rodamiento Nominal (mm) <i>d</i>	Números Nominales Rodamientos Aplicables	Rosca del Tornillo <i>G</i>	Dimensiones (mm)	Masa (kg)		
				<i>B<sub>3</sub></i>	<i>G<sub>1</sub></i>	<i>B<sub>4</sub></i>	aprox.
35	40	21308EAK4 + AH308	M 45 x 1,5	29	6	32	0,09
	40	22308EAK4 + AH2308	M 45 x 1,5	40	7	43	0,13
40	45	21309EAK4 + AH309	M 50 x 1,5	31	6	34	0,11
	45	22309EAK4 + AH2309	M 50 x 1,5	44	7	47	0,165
45	50	21310EAK4 + AHX310	M 55 x 2	35	7	38	0,16
	50	22310EAK4 + AHX2310	M 55 x 2	50	9	53	0,235
50	55	22211EAK4 + AHX311	M 60 x 2	37	7	40	0,19
	55	21311EAK4 + AHX311	M 60 x 2	37	7	40	0,19
55	55	22311EAK4 + AHX2311	M 60 x 2	54	10	57	0,285
	60	22212EAK4 + AHX312	M 65 x 2	40	8	43	0,215
55	60	21312EAK4 + AHX312	M 65 x 2	40	8	43	0,215
	60	22312EAK4 + AHX2312	M 65 x 2	58	11	61	0,34
60	65	22213EAK4 + AH313	M 75 x 2	42	8	45	0,255
	65	21313EAK4 + AH313	M 75 x 2	42	8	45	0,255
65	65	22313EAK4 + AH2313	M 75 x 2	61	12	64	0,395
	70	22214EAK4 + AH314	M 80 x 2	43	8	47	0,28
65	70	21314EAK4 + AH314	M 80 x 2	43	8	47	0,28
	70	22314EAK4 + AHX2314	M 80 x 2	64	12	68	0,53
70	75	22215EAK4 + AH315	M 85 x 2	45	8	49	0,315
	75	21315EAK4 + AH315	M 85 x 2	45	8	49	0,315
75	75	22315EAK4 + AHX2315	M 85 x 2	68	12	72	0,605
	80	22216EAK4 + AH316	M 90 x 2	48	8	52	0,365
75	80	21316EAK4 + AH316	M 90 x 2	48	8	52	0,365
	80	22316EAK4 + AHX2316	M 90 x 2	71	12	75	0,665
80	85	22217EAK4 + AHX317	M 95 x 2	52	9	56	0,48
	85	21317EAK4 + AHX317	M 95 x 2	52	9	56	0,48
85	85	22317EAK4 + AHX2317	M 95 x 2	74	13	78	0,745
	90	22218EAK4 + AHX318	M 100 x 2	53	9	57	0,52
85	90	21318EAK4 + AHX318	M 100 x 2	53	9	57	0,52
	90	23218CKE4 + AHX3218	M 100 x 2	63	10	67	0,58
90	90	22318EAK4 + AHX2318	M 100 x 2	79	14	83	0,845

## Diámetro del Eje 90 - 135 mm

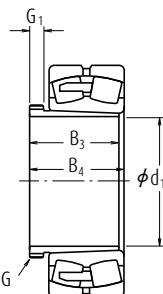


Diámetro del Eje (mm) d <sub>1</sub>	Diámetro Interior del Rodamiento Nominal (mm) d	Números Nominales Rodamientos Aplicables	Rosca del Tornillo G	Dimensiones (mm) B <sub>3</sub> G <sub>1</sub> B <sub>4</sub>	Masa (kg) aprox.
90	95	22219EAKE4 + AHX319	M 105 × 2	57    10    61	0,595
	95	21319CKE4 + AHX319	M 105 × 2	57    10    61	0,595
95	95	22319EAKE4 + AHX2319	M 105 × 2	85    16    89	0,89
	100	21320CKE4 + AHX3120	M 110 × 2	64    11    68	0,70
95	100	22220EAKE4 + AHX320	M 110 × 2	59    10    63	0,66
	100	21320CKE4 + AHX320	M 110 × 2	59    10    63	0,66
95	100	23220CKE4 + AHX3220	M 110 × 2	73    11    77	0,77
	100	22320EAKE4 + AHX2320	M 110 × 2	90    16    94	1,0
105	110	23122CKE4 + AHX3122	M 120 × 2	68    11    72	0,76
	110	22222EAKE4 + AHX3122	M 120 × 2	68    11    72	0,76
105	110	24122CK30E4 + AH24122	M 115 × 2	82    13    91	0,73
	110	23222CKE4 + AHX3222	M 125 × 2	82    11    86	1,04
105	110	22322EAKE4 + AHX2322	M 125 × 2	98    16    102	1,35
	120	23024CDKE4 + AHX3024	M 130 × 2	60    13    64	0,75
115	120	24024CK30E4 + AH24024	M 125 × 2	73    13    82	0,70
	120	23124CKE4 + AHX3124	M 130 × 2	75    12    79	0,95
115	120	22224EAKE4 + AHX3124	M 130 × 2	75    12    79	0,95
	120	24124CK30E4 + AH24124	M 130 × 2	93    13    102	1,02
115	120	23224CKE4 + AHX3224	M 135 × 2	90    13    94	1,3
	120	22324EAKE4 + AHX2324	M 135 × 2	105    17    109	1,6
125	130	23026CDKE4 + AHX3026	M 140 × 2	67    14    71	0,95
	130	24026CK30E4 + AH24026	M 135 × 2	83    14    93	0,89
125	130	23126CKE4 + AHX3126	M 140 × 2	78    12    82	1,08
	130	22226EAKE4 + AHX3126	M 140 × 2	78    12    82	1,08
125	130	24126CK30E4 + AH24126	M 140 × 2	94    14    104	1,14
	130	23226CKE4 + AHX3226	M 145 × 2	98    15    102	1,58
125	130	22326CKE4 + AHX2326	M 145 × 2	115    19    119	1,97
	140	23028CDKE4 + AHX3028	M 150 × 2	68    14    73	1,01
135	140	24028CK30E4 + AH24028	M 145 × 2	83    14    93	0,96
	140	23128CKE4 + AHX3128	M 150 × 2	83    14    88	1,28
135	140	22228CDKE4 + AHX3128	M 150 × 2	83    14    88	1,28
	140	24128CK30E4 + AH24128	M 150 × 2	99    14    109	1,3
135	140	23228CKE4 + AHX3228	M 155 × 3	104    15    109	1,84
	140	22328CKE4 + AHX2328	M 155 × 3	125    20    130	2,33



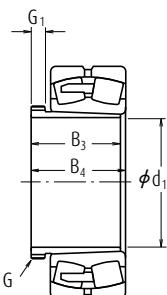
# Manguitos de desmontaje para rodamientos de rodillos

## Diámetro del Eje 145 – 180 mm



Diámetro del Eje (mm)  d <sub>1</sub>	Diámetro Interior del Rodamiento Nominal (mm)  d	Números Nominales		Rosca del Tornillo  G	Dimensiones (mm)			Masa (kg)  aprox.
		Rodamientos Aplicables			B <sub>3</sub>	G <sub>1</sub>	B <sub>4</sub>	
145	150	23030CDKE4	+ AHX3030	M 160 x 3	72	15	77	1,15
	150	24030CK30E4	+ AH24030	M 155 x 3	90	15	101	1,11
	150	23130CKE4	+ AHX3130	M 165 x 3	96	15	101	1,79
	150	22230CDKE4	+ AHX3130	M 165 x 3	96	15	101	1,79
	150	24130CK30E4	+ AH24130	M 160 x 3	115	15	126	1,63
	150	23230CKE4	+ AHX3230	M 165 x 3	114	17	119	2,22
	150	22330CAKE4	+ AHX2330	M 165 x 3	135	24	140	2,82
	160	23032CDKE4	+ AH3032	M 170 x 3	77	16	82	2,05
	160	24032CK30E4	+ AH24032	M 170 x 3	95	15	106	2,28
	160	23132CKE4	+ AH3132	M 180 x 3	103	16	108	3,2
150	160	22232CDKE4	+ AH3132	M 180 x 3	103	16	108	3,2
	160	24132CK30E4	+ AH24132	M 170 x 3	124	15	135	3,03
	160	23232CKE4	+ AH3232	M 180 x 3	124	20	130	4,1
	160	22332CAKE4	+ AH2332	M 180 x 3	140	24	146	4,7
	170	23034CDKE4	+ AH3034	M 180 x 3	85	17	90	2,45
	170	24034CK30E4	+ AH24034	M 180 x 3	106	16	117	2,74
160	170	23134CKE4	+ AH3134	M 190 x 3	104	16	109	3,4
	170	22234CDKE4	+ AH3134	M 190 x 3	104	16	109	3,4
	170	24134CK30E4	+ AH24134	M 180 x 3	125	16	136	3,26
	170	23234CKE4	+ AH3234	M 190 x 3	134	24	140	4,8
	170	22334CAKE4	+ AH2334	M 190 x 3	146	24	152	5,25
	180	23036CDKE4	+ AH3036	M 190 x 3	92	17	98	2,8
170	180	24036CK30E4	+ AH24036	M 190 x 3	116	16	127	3,19
	180	23136CKE4	+ AH3136	M 200 x 3	116	19	122	4,2
	180	24136CK30E4	+ AH24136	M 190 x 3	134	16	145	3,74
	180	22236CDKE4	+ AH2236	M 200 x 3	105	17	110	3,75
	180	23236CKE4	+ AH3236	M 200 x 3	140	24	146	5,3
	180	22336CAKE4	+ AH2336	M 200 x 3	154	26	160	5,85
180	190	23038CAKE4	+ AH3038	Tr 205 x 4	96	18	102	3,35
	190	24038CK30E4	+ AH24038	M 200 x 3	118	18	131	3,47
	190	23138CKE4	+ AH3138	Tr 210 x 4	125	20	131	4,9
	190	24138CK30E4	+ AH24138	M 200 x 3	146	18	159	4,38
	190	22238CAKE4	+ AH2238	Tr 210 x 4	112	18	117	4,25
	190	23238CKE4	+ AH3238	Tr 210 x 4	145	25	152	5,9
	190	22338CAKE4	+ AH2338	Tr 210 x 4	160	26	167	6,65

## Diámetro del Eje 190 – 260 mm

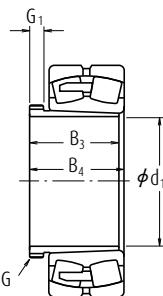


Diámetro del Eje (mm) $d_1$	Diámetro Interior del Rodamiento Nominal (mm) $d$	Números Nominales Rodamientos Aplicables	Rosca del Tornillo $G$	Dimensiones (mm) $B_3$ $G_1$ $B_4$	Masa (kg) aprox.
190	200	23040CAKE4 + AH3040	Tr 215 x 4	102 19 108	3,8
	200	24040CK30E4 + AH24040	Tr 210 x 4	127 18 140	3,92
	200	23140CKE4 + AH3140	Tr 220 x 4	134 21 140	5,5
	200	24140CK30E4 + AH24140	Tr 210 x 4	158 18 171	5,0
	200	22240CAKE4 + AH2240	Tr 220 x 4	118 19 123	4,7
	200	23240CKE4 + AH3240	Tr 220 x 4	153 25 160	6,7
	200	22340CAKE4 + AH2340	Tr 220 x 4	170 30 177	7,55
200	220	23040CAKE4 + AH3044	Tr 235 x 4	111 20 117	7,4
	220	24044CK30E4 + AH24044	Tr 230 x 4	138 20 152	8,23
	220	23144CKE4 + AH3144	Tr 240 x 4	145 23 151	10,5
	220	24144CK30E4 + AH24144	Tr 230 x 4	170 20 184	10,3
	220	22244CAKE4 + AH2244	Tr 240 x 4	130 20 136	9,1
	220	23244CKE4 + AH2344	Tr 240 x 4	181 30 189	13,5
	220	22344CAKE4 + AH2344	Tr 240 x 4	181 30 189	13,5
220	240	23048CAKE4 + AH3048	Tr 260 x 4	116 21 123	8,75
	240	24048CK30E4 + AH24048	Tr 250 x 4	138 20 153	9,0
	240	23148CKE4 + AH3148	Tr 260 x 4	154 25 161	12
	240	24148CK30E4 + AH24148	Tr 260 x 4	180 20 195	12,6
	240	22248CAKE4 + AH2248	Tr 260 x 4	144 21 150	11
	240	23248CAKE4 + AH2348	Tr 260 x 4	189 30 197	15,5
	240	22348CAKE4 + AH2348	Tr 260 x 4	189 30 197	15,5
240	260	23052CAKE4 + AH3052	Tr 280 x 4	128 23 135	10,5
	260	24052CAK30E4 + AH24052	Tr 270 x 4	162 22 178	11,7
	260	23152CAKE4 + AH3152	Tr 290 x 4	172 26 179	16
	260	24152CAK30E4 + AH24152	Tr 280 x 4	202 22 218	15,5
	260	22252CAKE4 + AH2252	Tr 290 x 4	155 23 161	14
	260	23252CAKE4 + AH2352	Tr 290 x 4	205 30 213	19,5
	260	22352CAKE4 + AH2352	Tr 290 x 4	205 30 213	19,5
260	280	23056CAKE4 + AH3056	Tr 300 x 4	131 24 139	12
	280	24056CAK30E4 + AH24056	Tr 290 x 4	162 22 179	12,6
	280	23156CAKE4 + AH3156	Tr 310 x 5	175 28 183	17,5
	280	24156CAK30E4 + AH24156	Tr 300 x 4	202 22 219	16,8
	280	22256CAKE4 + AH2256	Tr 310 x 5	155 24 163	15
	280	23256CAKE4 + AH2356	Tr 310 x 5	212 30 220	21,5
	280	22356CAKE4 + AH2356	Tr 310 x 5	212 30 220	21,5



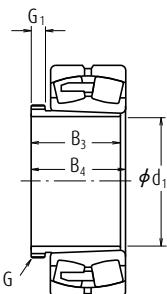
# Manguitos de desmontaje para rodamientos de rodillos

## Diámetro del Eje 280 – 380 mm



Diámetro del Eje (mm) <i>d<sub>1</sub></i>	Diámetro Interior del Rodamiento Nominal (mm) <i>d</i>	Números Nominales Rodamientos Aplicables	Rosca del Tornillo <i>G</i>	Dimensiones (mm) <i>B<sub>3</sub></i> <i>G<sub>1</sub></i> <i>B<sub>4</sub></i>	Masa (kg) aprox.
280	300	23060CAKE4 + AH3060	Tr 320 x 5	145 26 153	14,5
	300	24060CAK30E4 + AH24060	Tr 310 x 5	184 24 202	15,5
	300	23160CAKE4 + AH3160	Tr 330 x 5	192 30 200	21
	300	24160CAK30E4 + AH24160	Tr 320 x 5	224 24 242	20,3
	300	22260CAKE4 + AH2260	Tr 330 x 5	170 26 178	18
	300	23260CAKE4 + AH3260	Tr 330 x 5	228 34 236	20
300	320	23064CAKE4 + AH3064	Tr 345 x 5	149 27 157	16
	320	24064CAK30E4 + AH24064	Tr 330 x 5	184 24 202	16,4
	320	23164CAKE4 + AH3164	Tr 350 x 5	209 31 217	24,5
	320	24164CAK30E4 + AH24164	Tr 340 x 5	242 24 260	23,5
	320	23264CAKE4 + AH3264	Tr 350 x 5	246 36 254	25
320	340	23068CAKE4 + AH3068	Tr 365 x 5	162 28 171	19,5
	340	24068CAK30E4 + AH24068	Tr 360 x 5	206 26 225	21,2
	340	23168CAKE4 + AH3168	Tr 370 x 5	225 33 234	29
	340	24168CAK30E4 + AH24168	Tr 360 x 5	269 26 288	28,3
	340	23268CAKE4 + AH3268	Tr 370 x 5	264 38 273	35,5
340	360	23072CAKE4 + AH3072	Tr 385 x 5	167 30 176	21
	360	24072CAK30E4 + AH24072	Tr 380 x 5	206 26 226	22,5
	360	23172CAKE4 + AH3172	Tr 400 x 5	229 35 238	33
	360	24172CAK30E4 + AH24172	Tr 380 x 5	269 26 289	30
	360	23272CAKE4 + AH3272	Tr 400 x 5	274 40 283	41,5
360	380	23076CAKE4 + AH3076	Tr 410 x 5	170 31 180	23,5
	380	24076CAK30E4 + AH24076	Tr 400 x 5	208 28 228	24,1
	380	23176CAKE4 + AH3176	Tr 420 x 5	232 36 242	35,5
	380	24176CAK30E4 + AH24176	Tr 400 x 5	271 28 291	32,1
	380	23276CAKE4 + AH3276	Tr 420 x 5	284 42 294	45,5
380	400	23080CAKE4 + AH3080	Tr 430 x 5	183 33 193	27,5
	400	24080CAK30E4 + AH24080	Tr 420 x 5	228 28 248	28
	400	23180CAKE4 + AH3180	Tr 440 x 5	240 38 250	39,5
	400	24180CAK30E4 + AH24180	Tr 420 x 5	278 28 298	34,8
	400	23280CAKE4 + AH3280	Tr 440 x 5	302 44 312	51,5

## Diámetro del Eje 400 – 480 mm

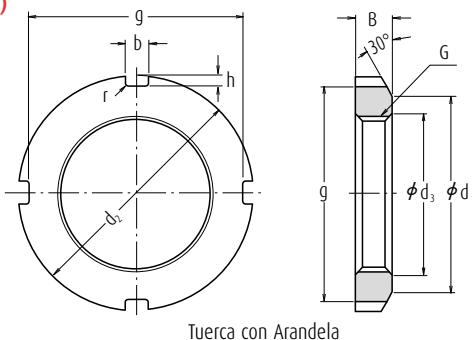


Diámetro del Eje (mm)  $d_1$	Diámetro Interior del Rodamiento Nominal (mm)  $d$	Números Nominales		Rosca del Tornillo	Dimensiones (mm)			Masa (kg)  aprox.
		Rodamientos Aplicables	$G$		$B_3$	$G_1$	$B_4$	
400	420	23084CAKE4 + AH3084	Tr 450 x 5	186	34	196	29	
	420	24084CAK30E4 + AH24084	Tr 440 x 5	230	30	252	29,8	
	420	23184CAKE4 + AH3184	Tr 460 x 5	266	40	276	46,5	
	420	24184CAK30E4 + AH24184	Tr 440 x 5	310	30	332	41,4	
	420	23284CAKE4 + AH3284	Tr 460 x 5	321	46	331	59	
420	440	23088CAKE4 + AHX3088	Tr 470 x 5	194	35	205	42	
	440	24088CAK30E4 + AH24088	Tr 460 x 5	242	30	264	33	
	440	23188CAKE4 + AHX3188	Tr 480 x 5	270	42	281	50	
	440	24188CAK30E4 + AH24188	Tr 460 x 5	310	30	332	43,5	
440	440	23288CAKE4 + AHX3288	Tr 480 x 5	330	48	341	64	
	460	23092CAKE4 + AHX3092	Tr 490 x 5	202	37	213	46	
	460	24092CAK30E4 + AH24092	Tr 480 x 5	250	32	273	35,9	
460	460	23192CAKE4 + AHX3192	Tr 510 x 6	285	43	296	58	
	460	24192CAK30E4 + AH24192	Tr 480 x 5	332	32	355	49,7	
	460	23292CAKE4 + AHX3292	Tr 510 x 6	349	50	360	74,5	
	480	23096CAKE4 + AHX3096	Tr 520 x 6	205	38	217	51	
480	480	24096CAK30E4 + AH24096	Tr 500 x 5	250	32	273	37,5	
	480	23196CAKE4 + AHX3196	Tr 530 x 6	295	45	307	63	
	480	24196CAK30E4 + AH24196	Tr 500 x 5	340	32	363	53	
	480	23296CAKE4 + AHX3296	Tr 530 x 6	364	52	376	82	
500	500	230/500CAKE4 + AH30/500	Tr 540 x 6	209	40	221	54,5	
	500	240/500CAK30E4 + AH240/500	Tr 530 x 6	253	35	276	41,9	
	500	231/500CAKE4 + AHX31/500	Tr 550 x 6	313	47	325	71	
	500	241/500CAK30E4 + AH241/500	Tr 530 x 6	360	35	383	61,2	
	500	232/500CAKE4 + AHX32/500	Tr 550 x 6	393	54	405	94,5	

Manguitos

# Tuercas para rodamientos de rodillos

(Para Adaptadores y Ejes)



Tuerca con Arandela

Unidades : mm

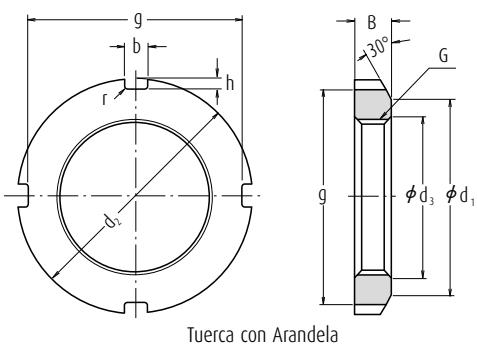
Números Nominales	Serie de Tuerca AN									Referencia			
	Roscas de los Tornillos	Dimensiones Básicas							Masa (kg)	Números de Diám. del Anillo Int. del Manguito del Adaptador (*)	Números de Arandela	Diámetro del Eje	
G	d <sub>2</sub>	d <sub>1</sub>	g	b	h	d <sub>3</sub>	B	r máx.	aprox.	—	AW 02 X	15	
AN 02	M 15x1	25	21	21	4	2	15,5	5	0,4	0,010	—	AW 02 X	15
AN 03	M 17x1	28	24	24	4	2	17,5	5	0,4	0,013	—	AW 03 X	17
AN 04	M 20x1	32	26	28	4	2	20,5	6	0,4	0,019	04	AW 04 X	20
AN 05	M 25x1,5	38	32	34	5	2	25,8	7	0,4	0,025	05	AW 05 X	25
AN 06	M 30x1,5	45	38	41	5	2	30,8	7	0,4	0,043	06	AW 06 X	30
AN 07	M 35x1,5	52	44	48	5	2	35,8	8	0,4	0,053	07	AW 07 X	35
AN 08	M 40x1,5	58	50	53	6	2,5	40,8	9	0,5	0,085	08	AW 08 X	40
AN 09	M 45x1,5	65	56	60	6	2,5	45,8	10	0,5	0,119	09	AW 09 X	45
AN 10	M 50x1,5	70	61	65	6	2,5	50,8	11	0,5	0,148	10	AW 10 X	50
AN 11	M 55x2	75	67	69	7	3	56	11	0,5	0,158	11	AW 11 X	55
AN 12	M 60x2	80	73	74	7	3	61	11	0,5	0,174	12	AW 12 X	60
AN 13	M 65x2	85	79	79	7	3	66	12	0,5	0,203	13	AW 13 X	65
AN 14	M 70x2	92	85	85	8	3,5	71	12	0,5	0,242	14	AW 14 X	70
AN 15	M 75x2	98	90	91	8	3,5	76	13	0,5	0,287	15	AW 15 X	75
AN 16	M 80x2	105	95	98	8	3,5	81	15	0,6	0,395	16	AW 16 X	80
AN 17	M 85x2	110	102	103	8	3,5	86	16	0,6	0,45	17	AW 17 X	85
AN 18	M 90x2	120	108	112	10	4	91	16	0,6	0,555	18	AW 18 X	90
AN 19	M 95x2	125	113	117	10	4	96	17	0,6	0,66	19	AW 19 X	95
AN 20	M 100x2	130	120	122	10	4	101	18	0,6	0,70	20	AW 20 X	100
AN 21	M 105x2	140	126	130	12	5	106	18	0,7	0,845	21	AW 21 X	105
AN 22	M 110x2	145	133	135	12	5	111	19	0,7	0,965	22	AW 22 X	110
AN 23	M 115x2	150	137	140	12	5	116	19	0,7	1,01	—	AW 23	115
AN 24	M 120x2	155	138	145	12	5	121	20	0,7	1,08	24	AW 24	120
AN 25	M 125x2	160	148	150	12	5	126	21	0,7	1,19	—	AW 25	125

Nota

(1) Aplicable al manguito del adaptador de las Series A31, A2, A3, y A23.

Observaciones

El diseño básico y las dimensiones de las roscas de los tornillos están de acuerdo con JIS B 0205.



Tuerca con Arandela

Unidades : mm

Números Nominales	Serie de Tuerca AN										Referencia		
	Roscas de los Tornillos	Dimensiones Básicas								Masa (kg) aprox.	Números de Diám. del Anillo Int. del Manguito del Adaptador (*)	Números de Arandela	Diámetro del Eje
		G	d <sub>2</sub>	d <sub>1</sub>	g	b	h	d <sub>3</sub>	B				
AN 26	M 130x2	165	149	155	12	5	131	21	0,7	1,25	26	AW 26	130
AN 27	M 135x2	175	160	163	14	6	136	22	0,7	1,55	—	AW 27	135
AN 28	M 140x2	180	160	168	14	6	141	22	0,7	1,56	28	AW 28	140
AN 29	M 145x2	190	172	178	14	6	146	24	0,7	2,0	—	AW 29	145
AN 30	M 150x2	195	171	183	14	6	151	24	0,7	2,03	30	AW 30	150
AN 31	M 155x3	200	182	186	16	7	156,5	25	0,7	2,21	—	—	—
AN 32	M 160x3	210	182	196	16	7	161,5	25	0,7	2,59	32	AW 32	160
AN 33	M 165x3	210	193	196	16	7	166,5	26	0,7	2,43	—	—	—
AN 34	M 170x3	220	193	206	16	7	171,5	26	0,7	2,8	34	AW 34	170
AN 36	M 180x3	230	203	214	18	8	181,5	27	0,7	3,05	36	AW 36	180
AN 38	M 190x3	240	214	224	18	8	191,5	28	0,7	3,4	38	AW 38	190
AN 40	M 200x3	250	226	234	18	8	201,5	29	0,7	3,7	40	AW 40	200
Serie de Tuerca ANL													
ANL 24	M 120x2	145	133	135	12	5	121	20	0,7	0,78	24	AWL 24	120
ANL 26	M 130x2	155	143	145	12	5	131	21	0,7	0,88	26	AWL 26	130
ANL 28	M 140x2	165	151	153	14	6	141	22	0,7	0,99	28	AWL 28	140
ANL 30	M 150x2	180	164	168	14	6	151	24	0,7	1,38	30	AWL 30	150
ANL 32	M 160x3	190	174	176	16	7	161,5	25	0,7	1,56	32	AWL 32	160
ANL 34	M 170x3	200	184	186	16	7	171,5	26	0,7	1,72	34	AWL 34	170
ANL 36	M 180x3	210	192	194	18	8	181,5	27	0,7	1,95	36	AWL 36	180
ANL 38	M 190x3	220	202	204	18	8	191,5	28	0,7	2,08	38	AWL 38	190
ANL 40	M 200x3	240	218	224	18	8	201,5	29	0,7	2,98	40	AWL 40	200

#### Nota

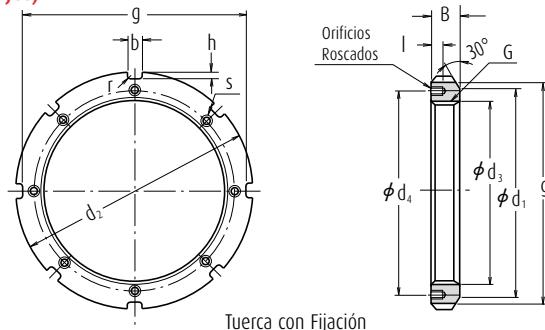
(<sup>1</sup>) La Serie AN es aplicable al manguito del adaptador de la Serie A31 y A23.  
La Serie ANL es aplicable al manguito del adaptador de la Serie A30.

**Observaciones** El diseño básico y las dimensiones de las roscas de los tornillos están de acuerdo JIS B 0205.



# Tuerca para rodamientos de rodillos

(Para Adaptadores y Ejes)



Unidades : mm

Números Nominales	Serie de Tuerca AN												Referencia		
	Roscas de los Tornillos	Dimensiones Básicas								Orificios Roscados		Masa (kg)	Números de Díam. del Anillo Int. del Manguito del Adaptador (")	Números de Tope	Diámetro del Eje
		G	d <sub>2</sub>	d <sub>1</sub>	g	b	h	d <sub>3</sub>	B	r máx.	I				
AN 44	Tr 220x4	280	250	260	20	10	222	32	0,8	15	M 8x1,25	238	5,2	44	AL 44 220
AN 48	Tr 240x4	300	270	280	20	10	242	34	0,8	15	M 8x1,25	258	5,95	48	AL 44 240
AN 52	Tr 260x4	330	300	306	24	12	262	36	0,8	18	M 10x1,5	281	8,05	52	AL 52 260
AN 56	Tr 280x4	350	320	326	24	12	282	38	0,8	18	M 10x1,5	301	9,05	56	AL 52 280
AN 60	Tr 300x4	380	340	356	24	12	302	40	0,8	18	M 10x1,5	326	11,8	60	AL 60 300
AN 64	Tr 320x5	400	360	376	24	12	322,5	42	0,8	18	M 10x1,5	345	13,1	64	AL 64 320
AN 68	Tr 340x5	440	400	410	28	15	342,5	55	1	21	M 12x1,75	372	23,1	68	AL 68 340
AN 72	Tr 360x5	460	420	430	28	15	362,5	58	1	21	M 12x1,75	392	25,1	72	AL 68 360
AN 76	Tr 380x5	490	450	454	32	18	382,5	60	1	21	M 12x1,75	414	31	76	AL 76 380
AN 80	Tr 400x5	520	470	484	32	18	402,5	62	1	27	M 16x2	439	37	80	AL 80 400
AN 84	Tr 420x5	540	490	504	32	18	422,5	70	1	27	M 16x2	459	43,5	84	AL 80 420
AN 88	Tr 440x5	560	510	520	36	20	442,5	70	1	27	M 16x2	477	45	88	AL 88 440
AN 92	Tr 460x5	580	540	540	36	20	462,5	75	1	27	M 16x2	497	50,5	92	AL 88 460
AN 96	Tr 480x5	620	560	580	36	20	482,5	75	1	27	M 16x2	527	62	96	AL 96 480
AN 100	Tr 500x5	630	580	584	40	23	502,5	80	1	27	M 16x2	539	63,5	/500	AL 100 500
Serie de Tuerca ANL															
ANL 44	Tr 220x4	260	242	242	20	9	222	30	0,8	12	M 6x1	229	3,1	44	ALL 44 220
ANL 48	Tr 240x4	290	270	270	20	10	242	34	0,8	15	M 8x1,25	253	5,15	48	ALL 48 240
ANL 52	Tr 260x4	310	290	290	20	10	262	34	0,8	15	M 8x1,25	273	5,65	52	ALL 48 260
ANL 56	Tr 280x4	330	310	310	24	10	282	38	0,8	15	M 8x1,25	293	6,8	56	ALL 56 280
ANL 60	Tr 300x4	360	336	336	24	12	302	42	0,8	15	M 8x1,25	316	9,6	60	ALL 60 300
ANL 64	Tr 320x5	380	356	356	24	12	322,5	42	0,8	15	M 8x1,25	335	9,95	64	ALL 64 320
ANL 68	Tr 340x5	400	376	376	24	12	342,5	45	1	15	M 8x1,25	355	11,7	68	ALL 64 340
ANL 72	Tr 360x5	420	394	394	28	13	362,5	45	1	15	M 8x1,25	374	12	72	ALL 72 360
ANL 76	Tr 380x5	450	422	422	28	14	382,5	48	1	18	M 10x1,5	398	14,9	76	ALL 76 380
ANL 80	Tr 400x5	470	442	442	28	14	402,5	52	1	18	M 10x1,5	418	16,9	80	ALL 76 400
ANL 84	Tr 420x5	490	462	462	32	14	422,5	52	1	18	M 10x1,5	438	17,4	84	ALL 84 420
ANL 88	Tr 440x5	520	490	490	32	15	442,5	60	1	21	M 12x1,75	462	26,2	88	ALL 88 440
ANL 92	Tr 460x5	540	510	510	32	15	462,5	60	1	21	M 12x1,75	482	28	92	ALL 88 460
ANL 96	Tr 480x5	560	530	530	36	15	482,5	60	1	21	M 12x1,75	502	29,5	96	ALL 96 480
ANL 100	Tr 500x5	580	550	550	36	15	502,5	68	1	21	M 12x1,75	522	33,5	/500	ALL 96 500

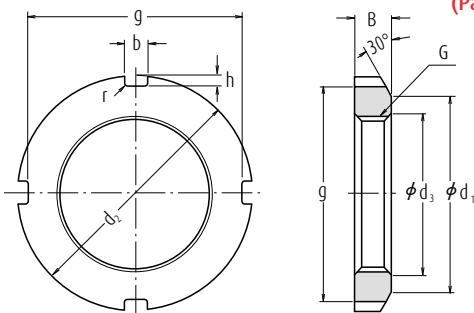
## Nota

(1) La Serie AN es aplicable al manguito del adaptador de las Series A31, A32 y A23. La Serie ANL es aplicable al manguito del adaptador de la Serie A30.

**Observaciones** 1. El diseño básico y las dimensiones de las roscas de los tornillos están de acuerdo con JIS B 0216.

2. El diseño básico y las dimensiones de las roscas de los orificios roscados están de acuerdo con JIS B 0205.

(Para Manguitos de Desmontaje)



Unidades : mm

Números Nominales	Serie de Tuerca HN								Referencia					
	Roscas de los Tornillos	Dimensiones Básicas							Masa (kg) aprox.	Números del Manguito de Desmontaje				
		G	d <sub>2</sub>	d <sub>1</sub>	g	b	h	d <sub>3</sub>	B	r máx.	AH 31	AH 22	AH 32	AH 23
HN 42	Tr 210x4	270	238	250	20	10	212	30	0,8	4,75	AH 3138	AH 2238	AH 3238	AH 2338
HN 44	Tr 220x4	280	250	260	20	10	222	32	0,8	5,35	AH 3140	AH 2240	AH 3240	AH 2340
HN 48	Tr 240x4	300	270	280	20	10	242	34	0,8	6,2	AH 3144	AH 2244	—	AH 2344
HN 52	Tr 260x4	330	300	306	24	12	262	36	0,8	8,55	AH 3148	AH 2248	—	AH 2348
HN 58	Tr 290x4	370	330	346	24	12	292	40	0,8	11,8	AH 3152	AH 2252	—	AH 2352
HN 62	Tr 310x5	390	350	366	24	12	312,5	42	0,8	13,4	AH 3156	AH 2256	—	AH 2356
HN 66	Tr 330x5	420	380	390	28	15	332,5	52	1	20,4	AH 3160	AH 2260	AH 3260	—
HN 70	Tr 350x5	450	410	420	28	15	352,5	55	1	25,2	AH 3164	AH 2264	AH 3264	—
HN 74	Tr 370x5	470	430	440	28	15	372,5	58	1	28,2	AH 3168	—	AH 3268	—
HN 80	Tr 400x5	520	470	484	32	18	402,5	62	1	40	AH 3172	—	AH 3272	—
HN 84	Tr 420x5	540	490	504	32	18	422,5	70	1	46,9	AH 3176	—	AH 3276	—
HN 88	Tr 440x5	560	510	520	36	20	442,5	70	1	48,5	AH 3180	—	AH 3280	—
HN 92	Tr 460x5	580	540	540	36	20	462,5	75	1	55	AH 3184	—	AH 3284	—
HN 96	Tr 480x5	620	560	580	36	20	482,5	75	1	67	AHX 3188	—	AHX 3288	—
HN 102	Tr 510x6	650	590	604	40	23	513	80	1	75	AHX 3192	—	AHX 3292	—
HN 106	Tr 530x6	670	610	624	40	23	533	80	1	78	AHX 3196	—	AHX 3296	—
HN 110	Tr 550x6	700	640	654	40	23	553	80	1	92,5	AHX 31/500	—	AHX 32/500	—
Serie de Tuerca HNL										AH 30	AH 2			
HNL 41	Tr 205x4	250	232	234	18	8	207	30	0,8	3,45	AH 3038	AH 238		
HNL 43	Tr 215x4	260	242	242	20	9	217	30	0,8	3,7	AH 3040	AH 240		
HNL 47	Tr 235x4	280	262	262	20	9	237	34	0,8	4,6	AH 3044	AH 244		
HNL 52	Tr 260x4	310	290	290	20	10	262	34	0,8	5,8	AH 3048	AH 248		
HNL 56	Tr 280x4	330	310	310	24	10	282	38	0,8	6,7	AH 3052	AH 252		
HNL 60	Tr 300x4	360	336	336	24	12	302	42	0,8	9,6	AH 3056	AH 256		
HNL 64	Tr 320x5	380	356	356	24	12	322,5	42	1	10,3	AH 3060	—		
HNL 69	Tr 345x5	410	384	384	28	13	347,5	45	1	11,5	AH 3064	—		
HNL 73	Tr 365x5	430	404	404	28	13	367,5	48	1	14,2	AH 3068	—		
HNL 77	Tr 385x5	450	422	422	28	14	387,5	48	1	15	AH 3072	—		
HNL 82	Tr 410x5	480	452	452	32	14	412,5	52	1	19	AH 3076	—		
HNL 86	Tr 430x5	500	472	472	32	14	432,5	52	1	19,8	AH 3080	—		
HNL 90	Tr 450x5	520	490	490	32	15	452,5	60	1	23,8	AH 3084	—		
HNL 94	Tr 470x5	540	510	510	32	15	472,5	60	1	25	AHX 3088	—		
HNL 98	Tr 490x5	580	550	550	36	15	492,5	60	1	34	AHX 3092	—		
HNL 104	Tr 520x6	600	570	570	36	15	523	68	1	37	AHX 3096	—		
HNL 108	Tr 540x6	630	590	590	40	20	543	68	1	43,5	AHX 30/500	—		

- Observaciones**
- El diseño básico y las dimensiones de las roscas de los tornillos están de acuerdo con JIS B 0216.
  - El número de muescas de la tuerca puede ser superior al mostrado en la figura anterior.

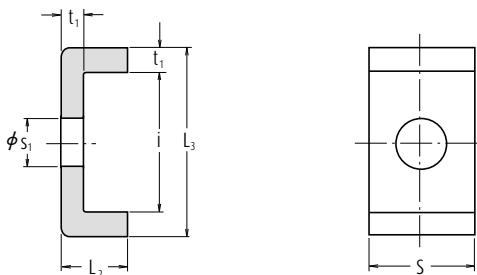


# Tueras para rodamientos de rodillos

(Combinación de Manguitos de Desmontaje y Tuercas)

Números Nominales	Referencia						
	Números del Manguito de Desmontaje						
	AH 30	AH 31	AH 2	AH 22	AH 32	AH 3	AH 23
AN 09	—	—	AH 208	—	—	AH 308	AH 2308
AN 10	—	—	AH 209	—	—	AH 309	AH 2309
AN 11	—	—	AH 210	—	—	AHX 310	AHX 2310
AN 12	—	—	AH 211	—	—	AHX 311	AHX 2311
AN 13	—	—	AH 212	—	—	AHX 312	AHX 2312
AN 14	—	—	—	—	—	—	—
AN 15	—	—	AH 213	—	—	AH 313	AH 2313
AN 16	—	—	AH 214	—	—	AH 314	AHX 2314
AN 17	—	—	AH 215	—	—	AH 315	AHX 2315
AN 18	—	—	AH 216	—	—	AH 316	AHX 2316
AN 19	—	—	AH 217	—	—	AHX 317	AHX 2317
AN 20	—	—	AH 218	—	AHX 3218	AHX 318	AHX 2318
AN 21	—	—	AH 219	—	—	AHX 319	AHX 2319
AN 22	—	—	AH 220	—	AHX 3220	AHX 320	AHX 2320
AN 23	—	—	AH 221	—	—	AHX 321	—
AN 24	—	AHX 3122	AH 222	—	—	AHX 322	—
AN 25	—	—	—	—	AHX 3222	—	AHX 2322
AN 26	AHX 3024	AHX 3124	AH 224	—	—	AHX 324	—
AN 27	—	—	—	—	AHX 3224	—	AHX 2324
AN 28	AHX 3026	AHX 3126	AH 226	—	—	AHX 326	—
AN 29	—	—	—	—	AHX 3226	—	AHX 2326
AN 30	AHX 3028	AHX 3128	AH 228	—	—	AHX 328	—
AN 31	—	—	—	—	AHX 3228	—	AHX 2328
AN 32	AHX 3030	—	AH 230	—	—	—	—
AN 33	—	AHX 3130	—	—	AHX 3230	AHX 330	AHX 2330
AN 34	AH 3032	—	AH 232	—	—	—	—
AN 36	AH 3034	AH 3132	AH 234	—	AH 3232	AH 332	AH 2332
AN 38	AH 3036	AH 3134	AH 236	—	AH 3234	AH 334	AH 2334
AN 40	—	AH 3136	—	AH 2236	AH 3236	—	AH 2336

# Topes para tuercas



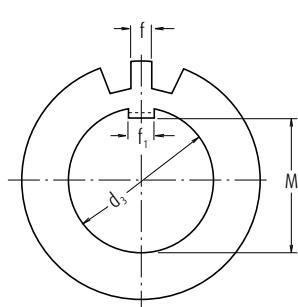
Unidades : mm

Números Nominales	Series del Topo AL						Referencia	
	Dimensiones Básicas					Masa (kg) por 100 pcs aprox.		
	t <sub>1</sub>	S	L <sub>2</sub>	S <sub>1</sub>	i			
AL 44	4	20	12	9	22,5	30,5	2,6	
AL 52	4	24	12	12	25,5	33,5	3,4	
AL 60	4	24	12	12	30,5	38,5	3,8	
AL 64	5	24	15	12	31	41	5,35	
AL 68	5	28	15	14	38	48	6,65	
AL 76	5	32	15	14	40	50	7,95	
AL 80	5	32	15	18	45	55	8,2	
AL 88	5	36	15	18	43	53	9,0	
AL 96	5	36	15	18	53	63	10,4	
AL 100	5	40	15	18	45	55	10,5	
Series del Topo ALL								
ALL 44	4	20	12	7	13,5	21,5	2,12	
ALL 48	4	20	12	9	17,5	25,5	2,29	
ALL 56	4	24	12	9	17,5	25,5	2,92	
ALL 60	4	24	12	9	20,5	28,5	3,15	
ALL 64	5	24	15	9	21	31	4,55	
ALL 72	5	28	15	9	20	30	5,05	
ALL 76	5	28	15	12	24	34	5,3	
ALL 84	5	32	15	12	24	34	6,1	
ALL 88	5	32	15	14	28	38	6,45	
ALL 96	5	36	15	14	28	38	7,3	

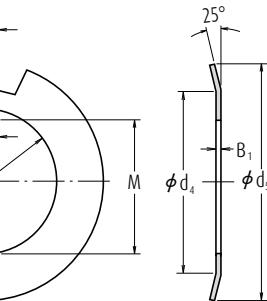
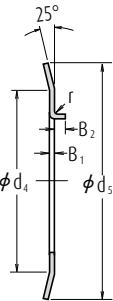
Manguitos



# Arandelas para rodamientos de rodillos



Aleta Doblada



Aleta Recta

Unidades : mm

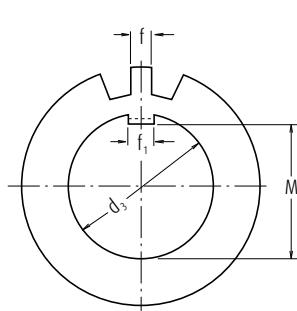
Números Nominales		Serie de Arandelas AW									Referencia		
		Dimensiones Básicas						Nº de Dientes	Masa (kg) por 100 pcs aprox.	Números de Diám. del Anillo Int. del Manguito del Adaptador(1)	Números de Tuerca	Diámetro del Eje	
Aleta Doblada	Aleta Recta	d <sub>3</sub>	M	f <sub>1</sub>	B <sub>1</sub>	f	d <sub>4</sub>	d <sub>5</sub>	Aleta Doblada	r	B <sub>2</sub>		
AW 02	AW 02 X	15	13,5	4	1	4	21	28	1	2,5	13	0,253	—
AW 03	AW 03 X	17	15,5	4	1	4	24	32	1	2,5	13	0,315	—
AW 04	AW 04 X	20	18,5	4	1	4	26	36	1	2,5	13	0,35	04
AW 05	AW 05 X	25	23	5	1,2	5	32	42	1	2,5	13	0,64	05
AW 06	AW 06 X	30	27,5	5	1,2	5	38	49	1	2,5	13	0,78	06
AW 07	AW 07 X	35	32,5	6	1,2	5	44	57	1	2,5	15	1,04	07
AW 08	AW 08 X	40	37,5	6	1,2	6	50	62	1	2,5	15	1,23	08
AW 09	AW 09 X	45	42,5	6	1,2	6	56	69	1	2,5	17	1,52	09
AW 10	AW 10 X	50	47,5	6	1,2	6	61	74	1	2,5	17	1,6	10
AW 11	AW 11 X	55	52,5	8	1,2	7	67	81	1	4	17	1,96	11
AW 12	AW 12 X	60	57,5	8	1,5	7	73	86	1,2	4	17	2,53	12
AW 13	AW 13 X	65	62,5	8	1,5	7	79	92	1,2	4	19	2,9	13
AW 14	AW 14 X	70	66,5	8	1,5	8	85	98	1,2	4	19	3,35	14
AW 15	AW 15 X	75	71,5	8	1,5	8	90	104	1,2	4	19	3,55	15
AW 16	AW 16 X	80	76,5	10	1,8	8	95	112	1,2	4	19	4,65	16
AW 17	AW 17 X	85	81,5	10	1,8	8	102	119	1,2	4	19	5,25	17
AW 18	AW 18 X	90	86,5	10	1,8	10	108	126	1,2	4	19	6,25	18
AW 19	AW 19 X	95	91,5	10	1,8	10	113	133	1,2	4	19	6,7	19
AW 20	AW 20 X	100	96,5	12	1,8	10	120	142	1,2	6	19	7,65	20
AW 21	AW 21 X	105	100,5	12	1,8	12	126	145	1,2	6	19	8,25	21
AW 22	AW 22 X	110	105,5	12	1,8	12	133	154	1,2	6	19	9,4	22
AW 23	AW 23 X	115	110,5	12	2	12	137	159	1,5	6	19	10,8	—
AW 24	AW 24 X	120	115	14	2	12	138	164	1,5	6	19	10,5	24
AW 25	AW 25 X	125	120	14	2	12	148	170	1,5	6	19	11,8	—

**Nota**

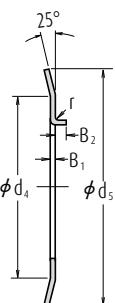
(1) Aplicable al manguito del adaptador de las Series A31, A2, A3, y A23.

**Observaciones**

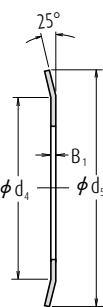
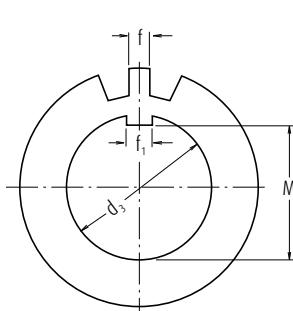
Si las rendijas de los manguitos del adaptador son estrechas deben utilizarse arandelas con aletas rectas, mientras que si las rendijas son anchas puede utilizarse cualquier tipo de arandela.



Aleta Doblada



Aleta Recta



Unidades : mm

Números Nominales		Serie de Arandelas AW								Referencia					
		Dimensiones Básicas						Aleta Doblada	Nº de Dientes	Masa (kg) por 100 pcs aprox.	Números de Diádm. del Anillo Int. del Manguito del Adaptador(1)	Números de Tuerca	Diámetro del Eje		
Aleta Doblada	Aleta Recta	d <sub>3</sub>	M	f <sub>1</sub>	B <sub>1</sub>	f	d <sub>4</sub>	d <sub>5</sub>	r	B <sub>2</sub>					
AW 26	AW 26 X	130	125	14	2	12	149	175	1,5	6	19	11,3	26	AN 26	130
AW 27	AW 27 X	135	130	14	2	14	160	185	1,5	6	19	14,4	—	AN 27	135
AW 28	AW 28 X	140	135	16	2	14	160	192	1,5	8	19	14,2	28	AN 28	140
AW 29	AW 29 X	145	140	16	2	14	172	202	1,5	8	19	16,8	—	AN 29	145
AW 30	AW 30 X	150	145	16	2	14	171	205	1,5	8	19	15,9	30	AN 30	150
AW 31	AW 31 X	155	147,5	16	2,5	16	182	212	1,5	8	19	20,9	—	AN 31	155
AW 32	AW 32 X	160	154	18	2,5	16	182	217	1,5	8	19	22,2	32	AN 32	160
AW 33	AW 33 X	165	157,5	18	2,5	16	193	222	1,5	8	19	24,1	—	AN 33	165
AW 34	AW 34 X	170	164	18	2,5	16	193	232	1,5	8	19	24,7	34	AN 34	170
AW 36	AW 36 X	180	174	20	2,5	18	203	242	1,5	8	19	26,8	36	AN 36	180
AW 38	AW 38 X	190	184	20	2,5	18	214	252	1,5	8	19	27,8	38	AN 38	190
AW 40	AW 40 X	200	194	20	2,5	18	226	262	1,5	8	19	29,3	40	AN 40	200
Serie de Arandelas AWL															
AWL 24	AWL 24 X	120	115	14	2	12	133	155	1,5	6	19	7,7	24	ANL 24	120
AWL 26	AWL 26 X	130	125	14	2	12	143	165	1,5	6	19	8,7	26	ANL 26	130
AWL 28	AWL 28 X	140	135	16	2	14	151	175	1,5	8	19	10,9	28	ANL 28	140
AWL 30	AWL 30 X	150	145	16	2	14	164	190	1,5	8	19	11,3	30	ANL 30	150
AWL 32	AWL 32 X	160	154	18	2,5	16	174	200	1,5	8	19	16,2	32	ANL 32	160
AWL 34	AWL 34 X	170	164	18	2,5	16	184	210	1,5	8	19	19	34	ANL 34	170
AWL 36	AWL 36 X	180	174	20	2,5	18	192	220	1,5	8	19	18	36	ANL 36	180
AWL 38	AWL 38 X	190	184	20	2,5	18	202	230	1,5	8	19	20,5	38	ANL 38	190
AWL 40	AWL 40 X	200	194	20	2,5	18	218	250	1,5	8	19	21,4	40	ANL 40	200

#### Nota

(1) La Serie AW es aplicable al manguito del adaptador de las Series A31 y A32.

La Serie AWL es aplicable al manguito del adaptador de la Serie A30.

#### Observaciones

Si las rendijas de los manguitos del adaptador son estrechas deben utilizarse arandelas con aletas rectas, mientras que si las rendijas son anchas puede utilizarse cualquier tipo de arandela.



## Notas

---

## APÉNDICES

Tabla 1 del Apéndice	Conversión a partir del Sistema SI (Unidades Internacionales).....	C 2
Tabla 2 del Apéndice	Tabla de Conversión de Fuerza N a kgf.....	C 4
Tabla 3 del Apéndice	Tabla de Conversión de Masa kg a lb.....	C 5
Tabla 4 del Apéndice	Tabla de Conversión de Temperaturas °C a °F.....	C 6
Tabla 5 del Apéndice	Tabla de Conversión de Viscosidad.....	C 7
Tabla 6 del Apéndice	Tabla de Conversión de Dimensiones pulgadas a mm.....	C 8
Tabla 7 del Apéndice	Tabla de Conversión de Dureza.....	C10
Tabla 8 del Apéndice	Propiedades Físicas y Mecánicas de los Materiales.....	C11
Tabla 9 del Apéndice	Tolerancias para los Diámetros del Eje.....	C12
Tabla 10 del Apéndice	Tolerancias para los Diámetros Interiores del Alojamiento .....	C14
Tabla 11 del Apéndice	Valores de los Grados de Tolerancia Estándar IT .....	C16
Tabla 12 del Apéndice	Factor de Velocidad $f_n$ .....	C18
Tabla 13 del Apéndice	Factor de Vida de Fatiga $f_h$ y Vida de Fatiga $L \cdot L_h$ .....	C19
Tabla 14 del Apéndice	Índice de Diseño en Pulgadas de Rodamientos de Rodillos Cónicos .....	C20

# Apéndices

**Tabla 1 del Apéndice Tabla de Conversión a partir del Sistema SI (Unidades Internacionales)**

## Comparación de Unidades SI, CGS y de Ingeniería

Sistema de Unidades	Longitud	Masa	Tiempo	Temp.	Acel.	Fuerza	Tensión	Presión	Energía	Potencia
SI	m	kg	s	K, °C	$m/s^2$	N	Pa	Pa	J	W
Sistema CGS	cm	g	s	°C	Gal	dyn	dyn/cm²	dyn/cm²	erg	erg/s
Sistema de Unidades de Ingeniería	m	$kgf \cdot s^2/m$	s	°C	$m/s^2$	kgf	$kgf/m^2$	$kgf/m^2$	$kgf \cdot m$	$kgf \cdot m/s$

## Factores de Conversión desde Unidades del SI

Parámetro	Unidades del SI		Unidades fuera del SI		Factores de Conversión desde Unidades del SI
	Nombres de Unidades	Símbolos	Nombre de Unidades	Símbolos	
Ángulo	Radián	rad	Grado	°	$180/\pi$
			Minuto	'	$10\ 800/\pi$
			Segundo	"	$648\ 000/\pi$
Longitud	Metro	m	Micrón	$\mu$	$10^6$
			Angstrom	Å	$10^{10}$
Área	Metro cuadrado	$m^2$	Área	a	$10^{-2}$
			Hectárea	ha	$10^{-4}$
Volumen	Metro cúbico	$m^3$	Litro	l, L	$10^3$
			Decilitro	dl, dL	$10^4$
Tiempo	Segundo	s	Minuto	min	$1/60$
			Hora	h	$1/3\ 600$
			Día	d	$1/86\ 400$
Frecuencia	Hercio	Hz	Ciclo	$s^{-1}$	1
Vel. de Rotación	Revoluciones por segundo	$s^{-1}$	Revoluciones por minuto	rpm	60
Velocidad	Metros por segundo	$m/s$	Kilómetros por hora	km/h	$3\ 600/1\ 000$
			Nudo	kn	$3\ 600/1\ 852$
Aceleración	Metros por segundo por segundo	$m/s^2$	Gal	Gal	$10^2$
			g	G	$1/9,806\ 65$
Masa	Kilogramo	kg	Tonelada	t	$10^{-3}$
Fuerza	Newton	N	Kilogramo fuerza	kgf	$1/9,806\ 65$
			Tonelada fuerza	tf	$1/(9,806\ 65 \cdot 10^3)$
			Dina	dyn	$10^5$
Par o Momento	Newton · metro	$N \cdot m$	Kilogramo fuerza metro	$kgf \cdot m$	$1/9,806\ 65$
Tensión	Pascal	Pa	Kilogramo fuerza por centímetro cuadrado	$kgf/cm^2$	$1/(9,806\ 65 \cdot 10^4)$
			( $N/m^2$ )	Kilogramo fuerza por milímetro cuadrado	$kgf/mm^2$

## Prefijos Utilizados en el Sistema SI

Múltiplos	Prefijo	Símbolos	Múltiplos	Prefijo	Símbolos
$10^{18}$	Exa	E	$10^{-1}$	Deci	d
$10^{15}$	Peta	P	$10^{-2}$	Centi	c
$10^{12}$	Tera	T	$10^{-3}$	Milli	m
$10^9$	Giga	G	$10^{-6}$	Micro	μ
$10^6$	Mega	M	$10^{-9}$	Nano	n
$10^3$	Kilo	k	$10^{-12}$	Pico	p
$10^2$	Hecto	h	$10^{-15}$	Femto	f
10	Deca	da	$10^{-18}$	Ato	a

## Factores de Conversión desde Unidades del SI (Continúa)

Parámetro	Unidades del SI		Unidades fuera del SI		Factores de Conversión desde Unidades del SI
	Nombres de Unidades	Símbolos	Nombres de Unidades	Unidades	
Presión	Pascal (Newton por metro cuadrado)	Pa (N/m <sup>2</sup> )	Kilogramo fuerza por metro cuadrado	kgf/m <sup>2</sup>	1/9,806 65
			Columna de Agua	mh <sub>2</sub> O	1/(9,806 65x10 <sup>3</sup> )
			Columna de Mercurio	mmHg	760/(1,013 25x10 <sup>5</sup> )
			Torr	Torr	760/(1,013 25x10 <sup>5</sup> )
			Bar	bar	10 <sup>-5</sup>
Energía	Joule (Newton · metro)	J (N · m)	Atmósfera	atm	1/(1,013 25x10 <sup>5</sup> )
			Ergio	erg	10 <sup>7</sup>
			Caloría (Internacional)	calIT	1/4,186 8
			Kilogramo fuerza metro	kgf · m	1/9,806 65
			Kilovatio hora	kW · h	1/(3,6x10 <sup>6</sup> )
Trabajo	Vatio (Joule por segundo)	W (J/s)	Caballo fuerza hora	PS	≈ 3,776 72x10 <sup>-7</sup>
			Kilogramo fuerza metro por segundo	kgf · m/s	1/9,806 65
			Kilocaloría por hora	kcal/h	1/1,163
Viscosidad, Índice de Visc.	Pascal segundo	Pa · s	Caballo fuerza	PS	≈ 1/735,498 8
			Poise	P	10
			Stokes	St	10 <sup>4</sup>
Viscosidad Cinemática, Índice de Visc, Cinemática	Metro cuadrado por segundo	m <sup>2</sup> /s	cSt	cSt	10 <sup>6</sup>
Temperatura	Kelvin, grado Degree	K, °C	Grado	°C	(Consulte la nota (1))
Corriente Eléctrica, Fuerza Magnetomotriz	Amperio	A	Amperio	A	1
Voltaje, Fuerza Electromotriz	Volt	V	(Vatios por amperio)	(W/A)	1
Int. del Campo Magnético	Amperio por metro	A/m	Oersted	Oe	4π/10 <sup>3</sup>
Densidad del Fluo Magnético	Tesla	T	Gaussio	Gs	10 <sup>4</sup>
			Gamma	γ	10 <sup>9</sup>
Resistencia Eléctrica	Ohm	Ω	(Vatios por amperio)	(V/A)	1

### Nota

(1) La conversión de TK a θ°C es  $\theta = T - 273,15$  pero para una diferencia de temperatura es  $\Delta T = \Delta \theta$ . Sin embargo,  $\Delta T$  y  $\Delta \theta$  representan diferencias de temperatura medidas utilizando las escalas Kelvin y Celsius, respectivamente.

### Observaciones

Los nombres y símbolos entre ( ) equivalen a los que se encuentran directamente encima o a su izquierda.

Ejemplo de conversión  $1N = 1/9,806 65 \text{ kgf}$

# Apéndices

## Tabla 2 del Apéndice Tabla de Conversión N-kgf

**[Método de utilización de esta tabla]** Por ejemplo, para convertir 10N en kgf, lea la cifra de la columna kgf de la derecha, adyacente al nº 10 de la columna central del primer bloque. Vemos que 10N equivale a 0,10197 kgf. Para convertir 10 kgf en N, lea la cifra de la columna N de la izquierda de la misma fila, lo que nos muestra que la respuesta es 98,066N.

$$1 \text{ N} = 0,1019716 \text{ kgf}$$

$$1 \text{ kgf} = 9,80665 \text{ N}$$

N	kgf	N	kgf	N	kgf
9,8066	1	0,1020	333,43	34	3,4670
19,613	2	0,2039	343,23	35	3,5690
29,420	3	0,3059	353,04	36	3,6710
39,227	4	0,4079	362,85	37	3,7729
49,033	5	0,5099	372,65	38	3,8749
58,840	6	0,6118	382,46	39	3,9769
68,647	7	0,7138	392,27	40	4,0789
78,453	8	0,8158	402,07	41	4,1808
88,260	9	0,9177	411,88	42	4,2828
98,066	10	1,0197	421,69	43	4,3848
107,87	11	1,1217	431,49	44	4,4868
117,68	12	1,2237	441,30	45	4,5887
127,49	13	1,3256	451,11	46	4,6907
137,29	14	1,4276	460,91	47	4,7927
147,10	15	1,5296	470,72	48	4,8946
156,91	16	1,6315	480,53	49	4,9966
166,71	17	1,7335	490,33	50	5,0986
176,52	18	1,8355	500,14	51	5,2006
186,33	19	1,9375	509,95	52	5,3025
196,13	20	2,0394	519,75	53	5,4045
205,94	21	2,1414	529,56	54	5,5065
215,75	22	2,2434	539,37	55	5,6084
225,55	23	2,3453	549,17	56	5,7104
235,36	24	2,4473	558,98	57	5,8124
245,17	25	2,5493	568,79	58	5,9144
254,97	26	2,6513	578,59	59	6,0163
264,78	27	2,7532	588,40	60	6,1183
274,59	28	2,8552	598,21	61	6,2203
284,39	29	2,9572	608,01	62	6,3222
294,20	30	3,0591	617,82	63	6,4242
304,01	31	3,1611	627,63	64	6,5262
313,81	32	3,2631	637,43	65	6,6282
323,62	33	3,3651	647,24	66	6,7301

### Tabla 3 del Apéndice Tabla de Conversión de kg a lb

**[Método de utilización de esta tabla]** Por ejemplo, para convertir 10 kg en lb,lea la cifra de la columna lb de la derecha,adyacente al nº 10 de la columna central del primer bloque. Vemos que 10 kg equivale a 22,046 lb. Para convertir 10 lb en kb,lea la cifra de la columna kg de la izquierda de la misma fila, lo que nos muestra que la respuesta es 4,536 kg.

$$1 \text{ kg} = 2,2046226 \text{ lb}$$

$$1 \text{ lb} = 0,45359237 \text{ kg}$$

kg	lb	kg	lb	kg	lb
0,454	1	2,205	15,422	34	74,957
0,907	2	4,409	15,876	35	77,162
1,361	3	6,614	16,329	36	79,366
1,814	4	8,818	16,783	37	81,571
2,268	5	11,023	17,237	38	83,776
2,722	6	13,228	17,690	39	85,980
3,175	7	15,432	18,144	40	88,185
3,629	8	17,637	18,597	41	90,390
4,082	9	19,842	19,051	42	92,594
4,536	10	22,046	19,504	43	94,799
4,990	11	24,251	19,958	44	97,003
5,443	12	26,455	20,412	45	99,208
5,897	13	28,660	20,865	46	101,41
6,350	14	30,865	21,319	47	103,62
6,804	15	33,069	21,772	48	105,82
7,257	16	35,274	22,226	49	108,03
7,711	17	37,479	22,680	50	110,23
8,165	18	39,683	23,133	51	112,44
8,618	19	41,888	23,587	52	114,64
9,072	20	44,092	24,040	53	116,84
9,525	21	46,297	24,494	54	119,05
9,979	22	48,502	24,948	55	121,25
10,433	23	50,706	25,401	56	123,46
10,886	24	52,911	25,855	57	125,66
11,340	25	55,116	26,308	58	127,87
11,793	26	57,320	26,762	59	130,07
12,247	27	59,525	27,216	60	132,28
12,701	28	61,729	27,669	61	134,48
13,154	29	63,934	28,123	62	136,69
13,608	30	66,139	28,576	63	138,89
14,061	31	68,343	29,030	64	141,10
14,515	32	70,548	29,484	65	143,30
14,969	33	72,753	29,937	66	145,51

# Apéndices

**Tabla 4 del Apéndice Tabla de Conversión °C-°F**

**[Método de utilización de esta tabla]** Por ejemplo, para convertir 38°C en °F, lea la cifra de la columna °F de la derecha, adyacente al nº 38 de la columna central del segundo bloque. Vemos que 38°C equivale a 100,4°F. Para convertir 38°F en °C, lea la cifra de la columna °C de la izquierda de la misma fila, lo que nos muestra que la respuesta es 3,3°C.

$$C = \frac{5}{9}(F - 32)$$

$$F = 32 + \frac{9}{5}C$$

°C	°F	°C	°F	°C	°F	°C	°F				
-73,3	-100	-148,0	0,0	32	89,6	21,7	71	159,8	43,3	110	230
-62,2	-80	-112,0	0,6	33	91,4	22,2	72	161,6	46,1	115	239
-51,1	-60	-76,0	1,1	34	93,2	22,8	73	163,4	48,9	120	248
-40,0	-40	-40,0	1,7	35	95,0	23,3	74	165,2	51,7	125	257
-34,4	-30	-22,0	2,2	36	96,8	23,9	75	167,0	54,4	130	266
-28,9	-20	-4,0	2,8	37	98,6	24,4	76	168,8	57,2	135	275
-23,3	-10	14,0	3,3	38	100,4	25,0	77	170,6	60,0	140	284
-17,8	0	32,0	3,9	39	102,2	25,6	78	172,4	65,6	150	302
-17,2	1	33,8	4,4	40	104,0	26,1	79	174,2	71,1	160	320
-16,7	2	35,6	5,0	41	105,8	26,7	80	176,0	76,7	170	338
-16,1	3	37,4	5,6	42	107,6	27,2	81	177,8	82,2	180	356
-15,6	4	39,2	6,1	43	109,4	27,8	82	179,6	87,8	190	374
-15,0	5	41,0	6,7	44	111,2	28,3	83	181,4	93,3	200	392
-14,4	6	42,8	7,2	45	113,0	28,9	84	183,2	98,9	210	410
-13,9	7	44,6	7,8	46	114,8	29,4	85	185,0	104,4	220	428
-13,3	8	46,4	8,3	47	116,6	30,0	86	186,8	110,0	230	446
-12,8	9	48,2	8,9	48	118,4	30,6	87	188,6	115,6	240	464
-12,2	10	50,0	9,4	49	120,2	31,1	88	190,4	121,1	250	482
-11,7	11	51,8	10,0	50	122,0	31,7	89	192,2	148,9	300	572
-11,1	12	53,6	10,6	51	123,8	32,2	90	194,0	176,7	350	662
-10,6	13	55,4	11,1	52	125,6	32,8	91	195,8	204	400	752
-10,0	14	57,2	11,7	53	127,4	33,3	92	197,6	232	450	842
-9,4	15	59,0	12,2	54	129,2	33,9	93	199,4	260	500	932
-8,9	16	60,8	12,8	55	131,0	34,4	94	201,2	288	550	1022
-8,3	17	62,6	13,3	56	132,8	35,0	95	203,0	316	600	1112
-7,8	18	64,4	13,9	57	134,6	35,6	96	204,8	343	650	1202
-7,2	19	66,2	14,4	58	136,4	36,1	97	206,6	371	700	1292
-6,7	20	68,0	15,0	59	138,2	36,7	98	208,4	399	750	1382
-6,1	21	69,8	15,6	60	140,0	37,2	99	210,2	427	800	1472
-5,6	22	71,6	16,1	61	141,8	37,8	100	212,0	454	850	1562
-5,0	23	73,4	16,7	62	143,6	38,3	101	213,8	482	900	1652
-4,4	24	75,2	17,2	63	145,4	38,9	102	215,6	510	950	1742
-3,9	25	77,0	17,8	64	147,2	39,4	103	217,4	538	1000	1832
-3,3	26	78,8	18,3	65	149,0	40,0	104	219,2	593	1100	2012
-2,8	27	80,6	18,9	66	150,8	40,6	105	221,0	649	1200	2192
-2,2	28	82,4	19,4	67	152,6	41,1	106	222,8	704	1300	2372
-1,7	29	84,2	20,0	68	154,4	41,7	107	224,6	760	1400	2552
-1,1	30	86,0	20,6	69	156,2	42,2	108	226,4	816	1500	2732
-0,6	31	87,8	21,1	70	158,0	42,8	109	228,2	871	1600	2912

**Tabla 5 del Apéndice Tabla de Conversión de Viscosidad**

Viscosidad Cinemática mm <sup>2</sup> /s	Saybolt Universal SUS (seg.)		Tipo N° 1 Redwood R (seg.)		Engler E (grado)	Viscosidad Cinemática mm <sup>2</sup> /s	Saybolt Universal SUS (seg.)		Tipo N° 1 Redwood R (seg.)		Engler E (grado)
	100 °F	210 °F	50 °C	100 °C			100 °F	210 °F	50 °C	100 °C	
2	32,6	32,8	30,8	31,2	1,14	35	163	164	144	147	4,70
3	36,0	36,3	33,3	33,7	1,22	36	168	170	148	151	4,83
4	39,1	39,4	35,9	36,5	1,31	37	172	173	153	155	4,96
5	42,3	42,6	38,5	39,1	1,40	38	177	178	156	159	5,08
6	45,5	45,8	41,1	41,7	1,48	39	181	183	160	164	5,21
7	48,7	49,0	43,7	44,3	1,56	40	186	187	164	168	5,34
8	52,0	52,4	46,3	47,0	1,65	41	190	192	168	172	5,47
9	55,4	55,8	49,1	50,0	1,75	42	195	196	172	176	5,59
10	58,8	59,2	52,1	52,9	1,84	43	199	201	176	180	5,72
11	62,3	62,7	55,1	56,0	1,93	44	204	205	180	185	5,85
12	65,9	66,4	58,2	59,1	2,02	45	208	210	184	189	5,98
13	69,6	70,1	61,4	62,3	2,12	46	213	215	188	193	6,11
14	73,4	73,9	64,7	65,6	2,22	47	218	219	193	197	6,24
15	77,2	77,7	68,0	69,1	2,32	48	222	224	197	202	6,37
16	81,1	81,7	71,5	72,6	2,43	49	227	228	201	206	6,50
17	85,1	85,7	75,0	76,1	2,54	50	231	233	205	210	6,63
18	89,2	89,8	78,6	79,7	2,64	55	254	256	225	231	7,24
19	93,3	94,0	82,1	83,6	2,76	60	277	279	245	252	7,90
20	97,5	98,2	85,8	87,4	2,87	65	300	302	266	273	8,55
21	102	102	89,5	91,3	2,98	70	323	326	286	294	9,21
22	106	107	93,3	95,1	3,10	75	346	349	306	315	9,89
23	110	111	97,1	98,9	3,22	80	371	373	326	336	10,5
24	115	115	101	103	3,34	85	394	397	347	357	11,2
25	119	120	105	107	3,46	90	417	420	367	378	11,8
26	123	124	109	111	3,58	95	440	443	387	399	12,5
27	128	129	112	115	3,70	100	464	467	408	420	13,2
28	132	133	116	119	3,82	120	556	560	490	504	15,8
29	137	138	120	123	3,95	140	649	653	571	588	18,4
30	141	142	124	127	4,07	160	742	747	653	672	21,1
31	145	146	128	131	4,20	180	834	840	734	757	23,7
32	150	150	132	135	4,32	200	927	933	816	841	26,3
33	154	155	136	139	4,45	250	1159	1167	1020	1051	32,9
34	159	160	140	143	4,57	300	1391	1400	1224	1241	39,5

**Observaciones** 1 mm<sup>2</sup>/s = 1 cSt

# Apéndices

**Tabla 6 del Apéndice Tabla de Conversión pulgadas - mm**

1" = 25,4mm

pulgada		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Fracción	Decimal	mm										
0	0,000000	0,000	25,400	50,800	76,200	101,600	127,000	152,400	177,800	203,200	228,600	254,000
1/64	0,015625	0,397	25,797	51,197	76,597	101,997	127,397	152,797	178,197	203,597	228,997	254,397
1/32	0,031250	0,794	26,194	51,594	76,994	102,394	127,794	153,194	178,594	203,994	229,394	254,794
3/64	0,046875	1,191	26,591	51,991	77,391	102,791	128,191	153,591	178,991	204,391	229,791	255,191
1/16	0,062500	1,588	26,988	52,388	77,788	103,188	128,588	153,988	179,388	204,788	230,188	255,588
5/64	0,078125	1,984	27,384	52,784	78,184	103,584	128,984	154,384	179,784	205,184	230,584	255,984
3/32	0,093750	2,381	27,781	53,181	78,581	103,981	129,381	154,781	180,181	205,581	230,981	256,381
7/64	0,109375	2,778	28,178	53,578	78,978	104,378	129,778	155,178	180,578	205,978	231,378	256,778
1/8	0,125000	3,175	28,575	53,975	79,375	104,775	130,175	155,575	180,975	206,375	231,775	257,175
9/64	0,140625	3,572	28,972	54,372	79,772	105,172	130,572	155,972	181,372	206,772	232,172	257,572
5/32	0,156250	3,969	29,369	54,769	80,169	105,569	130,969	156,369	181,769	207,169	232,569	257,969
11/64	0,171875	4,366	29,766	55,166	80,566	105,966	131,366	156,766	182,166	207,566	232,966	258,366
3/16	0,187500	4,762	30,162	55,562	80,962	106,362	131,762	157,162	182,562	207,962	233,362	258,762
13/64	0,203125	5,159	30,559	55,959	81,359	106,759	132,159	157,559	182,959	208,359	233,759	259,159
7/32	0,218750	5,556	30,956	56,356	81,756	107,156	132,556	157,956	183,356	208,756	234,156	259,556
15/64	0,234375	5,953	31,353	56,753	82,153	107,553	132,953	158,353	183,753	209,153	234,553	259,953
1/4	0,250000	6,350	31,750	57,150	82,550	107,950	133,350	158,750	184,150	209,550	234,950	260,350
17/64	0,265625	6,747	32,147	57,547	82,947	108,347	133,747	159,147	184,547	209,947	235,347	260,747
9/32	0,281250	7,144	32,544	57,944	83,344	108,744	134,144	159,544	184,944	210,344	235,744	261,144
19/64	0,296875	7,541	32,941	58,341	83,741	109,141	134,541	159,941	185,341	210,741	236,141	261,541
5/16	0,312500	7,938	33,338	58,738	84,138	109,538	134,938	160,338	185,738	211,138	236,538	261,938
21/64	0,328125	8,334	33,734	59,134	84,534	109,934	135,334	160,734	186,134	211,534	236,934	262,334
11/32	0,343750	8,731	34,131	59,531	84,931	110,331	135,731	161,131	186,531	211,931	237,331	262,731
23/64	0,359375	9,128	34,528	59,928	85,328	110,728	136,128	161,528	186,928	212,328	237,728	263,128
3/8	0,375000	9,525	34,925	60,325	85,725	111,125	136,525	161,925	187,325	212,725	238,125	263,525
25/64	0,390625	9,922	35,322	60,722	86,122	111,522	136,922	162,322	187,722	213,122	238,522	263,922
13/32	0,406250	10,319	35,719	61,119	86,519	111,919	137,319	162,719	188,119	213,519	238,919	264,319
27/64	0,421875	10,716	36,116	61,516	86,916	112,316	137,716	163,116	188,516	213,916	239,316	264,716
7/16	0,437500	11,112	36,512	61,912	87,312	112,712	138,112	163,512	188,912	214,312	239,712	265,112
29/64	0,453125	11,509	36,909	62,309	87,709	113,109	138,509	163,909	189,309	214,709	240,109	265,509
15/32	0,468750	11,906	37,306	62,706	88,106	113,506	138,906	164,306	189,706	215,106	240,506	265,906
31/64	0,484375	12,303	37,703	63,103	88,503	113,903	139,303	164,703	190,103	215,503	240,903	266,303
1/2	0,500000	12,700	38,100	63,500	88,900	114,300	139,700	165,100	190,500	215,900	241,300	266,700
33/64	0,515625	13,097	38,497	63,897	89,297	114,697	140,097	165,497	190,897	216,297	241,697	267,097
17/32	0,531250	13,494	38,894	64,294	89,694	115,094	140,494	165,894	191,294	216,694	242,094	267,494
35/64	0,546875	13,891	39,291	64,691	90,091	115,491	140,891	166,291	191,691	217,091	242,491	267,891
9/16	0,562500	14,288	39,688	65,088	90,488	115,888	141,288	166,688	192,088	217,488	242,888	268,288
37/64	0,578125	14,684	40,084	65,484	90,884	116,284	141,684	167,084	192,484	217,884	243,284	268,684
19/32	0,593750	15,081	40,481	65,881	91,281	116,681	142,081	167,481	192,881	218,281	243,681	269,081
39/64	0,609375	15,478	40,878	66,278	91,678	117,078	142,478	167,878	193,278	218,678	244,078	269,478
5/8	0,625000	15,875	41,275	66,675	92,075	117,475	142,875	168,275	193,675	219,075	244,475	269,875
41/64	0,640625	16,272	41,672	67,072	92,472	117,872	143,272	168,672	194,072	219,472	244,872	270,272
21/32	0,656250	16,669	42,069	67,469	92,869	118,269	143,669	169,069	194,469	219,869	245,269	270,669
43/64	0,671875	17,066	42,466	67,866	93,266	118,666	144,066	169,466	194,866	220,266	245,666	271,066
11/16	0,687500	17,462	42,862	68,262	93,662	119,062	144,462	169,862	195,262	220,662	246,062	271,462
45/64	0,703125	17,859	43,259	68,659	94,059	119,459	144,859	170,259	195,659	221,059	246,459	271,859
23/32	0,718750	18,256	43,656	69,056	94,456	119,856	145,256	170,656	196,056	221,456	246,856	272,256
47/64	0,734375	18,653	44,053	69,453	94,853	120,253	145,653	171,053	196,453	221,853	247,253	272,653
3/4	0,750000	19,050	44,450	69,850	95,250	120,650	146,050	171,450	196,850	222,250	247,650	273,050
49/64	0,765625	19,447	44,847	70,247	95,647	121,047	146,447	171,847	197,247	222,647	248,047	273,447
25/32	0,781250	19,844	45,244	70,644	96,044	121,444	146,844	172,244	197,644	223,044	248,444	273,844
51/64	0,796875	20,241	45,641	71,041	96,441	121,841	147,241	172,641	198,041	223,441	248,841	274,241
13/16	0,812500	20,638	46,038	71,438	96,838	122,238	147,638	173,038	198,438	223,838	249,238	274,638
53/64	0,828125	21,034	46,434	71,834	97,234	122,634	148,034	173,434	198,834	224,234	249,634	275,034
27/32	0,843750	21,431	46,831	72,231	97,631	123,031	148,431	173,831	199,231	224,631	250,031	275,431
55/64	0,859375	21,828	47,228	72,628	98,028	123,428	148,828	174,228	199,628	225,028	250,428	275,828
7/8	0,875000	22,225	47,625	73,025	98,425	123,825	149,225	174,625	200,025	225,425	250,825	276,225
57/64	0,890625	22,622	48,022	73,422	98,822	124,222	149,622	175,022	200,422	225,822	251,222	276,622
29/32	0,906250	23,019	48,419	73,819	99,219	124,619	150,019	175,419	200,819	226,219	251,619	277,019
59/64	0,921875	23,416	48,816	74,216	99,616	125,016	150,416	175,816	201,216	226,616	252,016	277,416
15/16	0,937500	23,812	49,212	74,612	100,012	125,412	150,812	176,212	201,612	227,012	252,412	277,812
61/64	0,953125	24,209	49,609	75,009	100,409	125,809	151,209	176,609	202,009	227,409	252,809	278,209
31/32	0,968750	24,606	50,006	75,406	100,806	126,206	151,606	177,006	202,406	227,806	253,206	278,606
63/64	0,984375	25,003	50,403	75,803	101,203	126,603	152,003	177,403	202,803	228,203	253,603	279,003

1" = 25,4mm

pulgada		11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Fracción	Decimal	mm									
0	0,0000	279,400	304,800	330,200	355,600	381,000	406,400	431,800	457,200	482,600	508,000
1/16	0,0625	280,988	306,388	331,788	357,188	382,588	407,988	433,388	458,788	484,188	509,588
1/8	0,1250	282,575	307,975	333,375	358,775	384,175	409,575	434,975	460,375	485,775	511,175
3/16	0,1875	284,162	309,562	334,962	360,362	385,762	411,162	436,562	461,962	487,362	512,762
1/4	0,2500	285,750	311,150	336,550	361,950	387,350	412,750	438,150	463,550	488,950	514,350
5/16	0,3125	287,338	312,738	338,138	363,538	388,938	414,338	439,738	465,138	490,538	515,938
3/8	0,3750	288,925	314,325	339,725	365,125	390,525	415,925	441,325	466,725	492,125	517,525
7/16	0,4375	290,512	315,912	341,312	366,712	392,112	417,512	442,912	468,312	493,712	519,112
1/2	0,5000	292,100	317,500	342,900	368,300	393,700	419,100	444,500	469,900	495,300	520,700
9/16	0,5625	293,688	319,088	344,488	369,888	395,288	420,688	446,088	471,488	496,888	522,288
5/8	0,6250	295,275	320,675	346,075	371,475	396,875	422,275	447,675	473,075	498,475	523,875
11/16	0,6875	296,862	322,262	347,662	373,062	398,462	423,862	449,262	474,662	500,062	525,462
3/4	0,7500	298,450	323,850	349,250	374,650	400,050	425,450	450,850	476,250	501,650	527,050
13/16	0,8125	300,038	325,438	350,838	376,238	401,638	427,038	452,438	477,838	503,238	528,638
7/8	0,8750	301,625	327,025	352,425	377,825	403,225	428,625	454,025	479,425	504,825	530,225
15/16	0,9375	303,212	328,612	354,012	379,412	404,812	430,212	455,612	481,012	506,412	531,812

1" = 25,4mm

pulgada		21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Fracción	Decimal	mm									
0	0,0000	533,400	558,800	584,200	609,600	635,000	660,400	685,800	711,200	736,600	762,000
1/16	0,0625	534,988	560,388	585,788	611,188	636,588	661,988	687,388	712,788	738,188	763,588
1/8	0,1250	536,575	561,975	587,375	612,775	638,175	663,575	688,975	714,375	739,775	765,175
3/16	0,1875	538,162	563,562	588,962	614,362	639,762	665,162	690,562	715,962	741,362	766,762
1/4	0,2500	539,750	565,150	590,550	615,950	641,350	666,750	692,150	717,550	742,950	768,350
5/16	0,3125	541,338	566,738	592,138	617,538	642,938	668,338	693,738	719,138	744,538	769,938
3/8	0,3750	542,925	568,325	593,725	619,125	644,525	669,925	695,325	720,725	746,125	771,525
7/16	0,4375	544,512	569,912	595,312	620,712	646,112	671,512	696,912	722,312	747,712	773,112
1/2	0,5000	546,100	571,500	596,900	622,300	647,700	673,100	698,500	723,900	749,300	774,700
9/16	0,5625	547,688	573,088	598,488	623,888	649,288	674,688	700,088	725,488	750,888	776,288
5/8	0,6250	549,275	574,675	600,075	625,475	650,875	676,275	701,675	727,075	752,475	777,875
11/16	0,6875	550,862	576,262	601,662	627,062	652,462	677,862	703,262	728,662	754,062	779,462
3/4	0,7500	552,450	577,850	603,250	628,650	654,050	679,450	704,850	730,250	755,650	781,050
13/16	0,8125	554,038	579,438	604,838	630,238	655,638	681,038	706,438	731,838	757,238	782,638
7/8	0,8750	555,625	581,025	606,425	631,825	657,225	682,625	708,025	733,425	758,825	784,225
15/16	0,9375	557,212	582,612	608,012	633,412	658,812	684,212	709,612	735,012	760,412	785,812

1"=25,4mm

pulgada		31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
Fracción	Decimal	mm									
0	0,0000	787,400	812,800	838,200	863,600	889,000	914,400	939,800	965,200	990,600	1016,000
1/16	0,0625	788,988	814,388	839,788	865,188	890,588	915,988	941,388	966,788	992,188	1017,588
1/8	0,1250	790,575	815,975	841,375	866,775	892,175	917,575	942,975	968,375	993,775	1019,175
3/16	0,1875	792,162	817,562	842,962	868,362	893,762	919,162	944,562	969,962	995,362	1020,762
1/4	0,2500	793,750	819,150	844,550	869,950	895,350	920,750	946,150	971,550	996,950	1022,350
5/16	0,3125	795,338	820,738	846,138	871,538	896,938	922,338	947,738	973,138	998,538	1023,938
3/8	0,3750	796,925	822,325	847,725	873,125	898,525	923,925	949,325	974,725	1000,125	1025,525
7/16	0,4375	798,512	823,912	849,312	874,712	900,112	925,512	950,912	976,312	1001,712	1027,112
1/2	0,5000	800,100	825,500	850,900	876,300	901,700	927,100	952,500	977,900	1003,300	1028,700
9/16	0,5625	801,688	827,088	852,488	877,888	903,288	928,688	954,088	979,488	1004,888	1030,288
5/8	0,6250	803,275	828,675	854,075	879,475	904,875	930,275	955,675	981,075	1006,475	1031,875
11/16	0,6875	804,862	830,262	855,662	881,062	906,462	931,862	957,262	982,662	1008,062	1033,462
3/4	0,7500	806,450	831,850	857,250	882,650	908,050	933,450	958,850	984,250	1009,650	1035,050
13/16	0,8125	808,038	833,438	858,838	884,238	909,638	935,038	960,438	985,838	1011,238	1036,638
7/8	0,8750	809,625	835,025	860,425	885,825	911,225	936,625	962,025	987,425	1012,825	1038,225
15/16	0,9375	811,212	836,612	862,012	887,412	912,812	938,212	963,621	989,012	1014,412	1039,812

# Apéndices

**Tabla 7 del Apéndice Tabla de Conversión de Dureza (Referencia)**

Escala C de Dureza Rockwell (1 471 N) (150 kgf)	Dureza Vickers	Dureza Brinell		Dureza Rockwell		Dureza Shore
		Bola Estándar Carburizado	Bola de Tungsteno	Escala A	Escala B	
				Carga 588,4 N (60 kgf) Indentador Brale	Carga 980,7 N (100 kgf) 1,588 mm (1/16 in) Bola	
68	940	-	-	85,6	-	97
67	900	-	-	85,0	-	95
66	865	-	-	84,5	-	92
65	832	-	739	83,9	-	91
64	800	-	722	83,4	-	88
63	772	-	705	82,8	-	87
62	746	-	688	82,3	-	85
61	720	-	670	81,8	-	83
60	697	-	654	81,2	-	81
59	674	-	634	80,7	-	80
58	653	-	615	80,1	-	78
57	633	-	595	79,6	-	76
56	613	-	577	79,0	-	75
55	595	-	560	78,5	-	74
54	577	-	543	78,0	-	72
53	560	-	525	77,4	-	71
52	544	500	512	76,8	-	69
51	528	487	496	76,3	-	68
50	513	475	481	75,9	-	67
49	498	464	469	75,2	-	66
48	484	451	455	74,7	-	64
47	471	442	443	74,1	-	63
46	458	432	432	73,6	-	62
45	446	421	421	73,1	-	60
44	434	409	409	72,5	-	58
43	423	400	400	72,0	-	57
42	412	390	390	71,5	-	56
41	402	381	381	70,9	-	55
40	392	371	371	70,4	-	54
39	382	362	362	69,9	-	52
38	372	353	353	69,4	-	51
37	363	344	344	68,9	-	50
36	354	336	336	68,4	(109,0)	49
35	345	327	327	67,9	(108,5)	48
34	336	319	319	67,4	(108,0)	47
33	327	311	311	66,8	(107,5)	46
32	318	301	301	66,3	(107,0)	44
31	310	294	294	65,8	(106,0)	43
30	302	286	286	65,3	(105,5)	42
29	294	279	279	64,7	(104,5)	41
28	286	271	271	64,3	(104,0)	41
27	279	264	264	63,8	(103,0)	40
26	272	258	258	63,3	(102,5)	38
25	266	253	253	62,8	(101,5)	38
24	260	247	247	62,4	(101,0)	37
23	254	243	243	62,0	100,0	36
22	248	237	237	61,5	99,0	35
21	243	231	231	61,0	98,5	35
20	238	226	226	60,5	97,8	34
(18)	230	219	219	-	96,7	33
(16)	222	212	212	-	95,5	32
(14)	213	203	203	-	93,9	31
(12)	204	194	194	-	92,3	29
(10)	196	187	187	-	90,7	28
(8)	188	179	179	-	89,5	27
(6)	180	171	171	-	87,1	26
(4)	173	165	165	-	85,5	25
(2)	166	158	158	-	83,5	24
(0)	160	152	152	-	81,7	24

**Tabla 8 del Apéndice Propiedades Físicas y Mecánicas de los Materiales**

Materiales	Gravedad Específica	Coeficiente de Expansión Lineal ( $0^{\circ}$ a $100^{\circ}\text{C}$ ) ( $\text{K}^{-1}$ )	Dureza (Brinell)	Módulo de Elasticidad Lineal (MPa) ( $\text{kgf/mm}^2$ )	Resistencia a la Tracción (MPa) ( $\text{kgf/mm}^2$ )	Punto de Fluencia (MPa) ( $\text{kgf/mm}^2$ )	Elongación (%)
Acerro para Rod. (endurecido)	7,83	$12,5 \times 10^{-6}$	650 a 740	208 000 {21 200}	1 570 a 1 960 {160 a 200}	-	-
Acerro Inoxidable Martensítico SUS 440C	7,68	$10,1 \times 10^{-6}$	580	200 000 {20 400}	1 960 {200}	1 860 {190}	-
Acerro Dulce (C=0,12 a 0,20%)	7,86	$11,6 \times 10^{-6}$	100 a 130	206 000 {21 000}	373 a 471 {38 a 48}	216 a 294 {22 a 30}	24 a 36
Acerro Duro (C=0,3 a 0,5%)	7,84	$11,3 \times 10^{-6}$	160 a 200	206 000 {21 000}	539 a 686 {55 a 70}	333 a 451 {34 a 46}	14 a 26
Acerro Inoxidable Austenítico SUS 304	8,03	$16,3 \times 10^{-6}$	150	193 000 {19 700}	588 {60}	245 {25}	60
Hierro Gris FC200	7,3	$10,4 \times 10^{-6}$	223	98 100 {10 000}	Más de 200 {20}	-	-
Hierro Fundido	Hierro de Grafito Esferoidal FCD400	7,0	11,7 $\times 10^{-6}$		Menos de 201	Más de 400 {41}	Más de 12
Aluminio		2,69	$23,7 \times 10^{-6}$	15 a 26	70 600 {7 200}	78 {8}	34 {3,5}
Zinc		7,14	$31 \times 10^{-6}$	30 a 60	92 200 {9 400}	147 {15}	-
Cobre		8,93	$16,2 \times 10^{-6}$	50	123 000 {12 500}	196 {20}	69 {7}
Latón (Templado)		8,5	$19,1 \times 10^{-6}$	45	103 000 {10 500}	294 a 343 {30 a 35}	65 a 75
(Mecanizado)				85 a 130		363 a 539 {37 a 55}	

**Observaciones** La dureza del acero endurecido para rodamientos y del acero inoxidable martensítico se expresa normalmente utilizando la Escala C de Rockwell, pero para establecer comparaciones se convierte a dureza Brinell.

# Apéndices

**Tabla 9 del Apéndice Tolerancias para los Diámetros del Eje**

Clasificación del Diámetro (mm)		Desviación del Diámetro Interior Medio en un Solo Plano (Normal) $\Delta_{imp}$	d6	e6	f6	g5	g6	h5	h6	h7	h8	h9	h10	j55	js6
más de	hasta														
3	6	0 - 8	- 30 - 38	- 20 - 28	- 10 - 18	- 4 - 9	- 4 - 12	0 - 5	0 0	0 0	0 - 18	0 0	0 - 30	0 - 48	±2,5 ±4
6	10	0 - 8	- 40 - 49	- 25 - 34	- 13 - 22	- 5 - 11	- 5 - 14	0 - 6	0 - 9	0 - 15	0 - 22	0 - 36	0 - 58	0 0	±3 ±4,5
10	18	0 - 8	- 50 - 61	- 32 - 43	- 16 - 27	- 6 - 14	- 6 - 17	0 - 8	0 - 11	0 - 18	0 - 27	0 - 43	0 - 70	0 0	±4 ±5,5
18	30	0 - 10	- 65 - 78	- 40 - 53	- 20 - 33	- 7 - 16	- 7 - 20	0 - 9	0 - 13	0 - 21	0 - 33	0 - 52	0 - 84	0 0	±4,5 ±6,5
30	50	0 - 12	- 80 - 96	- 50 - 66	- 25 - 41	- 9 - 20	- 9 - 25	0 - 11	0 - 16	0 - 25	0 - 39	0 - 62	0 - 100	0 0	±5,5 ±8
50	80	0 - 15	- 100 - 119	- 60 - 79	- 30 - 49	- 10 - 23	- 10 - 29	0 - 13	0 - 19	0 - 30	0 - 46	0 - 74	0 - 120	0 0	±6,5 ±9,5
80	120	0 - 20	- 120 - 142	- 72 - 94	- 36 - 58	- 12 - 27	- 12 - 34	0 - 15	0 - 22	0 - 35	0 - 54	0 - 87	0 - 140	0 0	±7,5 ±11
120	180	0 - 25	- 145 - 170	- 85 - 110	- 43 - 68	- 14 - 32	- 14 - 39	0 - 18	0 - 25	0 - 40	0 - 63	0 - 100	0 - 160	0 0	±9 ±12,5
180	250	0 - 30	- 170 - 199	- 100 - 129	- 50 - 79	- 15 - 35	- 15 - 44	0 - 20	0 - 29	0 - 46	0 - 72	0 - 115	0 - 185	0 0	±10 ±14,5
250	315	0 - 35	- 190 - 222	- 110 - 142	- 56 - 88	- 17 - 40	- 17 - 49	0 - 23	0 - 32	0 - 52	0 - 81	0 - 130	0 - 210	0 0	±11,5 ±16
315	400	0 - 40	- 210 - 246	- 125 - 161	- 62 - 98	- 18 - 43	- 18 - 54	0 - 25	0 - 36	0 - 57	0 - 89	0 - 140	0 - 230	0 0	±12,5 ±18
400	500	0 - 45	- 230 - 270	- 135 - 175	- 68 - 108	- 20 - 47	- 20 - 60	0 - 27	0 - 40	0 - 63	0 - 97	0 - 155	0 - 250	0 0	±13,5 ±20
500	630	0 - 50	- 260 - 304	- 145 - 189	- 76 - 120	- -	- 22 - 66	- -	0 - 44	0 - 70	0 - 110	0 - 175	0 - 280	- 0	±22
630	800	0 - 75	- 290 - 340	- 160 - 210	- 80 - 130	- -	- 24 - 74	- -	0 - 50	0 - 80	0 - 125	0 - 200	0 - 320	- 0	±25
800	1 000	0 - 100	- 320 - 376	- 170 - 226	- 86 - 142	- -	- 26 - 82	- -	0 - 56	0 - 90	0 - 140	0 - 230	0 - 360	- 0	±28
1 000	1 250	0 - 125	- 350 - 416	- 195 - 261	- 98 - 164	- -	- 28 - 94	- -	0 - 66	0 - 105	0 - 165	0 - 260	0 - 420	- 0	±33
1 250	1 600	0 - 160	- 390 - 468	- 220 - 298	- 110 - 188	- -	- 30 - 108	- -	0 - 78	0 - 125	0 - 195	0 - 310	0 - 500	- 0	±39
1 600	2 000	0 - 200	- 430 - 522	- 240 - 332	- 120 - 212	- -	- 32 - 124	- -	0 - 92	0 - 150	0 - 230	0 - 370	0 - 600	- 0	±46

Unidades :  $\mu\text{m}$ 

j5	j6	j7	k5	k6	k7	m5	m6	n6	p6	r6	r7	Clasificación del Diámetro (mm)
												más de hasta
+ 3	+ 6	+ 8	+ 6	+ 9	+ 13	+ 9	+ 12	+ 16	+ 20	+ 23	+ 27	3 6
- 2	- 2	- 4	+ 1	+ 1	+ 1	+ 4	+ 4	+ 8	+ 12	+ 15	+ 15	6 10
+ 4	+ 7	+10	+ 7	+10	+ 16	+12	+ 15	+ 19	+ 24	+ 28	+ 34	10 18
- 2	- 2	- 5	+ 1	+ 1	+ 1	+ 6	+ 6	+ 10	+ 15	+ 19	+ 19	18 30
+ 5	+ 8	+12	+ 9	+12	+ 19	+15	+ 18	+ 23	+ 29	+ 34	+ 41	30 50
- 3	- 3	- 6	+ 1	+ 1	+ 1	+ 7	+ 7	+ 12	+ 18	+ 23	+ 23	
+ 5	+ 9	+13	+11	+15	+ 23	+17	+ 21	+ 28	+ 35	+ 41	+ 49	
- 4	- 4	- 8	+ 2	+ 2	+ 2	+ 8	+ 8	+ 15	+ 22	+ 28	+ 28	
+ 6	+11	+15	+13	+18	+ 27	+20	+ 25	+ 33	+ 42	+ 50	+ 59	
- 5	- 5	-10	+ 2	+ 2	+ 2	+ 9	+ 9	+ 17	+ 26	+ 34	+ 34	
												+ 60 + 71
+ 6	+12	+18	+15	+21	+ 32	+24	+ 30	+ 39	+ 51	+ 41	+ 41	50 65
- 7	- 7	-12	+ 2	+ 2	+ 2	+11	+ 11	+ 20	+ 32	+ 62	+ 73	65 80
+ 6	+13	+20	+18	+25	+ 38	+28	+ 35	+ 45	+ 59	+ 73	+ 86	80 100
- 9	- 9	-15	+ 3	+ 3	+ 3	+13	+ 13	+ 23	+ 37	+ 51	+ 51	100 120
												+ 88 +103
+ 7	+14	+22	+21	+28	+ 43	+33	+ 40	+ 52	+ 68	+ 63	+ 63	120 140
-11	-11	-18	+ 3	+ 3	+ 3	+15	+ 15	+ 27	+ 43	+ 90	+105	140 160
												+ 93 +108
+ 7	+16	+25	+24	+33	+ 50	+37	+ 46	+ 60	+ 79	+ 77	+ 77	160 180
-13	-13	-21	+ 4	+ 4	+ 4	+17	+ 17	+ 31	+ 50	+109	+126	180 200
												+ 113 +130
+ 7	±16	±26	+27	+36	+ 56	+43	+ 52	+ 66	+ 88	+ 84	+ 84	225 250
-16	±16	±26	+ 4	+ 4	+ 4	+20	+ 20	+ 34	+ 56	+126	+146	250 280
+ 7	±18	±29	+29	+40	+ 61	+46	+ 57	+ 73	+ 98	+ 94	+ 94	280 315
-18	±18	±28	+ 4	+ 4	+ 4	+21	+ 21	+ 37	+ 62	+144	+165	315 355
												+108 +108
+ 7	±20	±31	+32	+45	+ 68	+50	+ 63	+ 80	+108	+150	+171	355 400
-20	±20	±32	+ 5	+ 5	+ 5	+23	+ 23	+ 40	+ 68	+114	+114	
												+166 +189
-	-	-	-	+44	+ 70	-	+ 70	+ 88	+122	+150	+220	400 450
												+194 +220
-	-	-	-	+50	+ 80	-	+ 80	+ 88	+122	+150	+225	500 560
												+199 +225
-	-	-	-	+50	+ 80	-	+ 30	+100	+138	+175	+175	560 630
												+225 +255
-	-	-	-	+56	+ 90	-	+ 90	+112	+156	+235	+265	630 710
												+185 +185
-	-	-	-	+66	+105	-	+106	+132	+172	+195	+220	710 800
												+194 +220
-	-	-	-	+78	+125	-	+126	+156	+210	+276	+310	800 900
												+225 +255
-	-	-	-	+92	+150	-	+150	+184	+218	+316	+355	900 1 000
												+326 +365
-	-	-	-	+92	+150	-	+150	+184	+218	+260	+300	1 000 1 120
												+408 +455
-	-	-	-	+92	+150	-	+150	+184	+218	+462	+520	1 400 1 600
												+492 +550
-	-	-	-	+92	+150	-	+150	+184	+218	+492	+550	1 600 2 000
												+400 +400

# Apéndices

**Tabla 10 del Apéndice Tolerancias para los Diámetros Interiores del Alojamiento**

Clasificación del Diámetro (mm)		Desviación del Diámetro Interior Medio en un Solo Plano (Normal) $\Delta_{Dmp}$	E6		F6		F7		G6		G7		H6		H7		H8		J6		J7		JS6	
más de	hasta		E6	F6	F7	G6	G7	H6	H7	H8	J6	J7	JS6	JS7										
10	18	- 0 - 8	+ 43 + 32	+ 27 + 16	+ 34 + 16	+ 17 + 6	+ 24 + 6	+ 11 0	+ 18 0	+ 27 0	+ 6 - 5	+ 10 - 8	±5,5	±9										
18	30	- 0 - 9	+ 53 + 40	+ 33 + 20	+ 41 + 20	+ 20 + 7	+ 28 + 7	+ 13 0	+ 21 0	+ 33 0	+ 8 - 5	+ 12 - 9	±6,5	±10,5										
30	50	- 0 - 11	+ 66 + 50	+ 41 + 25	+ 50 + 25	+ 25 + 9	+ 34 + 9	+ 16 0	+ 25 0	+ 39 0	+10 - 6	+14 - 11	±8	±12,5										
50	80	- 0 - 13	+ 79 + 60	+ 49 + 30	+ 60 + 30	+ 29 + 10	+ 40 + 10	+ 19 0	+ 30 0	+ 46 0	+13 - 6	+18 - 12	±9,5	±15										
80	120	- 0 - 15	+ 94 + 72	+ 58 + 36	+ 71 + 36	+ 34 + 12	+ 47 + 12	+ 22 0	+ 35 0	+ 54 0	+16 - 6	+22 - 13	±11	±17,5										
120	150	- 0 - 18 0 - 25	+110 + 85	+ 68 + 43	+ 83 + 43	+ 39 + 14	+ 54 + 14	+ 25 0	+ 40 0	+ 63 0	+18 - 7	+26 - 14	±12,5	±20										
180	250	- 0 - 30	+129 +100	+ 79 + 50	+ 96 + 50	+ 44 + 15	+ 61 + 15	+ 29 0	+ 46 0	+ 72 0	+22 - 7	+30 - 16	±14,5	±23										
250	315	- 0 - 35	+142 +110	+ 88 + 56	+108 + 56	+ 49 + 17	+ 69 + 17	+ 32 0	+ 52 0	+ 81 0	+25 - 7	+36 - 16	±16	±26										
315	400	- 0 - 40	+161 +125	+ 98 + 62	+119 + 62	+ 54 + 18	+ 75 + 18	+ 36 0	+ 57 0	+ 89 0	+29 - 7	+39 - 18	±18	±28,5										
400	500	- 0 - 45	+175 +135	+108 + 68	+131 + 68	+ 60 + 20	+ 83 + 20	+ 40 0	+ 63 0	+ 97 0	+33 - 7	+43 - 20	±20	±31,5										
500	630	- 0 - 50	+189 +145	+120 + 76	+146 + 76	+ 66 + 22	+ 92 + 22	+ 44 0	+ 70 0	+110 0	-	-	±22	±35										
630	800	- 0 - 75	+210 +160	+130 + 80	+160 + 80	+ 74 + 24	+104 + 24	+ 50 0	+ 80 0	+125 0	-	-	±25	±40										
800	1 000	- 0 - 100	+226 +170	+142 + 86	+176 + 86	+ 82 + 26	+116 + 26	+ 56 0	+ 90 0	+140 0	-	-	±28	±45										
1 000	1 250	- 0 - 125	+261 +195	+164 + 98	+203 + 98	+ 94 + 28	+133 + 28	+ 66 0	+105 0	+165 0	-	-	±33	±52,5										
1 250	1 600	- 0 - 160	+298 +220	+188 +110	+235 +110	+108 + 30	+155 + 30	+ 78 0	+125 0	+195 0	-	-	±39	±62,5										
1 600	2 000	- 0 - 200	+332 +240	+212 +120	+270 +120	+124 + 32	+182 + 32	+ 92 0	+150 0	+230 0	-	-	±46	±75										
2 000	2 500	- 0 - 250	+370 +260	+240 +130	+305 +130	+144 + 34	+209 + 34	+110 0	+175 0	+280 0	-	-	±55	±87,5										

Unidades :  $\mu\text{m}$ 

K5	K6	K7	M5	M6	M7	N5	N6	N7	P6	P7	Clasificación del Diámetro (mm)
											más de
+ 2 - 6	+ 2 - 9	+ 6 - 12	- 4 -12	- 4 -15	0 -18	- 9 -17	- 9 -20	- 5 -23	- 15 -26	- 11 -29	10 18
+ 1 - 8	+ 2 - 11	+ 6 - 15	- 5 -14	- 4 -17	0 -21	-12 -21	- 11 -24	- 7 -28	- 18 -31	-14 -35	18 30
+ 2 - 9	+ 3 - 13	+ 7 - 18	- 5 -16	- 4 -20	0 -25	-13 -24	- 12 -28	- 8 -33	- 21 -37	- 17 -42	30 50
+ 3 -10	+ 4 -15	+ 9 -21	- 6 -19	- 5 -24	0 -30	-15 -28	- 14 -33	- 9 -39	- 26 -45	- 21 -51	50 80
+ 2 -13	+ 4 -18	+ 10 -25	- 8 -23	- 6 -28	0 -35	-18 -33	- 16 -38	- 10 -45	- 30 -52	- 24 -59	80 120
+ 3 -15	+ 4 -21	+ 12 -28	- 9 -27	- 8 -33	0 -40	-21 -39	- 20 -45	- 12 -52	- 36 -61	- 28 -68	120 180
+ 2 -18	+ 5 -24	+ 13 -33	-11 -31	- 8 -37	0 -46	-25 -45	- 22 -51	- 14 -60	- 41 -70	- 33 -79	180 250
+ 3 -20	+ 5 -27	+ 16 -36	-13 -36	- 9 -41	0 -52	-27 -50	- 25 -57	- 14 -66	- 47 -79	- 36 -88	250 315
+ 3 -22	+ 7 -29	+ 17 -40	-14 -39	- 10 -46	0 -57	-30 -55	- 26 -62	- 16 -73	- 51 -87	- 41 -98	315 400
+ 2 -25	+ 8 -32	+ 18 -45	-16 -43	- 10 -50	0 -63	-33 -60	- 27 -67	- 17 -80	- 55 -95	- 45 -108	400 500
-	0 - 44	0 - 70	-	- 26 - 70	- 26 - 96	-	- 44 - 88	- 44 -114	- 78 -122	- 78 -148	500 630
-	0 - 50	0 - 80	-	- 30 - 80	- 30 -110	-	- 50 -100	- 50 -130	- 88 -138	- 88 -168	630 800
-	0 - 56	0 - 90	-	- 34 - 90	- 34 -124	-	- 56 -112	- 56 -146	-100 -156	-100 -190	800 1 000
-	0 - 66	0 -105	-	- 40 -106	- 40 -145	-	- 66 -132	- 66 -171	-120 -186	-120 -225	1 000 1 250
-	0 - 78	0 -125	-	- 48 -126	- 48 -173	-	- 78 -156	- 78 -203	-140 -218	-140 -265	1 250 1 600
-	0 - 92	0 -150	-	- 58 -150	- 58 -208	-	- 92 -184	- 92 -242	-170 -262	-170 -320	1 600 2 000
-	0 -110	0 -175	-	- 68 -178	- 68 -243	-	-110 -220	-110 -285	-195 -305	-195 -370	2 000 2 500

# Apéndices

**Tabla 11 del Apéndice Valores de los Grados de Tolerancia Estándar IT**

Tamaño Básico (mm)		Grados Estándar										
		IT1	IT2	IT3	IT4	IT5	IT6	IT7	IT8	IT9	IT11	
más de	hasta	Tolerancias ( $\mu\text{m}$ )										
-	3	0,8	1,2	2	3	4	6	10	14	25	40	60
3	6	1	1,5	2,5	4	5	8	12	18	30	48	75
6	10	1	1,5	2,5	4	6	9	15	22	36	58	90
10	18	1,2	2	3	5	8	11	18	27	43	70	110
18	30	1,5	2,5	4	6	9	13	21	33	52	84	130
30	50	1,5	2,5	4	7	11	16	25	39	62	100	160
50	80	2	3	5	8	13	19	30	46	74	120	190
80	120	2,5	4	6	10	15	22	35	54	87	140	220
120	180	3,5	5	8	12	18	25	40	63	100	160	250
180	250	4,5	7	10	14	20	29	46	72	115	185	290
250	315	6	8	12	16	23	32	52	81	130	210	320
315	400	7	9	13	18	25	36	57	89	140	230	360
400	500	8	10	15	20	27	40	63	97	155	250	400
500	630	9	11	16	22	32	44	70	110	175	280	440
630	800	10	13	18	25	36	50	80	125	200	320	500
800	1 000	11	15	21	28	40	56	90	140	230	360	560
1 000	1 250	13	18	24	33	47	66	105	165	260	420	660
1 250	1 600	15	21	29	39	55	78	125	195	310	500	780
1 600	2 000	18	25	35	46	65	92	150	230	370	600	920
2 000	2 500	22	30	41	55	78	110	175	280	440	700	1 100
2 500	3 150	26	36	50	68	96	135	210	330	540	860	1 350

- Observaciones**
- Los grados de tolerancia estándar IT14 a IT18 no deben usarse con tamaños básicos inferiores o iguales a 1 mm.
  - Los valores para grados de tolerancia estándar IT1 a IT5 para tamaños básicos superiores a 500 mm se incluyen para uso experimental.

Grados Estándar							Tamaño Básico (mm)	
IT12	IT13	IT14	IT15	IT16	IT17	IT18		
Tolerancias (mm)							más de	hasta
0,10	0,14	0,25	0,40	0,60	1,00	1,40	-	3
0,12	0,18	0,30	0,48	0,75	1,20	1,80	3	6
0,15	0,22	0,36	0,58	0,90	1,50	2,20	6	10
0,18	0,27	0,43	0,70	1,10	1,80	2,70	10	18
0,21	0,33	0,52	0,84	1,30	2,10	3,30	18	30
0,25	0,39	0,62	1,00	1,60	2,50	3,90	30	50
0,30	0,46	0,74	1,20	1,90	3,00	4,60	50	80
0,35	0,54	0,87	1,40	2,20	3,50	5,40	80	120
0,40	0,63	1,00	1,60	2,50	4,00	6,30	120	180
0,46	0,72	1,15	1,85	2,90	4,60	7,20	180	250
0,52	0,81	1,30	2,10	3,20	5,20	8,10	250	315
0,57	0,89	1,40	2,30	3,60	5,70	8,90	315	400
0,63	0,97	1,55	2,50	4,00	6,30	9,70	400	500
0,70	1,10	1,75	2,80	4,40	7,00	11,00	500	630
0,80	1,25	2,00	3,20	5,00	8,00	12,50	630	800
0,90	1,40	2,30	3,60	5,60	9,00	14,00	800	1 000
1,05	1,65	2,60	4,20	6,60	10,50	16,50	1 000	1 250
1,25	1,95	3,10	5,00	7,80	12,50	19,50	1 250	1 600
1,50	2,30	3,70	6,00	9,20	15,00	23,00	1 600	2 000
1,75	2,80	4,40	7,00	11,00	17,50	28,00	2 000	2 500
2,10	3,30	5,40	8,60	13,50	21,00	33,00	2 500	3 150

# Apéndices

Tabla 12 del Apéndice Factor de Velocidad  $f_n$

$$\begin{aligned} \text{Rodamientos de Bolas} \quad f_n &= (0,03 n)^{-1/3} \\ \text{Rodamientos de Rodillos} \quad f_n &= (0,03 n)^{-3/10} \end{aligned}$$

Velocidad n (rpm)	Factor de Velocidad $f_n$		Velocidad n (rpm)	Factor de Velocidad $f_n$		Velocidad n (rpm)	Factor de Velocidad $f_n$	
	Rodamientos de Bolas	Rodamientos de Rodillos		Rodamientos de Bolas	Rodamientos de Rodillos		Rodamientos de Bolas	Rodamientos de Rodillos
10	1,49	1,44	180	0,570	0,603	3 000	0,223	0,259
11	1,45	1,39	190	0,560	0,593	3 200	0,218	0,254
12	1,41	1,36	200	0,550	0,584	3 400	0,214	0,250
13	1,37	1,33	220	0,533	0,568	3 600	0,210	0,245
14	1,34	1,30	240	0,518	0,553	3 800	0,206	0,242
15	1,30	1,27	260	0,504	0,540	4 000	0,203	0,238
16	1,28	1,25	280	0,492	0,528	4 200	0,199	0,234
17	1,25	1,22	300	0,481	0,517	4 400	0,196	0,231
18	1,23	1,20	320	0,471	0,507	4 600	0,194	0,228
19	1,21	1,18	340	0,461	0,498	4 800	0,191	0,225
20	1,19	1,17	360	0,452	0,490	5 000	0,188	0,222
21	1,17	1,15	380	0,444	0,482	5 200	0,186	0,220
22	1,15	1,13	400	0,437	0,475	5 400	0,183	0,217
23	1,13	1,12	420	0,430	0,468	5 600	0,181	0,215
24	1,12	1,10	440	0,423	0,461	5 800	0,179	0,213
25	1,10	1,09	460	0,417	0,455	6 000	0,177	0,211
26	1,09	1,08	480	0,411	0,449	6 200	0,175	0,209
27	1,07	1,07	500	0,405	0,444	6 400	0,173	0,207
28	1,06	1,05	550	0,393	0,431	6 600	0,172	0,205
29	1,05	1,04	600	0,382	0,420	6 800	0,170	0,203
30	1,04	1,03	650	0,372	0,410	7 000	0,168	0,201
31	1,02	1,02	700	0,362	0,401	7 200	0,167	0,199
32	1,01	1,01	750	0,354	0,393	7 400	0,165	0,198
33,3	1,00	1,00	800	0,347	0,385	7 600	0,164	0,196
34	0,993	0,994	850	0,340	0,378	7 800	0,162	0,195
36	0,975	0,977	900	0,333	0,372	8 000	0,161	0,193
38	0,957	0,961	950	0,327	0,366	8 500	0,158	0,190
40	0,941	0,947	1 000	0,322	0,360	9 000	0,155	0,186
42	0,926	0,933	1 050	0,317	0,355	9 500	0,152	0,183
44	0,912	0,920	1 100	0,312	0,350	10 000	0,149	0,181
46	0,898	0,908	1 150	0,307	0,346	11 000	0,145	0,176
48	0,886	0,896	1 200	0,303	0,341	12 000	0,141	0,171
50	0,874	0,885	1 250	0,299	0,337	13 000	0,137	0,167
55	0,846	0,861	1 300	0,295	0,333	14 000	0,134	0,163
60	0,822	0,838	1 400	0,288	0,326	15 000	0,130	0,160
65	0,800	0,818	1 500	0,281	0,319	16 000	0,128	0,157
70	0,781	0,800	1 600	0,275	0,313	17 000	0,125	0,154
75	0,763	0,784	1 700	0,270	0,307	18 000	0,123	0,151
80	0,747	0,769	1 800	0,265	0,302	19 000	0,121	0,149
85	0,732	0,755	1 900	0,260	0,297	20 000	0,119	0,147
90	0,718	0,742	2 000	0,255	0,293	22 000	0,115	0,143
95	0,705	0,730	2 100	0,251	0,289	24 000	0,112	0,139
100	0,693	0,719	2 200	0,247	0,285	26 000	0,109	0,136
110	0,672	0,699	2 300	0,244	0,281	28 000	0,106	0,133
120	0,652	0,681	2 400	0,240	0,277	30 000	0,104	0,130
130	0,635	0,665	2 500	0,237	0,274	32 000	0,101	0,127
140	0,620	0,650	2 600	0,234	0,271	34 000	0,099	0,125
150	0,606	0,637	2 700	0,231	0,268	36 000	0,097	0,123
160	0,593	0,625	2 800	0,228	0,265	38 000	0,096	0,121
170	0,581	0,613	2 900	0,226	0,262	40 000	0,094	0,119

**Tabla 13 del Apéndice Factor de Vida de Fatiga  $f_n$  y Vida de Fatiga  $L \cdot L_h$**

Rodamientos de Bolas

$$L = (C/P)^3 \quad L_h = 500 f_h^3$$

Rodamientos de Rodillos

$$L = (C/P)^{10/3} \quad L_h = 500 f_h^{10/3}$$

C/P o $f_h$	Vida de los Rodamientos de Bolas		Vida de los Rodamientos de Rodillos	
	L (10 <sup>6</sup> rev)	L <sub>h</sub> (h)	L (10 <sup>6</sup> rev)	L <sub>h</sub> (h)
0,70	0,34	172	0,30	152
0,75	0,42	211	0,38	192
0,80	0,51	256	0,48	238
0,85	0,61	307	0,58	291
0,90	0,73	365	0,70	352
0,95	0,86	429	0,84	421
1,00	<b>1,00</b>	<b>500</b>	<b>1,00</b>	<b>500</b>
1,05	1,16	579	1,18	588
1,10	1,33	665	1,37	687
1,15	1,52	760	1,59	797
1,20	1,73	864	1,84	918
1,25	1,95	977	2,10	1 050
1,30	2,20	1 100	2,40	1 200
1,35	2,46	1 230	2,72	1 360
1,40	2,74	1 370	3,07	1 530
1,45	3,05	1 520	3,45	1 730
1,50	3,38	1 690	3,86	1 930
1,55	3,72	1 860	4,31	2 150
1,60	4,10	2 050	4,79	2 400
1,65	4,49	2 250	5,31	2 650
1,70	4,91	2 460	5,86	2 930
1,75	5,36	2 680	6,46	3 230
1,80	5,83	2 920	7,09	3 550
1,85	6,33	3 170	7,77	3 890
1,90	6,86	3 430	8,50	4 250
1,95	7,41	3 710	9,26	4 630
2,00	8,00	4 000	10,1	5 040
2,05	8,62	4 310	10,9	5 470
2,10	9,26	4 630	11,9	5 930
2,15	9,94	4 970	12,8	6 410
2,20	10,6	5 320	13,8	6 920
2,25	11,4	5 700	14,9	7 460
2,30	12,2	6 080	16,1	8 030
2,35	13,0	6 490	17,3	8 630
2,40	13,8	6 910	18,5	9 250
2,45	14,7	7 350	19,8	9 910
2,50	15,6	7 810	21,2	10 600
2,55	16,6	8 290	22,7	11 300
2,60	17,6	8 790	24,2	12 100
2,65	18,6	9 300	25,8	12 900
2,70	19,7	9 840	27,4	13 700
2,75	20,8	10 400	29,1	14 600
2,80	22,0	11 000	30,9	15 500
2,85	23,1	11 600	32,8	16 400
2,90	24,4	12 200	34,8	17 400
2,95	25,7	12 800	36,8	18 400
3,00	27,0	13 500	38,9	19 500
3,05	28,4	14 200	41,1	20 600
3,10	29,8	14 900	43,4	21 700
3,15	31,3	15 600	45,8	22 900
3,20	32,8	16 400	48,3	24 100
3,25	34,3	17 200	50,8	25 400
3,30	35,9	18 000	53,5	26 800
3,35	37,6	18 800	56,3	28 100
3,40	39,3	19 700	59,1	29 600

C/P o $f_h$	Vida de los Rodamientos de Bolas		Vida de los Rodamientos de Rodillos	
	L (10 <sup>6</sup> rev)	L <sub>h</sub> (h)	L (10 <sup>6</sup> rev)	L <sub>h</sub> (h)
3,45	41,1	20 500	62,0	31 000
3,50	42,9	21 400	65,1	32 500
3,55	44,7	22 400	68,2	34 100
3,60	46,7	23 300	71,5	35 800
3,65	48,6	24 300	74,9	37 400
3,70	50,7	25 300	78,3	39 200
3,75	52,7	26 400	81,9	41 000
3,80	54,9	27 400	85,6	42 800
3,85	57,1	28 500	89,4	44 700
3,90	59,3	29 700	93,4	46 700
3,95	61,6	30 800	97,4	48 700
4,00	64,0	32 000	102	50 800
4,05	66,4	33 200	106	52 900
4,10	68,9	34 500	110	55 200
4,15	71,5	35 700	115	57 400
4,20	74,1	37 000	120	59 800
4,25	76,8	38 400	124	62 200
4,30	79,5	39 800	129	64 600
4,35	82,3	41 200	134	67 200
4,40	85,2	42 600	140	69 800
4,45	88,1	44 100	145	72 500
4,50	91,1	45 600	150	75 200
4,55	94,2	47 100	156	78 000
4,60	97,3	48 700	162	80 900
4,65	101	50 300	168	83 900
4,70	104	51 900	174	87 000
4,75	107	53 600	180	90 100
4,80	111	55 300	187	93 300
4,85	114	57 000	193	96 600
4,90	118	58 800	200	99 900
4,95	121	60 600	207	103 000
5,00	125	62 500	214	107 000
5,10	133	66 300	228	114 000
5,20	141	70 300	244	122 000
5,30	149	74 400	260	130 000
5,40	157	78 700	276	138 000
5,50	166	83 200	294	147 000
5,60	176	87 800	312	156 000
5,70	185	92 600	331	165 000
5,80	195	97 600	351	175 000
5,90	205	103 000	371	186 000
6,00	216	108 000	392	196 000
6,50	275	137 000	513	256 000
7,00	343	172 000	656	328 000
7,50	422	211 000	826	413 000
8,00	512	256 000	1 020	512 000
8,50	614	307 000	1 250	627 000
9,00	729	365 000	1 520	758 000
9,50	857	429 000	1 820	908 000
10,0	1 000	-	2 150	-
11,0	1 330	-	2 960	-
12,0	1 730	-	3 960	-
13,0	2 200	-	5 170	-
14,0	2 740	-	6 610	-
15,0	3 380	-	8 320	-

# Apéndices

**Tabla 14 del Apéndice Índice de Diseño en Pulgadas de Rodamientos de Rodillos Cónicos**

Nº de Rodamiento CONO, COPA	Dimensión Nominal (mm) d:CONO (Diámetro Interior) D:COPA (Diámetro Exterior)	Páginas	Nº de Rodamiento CONO, COPA	Dimensión Nominal (mm) d:CONO (Diámetro Interior) D:COPA (Diámetro Exterior)	Páginas
332	D 80,000	B166, B170, B172	497	d 85,725	B188
336	d 41,275	B172	498	d 84,138	B188
342	d 41,275	B172	522	D 101,600	B174, B176
342 S	d 42,875	B172	528	d 47,625	B174
344	d 40,000	B170	529	d 50,800	B176
344 A	d 40,000	B170	529 X	d 50,800	B176
346	d 31,750	B166	532 X	D 107,950	B178
354 A	D 85,000	B174	539	d 53,975	B178
359 S	d 46,038	B174	552 A	D 123,825	B178, B182
362 A	D 88,900	B174, B176	553 X	D 122,238	B180, B182
366	d 50,000	B176	555 S	d 57,150	B178
368	d 50,800	B176	557 S	d 53,975	B178
368 A	d 50,800	B176	558	d 60,325	B180
369 A	d 47,625	B174	559	d 63,500	B180
372	D 100,000	B176	560	d 66,675	B182
374	D 93,264	B174	560 S	d 68,262	B182
376	d 45,000	B174	563	D 127,000	B180, B182, B184
377	d 52,388	B176	563 X	D 127,000	B182
382	D 98,425	B178	565	d 63,500	B180
382 A	D 96,838	B178	566	d 69,850	B182
382 S	D 96,838	B178	567	d 73,025	B184
385	d 55,000	B178	567 A	d 71,438	B184
387	d 57,150	B178	567 S	d 71,438	B184
387A	d 57,150	B178	568	d 73,817	B184
388 A	d 57,531	B178	569	d 64,963	B180
390 A	d 63,500	B180	570	d 68,262	B182
394 A	D 110,000	B180, B182	572	D 139,992	B184, B186
395	d 63,500	B180	572 X	D 139,700	B186
395 A	d 66,675	B182	575	d 76,200	B184
395 S	d 66,675	B182	580	d 82,550	B186
397	d 60,000	B180	581	d 80,962	B186
399 A	d 68,262	B182	582	d 82,550	B186
414	D 88,501	B170	590 A	d 76,200	B184
418	d 38,100	B170	592	D 152,400	B190
432	D 95,250	B172	592 A	D 152,400	B184, B188, B190
432 A	D 95,250	B174	593	d 88,900	B188
436	d 46,038	B174	594	d 95,250	B190
438	d 44,450	B172	596	d 85,725	B188
453 A	D 107,950	B174	597	d 93,662	B190
453 X	D 104,775	B178	598	d 92,075	B190
460	d 44,450	B174	598 A	d 92,075	B190
462	d 57,150	B178	614 X	D 115,000	B178
469	d 57,150	B178	622 X	d 55,000	B178
472	D 120,000	B182, B184	632	D 136,525	B180, B184
472 A	D 120,000	B182	633	D 130,175	B180, B182, B184
478	d 65,000	B182	637	d 60,325	B180
480	d 68,262	B182	639	d 63,500	B180
484	d 70,000	B184	643	d 69,850	B182
492 A	D 133,350	B186, B188	644	d 71,438	B184
493	D 136,525	B184, B186, B188	645	d 71,438	B184
495	d 82,550	B186	652	D 152,400	B184, B186
495 A	d 76,200	B184	653	D 146,050	B182, B184, B186, B188
495 AX	d 76,200	B184	653 X	D 150,000	B184
496	d 80,962	B186	655	d 69,850	B182

Nº de Rodamiento CONO, COPA		Dimensión Nominal (mm) d:CONO (Diámetro Interior) D:COPA (Diámetro Exterior)	Páginas
657	d	73,025	B184
658	d	74,612	B184
659	d	76,200	B184
661	d	79,375	B186
663	d	82,550	B186
664	d	84,138	B188
665	d	85,725	B188
665 A	d	85,725	B188
672	D	168,275	B188, B190, B192
677	d	85,725	B188
681	d	92,075	B190
683	d	95,250	B190
685	d	98,425	B190
687	d	101,600	B192
742	D	150,089	B182, B186, B188
743	D	150,000	B186
745 A	d	69,850	B182
749	d	85,026	B188
749 A	d	82,550	B186
749 S	d	85,026	B188
750	d	79,375	B186
752	D	161,925	B186, B188
753	D	168,275	B186, B188
757	d	82,550	B186
758	d	85,725	B188
759	d	88,900	B188
760	d	90,488	B188
766	d	88,900	B188
772	D	180,975	B190, B192
776	d	95,250	B190
779	d	98,425	B190
780	d	101,600	B192
782	d	104,775	B192
787	d	104,775	B192
792	D	206,375	B194
795	d	120,650	B194
797	d	130,000	B194
799	d	128,588	B194
799 A	d	130,175	B194
832	D	168,275	B186, B188
837	d	76,200	B186
842	d	82,550	B186
843	d	76,200	B186
850	d	88,900	B188
854	D	190,500	B188, B190, B192
855	d	88,900	B188
857	d	92,075	B190
861	d	101,600	B192
864	d	95,250	B190
866	d	98,425	B190
932	D	212,725	B192
938	d	114,300	B192
1220	D	57,150	B162
1280	d	22,225	B162

Nº de Rodamiento CONO, COPA		Dimensión Nominal (mm) d:CONO (Diámetro Interior) D:COPA (Diámetro Exterior)	Páginas
1328	D	52,388	B162
1329	D	53,975	B162
1380	d	22,225	B162
1620	D	66,675	B168
1680	d	33,338	B168
1729	D	56,896	B162, B164
1755	d	22,225	B162
1779	d	23,812	B164
1922	D	57,150	B164
1988	d	28,575	B164
1997 X	d	26,988	B164
A2047	d	12,000	B162
A2126	D	31,991	B162
2523	D	69,850	B166, B168
2558	d	30,162	B166
2559	d	30,162	B166
2580	d	31,750	B166
2582	d	31,750	B166
2585	d	33,338	B168
2631	D	66,421	B166
2690	d	29,367	B166
2720	D	76,200	B170
2729	D	76,200	B170
2735 X	D	73,025	B170
2788	d	38,100	B170
2789	d	39,688	B170
2820	D	73,025	B168
2877	d	34,925	B168
2924	D	85,000	B174
2984	d	46,038	B174
3120	D	72,626	B166, B168
3188	d	31,750	B166
3197	d	33,338	B168
3320	D	80,167	B170
3386	d	39,688	B170
3420	D	79,375	B168, B170
3478	d	34,925	B168
3479	d	36,512	B170
3490	d	38,100	B170
3525	D	87,312	B172
3576	d	41,275	B172
3578	d	44,450	B172
3720	D	93,264	B172
3730	D	93,264	B176
3775	d	50,800	B176
3780	d	50,800	B176
3782	d	44,450	B172
3820	D	85,725	B172
3877	d	41,275	B172
3920	D	112,712	B180, B182
3926	D	112,712	B178, B180
3981	d	58,738	B178
3982	d	63,500	B180
3984	d	66,675	B182

# Apéndices

Nº de Rodamiento CONO, COPA	Dimensión Nominal (mm) d:CONO (Diámetro Interior) D:COPA (Diámetro Exterior)	Páginas	Nº de Rodamiento CONO, COPA	Dimensión Nominal (mm) d:CONO (Diámetro Interior) D:COPA (Diámetro Exterior)	Páginas
3994	d 66,675	B182	02820	D 73,025	B164, B168
A4050	d 12,700	B162	02872	d 28,575	B164
A4059	d 15,000	B162	02878	d 34,925	B168
A4138	D 34,988	B162	03062	d 15,875	B162
4335	D 90,488	B172	03162	D 41,275	B162
4388	d 41,275	B172	05062	d 15,875	B162
4535	D 104,775	B178	05068	d 17,462	B162
4595	d 53,975	B178	05075	d 19,050	B162
A5069	d 17,455	B162	05079	d 19,990	B162
A5144	D 36,525	B162	05175	D 44,450	B162
5335	D 103,188	B174	05185	D 47,000	B162
5356	d 44,450	B174	07079	d 20,000	B162
5535	D 122,238	B178, B180	07087	d 22,225	B162
5566	d 55,562	B178	07097	d 25,000	B164
5582	d 60,325	B180	07098	d 24,981	B164
5584	d 63,500	B180	07100	d 25,400	B164
5735	D 135,733	B184, B186	07100SA	d 25,400	B164
5760	d 76,200	B184	07196	D 50,005	B162, B164
5795	d 77,788	B186	07204	D 51,994	B162, B164
A6062	d 15,875	B162	07205	D 52,001	B164
A6067	d 16,993	B162	08118	d 30,162	B166
A6075	d 19,050	B162	08125	d 31,750	B166
A6157	D 39,992	B162	08231	D 58,738	B166
6220	D 127,000	B176, B178	09062	d 15,875	B162
6279	d 50,800	B176	09067	d 19,050	B162
6280	d 53,975	B178	09074	d 19,050	B162
6320	D 135,755	B180, B182	09078	d 19,050	B162
6376	d 60,325	B180	09081	d 20,625	B162
6379	d 65,088	B182	09194	D 49,225	B162
6420	D 149,225	B178, B182, B184	09195	D 49,225	B162
6454	d 69,850	B182	09196	D 49,225	B162
6455	d 57,150	B178	11162	d 41,275	B172
6460	d 73,025	B184	11300	D 76,200	B172
6461	d 76,200	B184	11520	D 42,862	B162
6535	D 161,925	B184, B186, B188	11590	d 15,875	B162
6536	D 161,925	B184	LM11710	D 39,878	B162
6559	d 82,550	B186	LM11749	d 17,462	B162
6575	d 76,200	B184	LM11910	D 45,237	B162
6576	d 76,200	B184	LM11949	d 19,050	B162
6580	d 88,900	B188	12168	d 42,862	B172
9121	D 152,400	B180, B182	12303	D 76,992	B172
9180	d 61,912	B180	12520	D 49,225	B162
9185	d 68,262	B182	12580	d 20,638	B162
9220	D 161,925	B184	M12610	D 50,005	B162
9285	d 76,200	B184	M12648	d 22,225	B162
9320	D 177,800	B186	M12649	d 21,430	B162
9321	D 171,450	B186, B188	LM12710	D 45,237	B162
9378	d 76,200	B186	LM12711	D 45,975	B162
9380	d 76,200	B186	LM12749	d 22,000	B162
9385	d 84,138	B188	13175	d 44,450	B172
02420	D 68,262	B164, B166	13181	d 46,038	B174
02473	d 25,400	B164	13318	D 80,962	B172, B174
02474	d 28,575	B164	13620	D 69,012	B170
02475	d 31,750	B166	13621	D 69,012	B170

Nº de Rodamiento CONO, COPA		Dimensión Nominal (mm) d:CONO (Diámetro Interior) D:COPA (Diámetro Exterior)	Páginas
13685	d	38,100	B170
13687	d	38,100	B170
13830	D	63,500	B170
13889	d	38,100	B170
14123 A	d	31,750	B166
14125 A	d	31,750	B166
14130	d	33,338	B168
14131	d	33,338	B168
14137 A	d	34,925	B168
14138 A	d	34,925	B168
14139	d	34,976	B168
14274	D	69,012	B166, B168
14276	D	69,012	B166, B168
14283	D	72,085	B168
15100	d	25,400	B164
15101	d	25,400	B164
15106	d	26,988	B164
15112	d	28,575	B164
15113	d	28,575	B164
15116	d	30,112	B166
15117	d	30,000	B166
15118	d	30,213	B166
15119	d	30,213	B166
15120	d	30,213	B166
15123	d	31,750	B166
15125	d	31,750	B166
15126	d	31,750	B166
15245	D	62,000	B164, B166
15250	D	63,500	B166
15250 X	D	63,500	B164
15520	D	57,150	B164
15523	D	60,325	B164
15578	d	25,400	B164
15580	d	26,988	B164
16150	d	38,100	B170
16284	D	72,238	B170
16929	D	74,988	B172
16986	d	43,000	B172
17098	d	24,981	B164
17118	d	30,000	B166
17244	D	62,000	B164, B166
17520	D	42,862	B162
17580	d	15,875	B162
17831	D	79,985	B174
17887	d	45,230	B174
18200	d	50,800	B176
18337	D	85,725	B176
18520	D	73,025	B170
18590	d	41,275	B170
18620	D	79,375	B174
18690	d	46,038	B174
18720	D	85,000	B176
18790	d	50,800	B176
19138	d	34,976	B168

Nº de Rodamiento CONO, COPA		Dimensión Nominal (mm) d:CONO (Diámetro Interior) D:COPA (Diámetro Exterior)	Páginas
19150	d	38,100	B170
19268	D	68,262	B168, B170
21075	d	19,050	B162
21212	D	53,975	B162
L21511	D	34,988	B162
L21549	d	15,875	B162
22168	d	42,862	B172
22325	D	82,550	B172
23100	d	25,400	B164
23256	D	65,088	B164
23621	D	73,025	B168
23691	d	35,000	B168
24720	D	76,200	B172
24721	D	76,200	B172
24780	d	41,275	B172
25520	D	82,931	B172, B174
25521	D	83,058	B172
25523	D	82,931	B172, B174
25577	d	42,875	B172
25578	d	42,862	B172
25580	d	44,450	B172
25584	d	44,983	B174
25590	d	45,618	B174
25820	D	73,025	B168
25821	D	73,025	B168, B170
25877	d	34,925	B168
25878	d	34,925	B168
25880	d	36,487	B170
26118	d	30,000	B166
26131	d	33,338	B168
26283	D	72,000	B166, B168
26820	D	80,167	B172
26822	D	79,375	B172
26823	D	76,200	B172
26882	d	41,275	B172
26884	d	42,875	B172
27620	D	125,412	B186
27687	d	82,550	B186
27689	d	83,345	B186
27690	d	83,345	B186
27820	D	80,035	B170
27880	d	38,100	B170
28138	d	34,976	B168
28315	D	80,000	B168
28521	D	92,075	B176
28580	d	50,800	B176
28584	d	52,388	B176
28622	D	97,630	B178
28680	d	55,562	B178
28920	D	101,600	B180
28921	D	100,000	B180
28985	d	60,325	B180
29520	D	107,950	B180
29586	d	63,500	B180

# Apéndices

Nº de Rodamiento CONO, COPA		Dimensión Nominal (mm) d:CONO (Diámetro Interior) D:COPA (Diámetro Exterior)	Páginas	Nº de Rodamiento CONO, COPA		Dimensión Nominal (mm) d:CONO (Diámetro Interior) D:COPA (Diámetro Exterior)	Páginas
29620	D	112,712	B182, B184	42690	d	77,788	B186
29630	D	120,650	B182	43118	d	30,162	B166
29675	d	69,850	B182	43131	d	33,338	B168
29685	d	73,025	B184	43300	D	76,200	B166
LM 29710	D	65,088	B170	43312	D	79,375	B168
LM 29711	D	65,088	B170	44143	d	36,512	B170
LM 29748	d	38,100	B170	44150	d	38,100	B170
LM 29749	d	38,100	B170	44157	d	40,000	B170
31520	D	76,200	B168	44162	d	41,275	B172
31594	d	34,925	B168	44348	D	88,501	B170, B172
33262	d	66,675	B182	L44610	D	50,292	B164
33275	d	69,850	B182	L44640	d	23,812	B164
33281	d	71,438	B184	L44643	d	25,400	B164
33287	d	73,025	B184	L44649	d	26,988	B164
JHM 33410	D	55,000	B164	45220	D	104,775	B178
JHM 33449	d	24,000	B164	45221	D	104,775	B178
33462	D	117,475	B182, B184	45289	d	57,150	B178
33821	D	95,250	B176	L45410	D	50,292	B166
33889	d	50,800	B176	L45449	d	29,000	B166
34300	d	76,200	B184	46143	d	36,512	B170
34306	d	77,788	B186	46162	d	41,275	B172
34478	D	121,442	B184, B186	46176	d	44,450	B172
36620	D	193,675	B194	46368	D	93,662	B170, B172
36690	d	146,050	B194	46720	D	225,425	B194
36920	D	227,012	B196	46780	d	158,750	B194
36990	d	177,800	B196	47420	D	120,000	B182, B184
37425	d	107,950	B192	47487	d	69,850	B182
37625	D	158,750	B192	47490	d	71,438	B184
M 38510	D	66,675	B168	47620	D	133,350	B184, B186
M 38511	D	65,987	B168	47680	d	76,200	B184
M 38547	d	35,000	B168	47685	d	82,550	B186
M 38549	d	34,925	B168	47686	d	82,550	B186
39236	d	60,000	B180	47687	d	82,550	B186
39250	d	63,500	B180	47820	D	146,050	B190
39412	D	104,775	B180	47890	d	92,075	B190
39520	D	112,712	B180, B182	47896	d	95,250	B190
39521	D	112,712	B182	48120	D	161,925	B192
39585	d	63,500	B180	48190	d	107,950	B192
39590	d	66,675	B182	48220	D	182,562	B194
41100	d	25,400	B164	48282	d	120,650	B194
41125	d	28,575	B164	48286	d	123,825	B194
41126	d	28,575	B164	48290	d	127,000	B194
41286	D	72,626	B164	48320	D	190,500	B194
42350	d	88,900	B188	48385	d	133,350	B194
42362	d	92,075	B190	48393	d	136,525	B194
42368	d	93,662	B190	LM 48510	D	65,088	B168
42375	d	95,250	B190	LM 48511	D	65,088	B168
42376	d	95,250	B190	LM 48548	d	34,925	B168
42381	d	96,838	B190	48620	D	200,025	B194
42584	D	148,430	B190	48685	d	142,875	B194
42587	D	149,225	B188, B190	49175	d	44,450	B172
42620	D	127,000	B184, B186	49176	d	44,450	B172
42687	d	76,200	B184	49368	D	93,662	B172
42688	d	76,200	B184	49520	D	101,600	B176

Nº de Rodamiento CONO, COPA	Dimensión Nominal (mm) d:CONO (Diámetro Interior) D:COPA (Diámetro Exterior)	Páginas
49585	d 50,800	B176
52387	d 98,425	B190
52393	d 100,012	B190
52400	d 101,600	B192
52618	D 157,162	B190, B192
52637	D 161,925	B190, B192
53150	d 38,100	B170
53162	d 41,275	B172
53176	d 44,450	B174
53177	d 44,450	B174
53178	d 44,450	B174
53375	D 95,250	B170, B174
53387	D 98,425	B172, B174
55175	d 44,450	B174
55187	d 47,625	B174
55200	d 50,800	B176
55200C	d 50,800	B176
55206	d 52,388	B176
55437	D 111,125	B174, B176
55443	D 112,712	B174
56418	d 106,362	B192
56425	d 107,950	B192
56650	D 165,100	B192
59200	d 50,800	B176
59429	D 108,966	B176
64433	d 109,992	B192
64450	d 114,300	B192
64700	D 177,800	B192
65200	d 50,800	B176
65212	d 53,975	B178
65237	d 60,325	B180
65320	D 114,300	B174
65385	d 44,450	B174
65500	D 127,000	B176, B178, B180
66187	d 47,625	B174
66462	D 117,475	B174
66520	D 122,238	B178, B180
66584	d 53,975	B178
66585	d 60,000	B180
66587	d 57,150	B178
LM67010	D 59,131	B164, B166
LM67043	d 28,575	B164
LM67048	d 31,750	B166
67320	D 203,200	B194
67322	D 196,850	B194
67388	d 127,000	B194
67389	d 130,175	B194
67390	d 133,350	B194
67720	D 247,650	B194, B196
67780	d 165,100	B194
67787	d 174,625	B196
67790	d 177,800	B196
67820	D 266,700	B196
67885	d 190,500	B196

Nº de Rodamiento CONO, COPA	Dimensión Nominal (mm) d:CONO (Diámetro Interior) D:COPA (Diámetro Exterior)	Páginas
67920	D 282,575	B196
67983	d 203,200	B196
67985	d 206,375	B196
L68110	D 59,131	B168
L68111	D 59,975	B168
L68149	d 35,000	B168
68450	d 114,300	B192
68462	d 117,475	B192
68709	D 180,000	B192
68712	D 180,975	B192
JL69310	D 63,000	B170
JL69349	d 38,000	B170
71412	d 104,775	B192
71425	d 107,950	B192
71437	d 111,125	B192
71450	d 114,300	B192
71453	d 115,087	B192
71750	D 190,500	B192
72187	d 47,625	B174
72200	d 50,800	B176
72200C	d 50,800	B176
72212	d 53,975	B178
72212C	d 53,975	B178
72218	d 55,562	B178
72218C	d 55,562	B178
72225C	d 57,150	B178
72487	D 123,825	B174, B176, B178
LM72810	D 47,000	B164
LM72849	d 22,606	B164
74500	d 127,000	B194
74525	d 133,350	B194
74537	d 136,525	B194
74550	d 139,700	B194
74850	D 215,900	B194
74856	D 217,488	B194
77375	d 95,250	B190
77675	D 171,450	B190
78225	d 57,150	B178
78250	d 63,500	B180
LM78310	D 62,000	B168
LM78310A	D 62,000	B168
LM78349	d 35,000	B168
78537	D 136,525	B180
78551	D 140,030	B178, B180
78571	D 144,983	B178
HM81610	D 47,000	B162
HM81649	d 16,000	B162
M84210	D 59,530	B164
M84249	d 25,400	B164
M84510	D 57,150	B164
M84548	d 25,400	B164
M86610	D 64,292	B164, B166
M86643	d 25,400	B164
M86647	d 28,575	B164

# Apéndices

Nº de Rodamiento CONO, COPA	Dimensión Nominal (mm) d:CONO (Diámetro Interior) D:COPA (Diámetro Exterior)	Páginas	Nº de Rodamiento CONO, COPA	Dimensión Nominal (mm) d:CONO (Diámetro Interior) D:COPA (Diámetro Exterior)	Páginas
M86648A	d 30,955	B166	HH221432	d 87,312	B188
M86649	d 30,162	B166	HH221434	d 88,900	B188
M88010	D 68,262	B166, B168	HH221440	d 95,250	B190
M88043	d 30,162	B166	HH221442	d 98,425	B190
M88046	d 31,750	B166	HH221447	d 99,982	B190
M88048	d 33,338	B168	HH221449	d 101,600	B192
HM88510	D 73,025	B166, B168	HH224310	D 212,725	B192
HM88542	d 31,750	B166	HH224335	d 101,600	B192
HM88547	d 33,338	B168	HH224340	d 107,950	B192
HM88610	D 72,233	B162, B166, B168, B170	HH224346	d 114,300	B192
HM88630	d 25,400	B164	M224710	D 174,625	B194
HM88638	d 32,000	B166	M224748	d 120,000	B194
HM88648	d 35,717	B170	LL225710	D 165,895	B194
HM88649	d 34,925	B168	LL225749	d 127,000	B194
HM89410	D 76,200	B168, B170	HM231110	D 236,538	B194
HM89411	D 76,200	B168	HM231140	d 146,050	B194
HM89443	d 33,338	B168	M236810	D 260,350	B196
HM89444	d 33,338	B168	M236849	d 177,800	B196
HM89446	d 34,925	B168	LM300811	D 68,000	B170
HM89446A	d 34,925	B168	LM300849	d 41,000	B170
HM89449	d 36,512	B170	L305610	D 80,962	B176
99100	D 254,000	B194	L305649	d 50,800	B176
99550	d 139,700	B194	JH307710	D 110,000	B178
99575	d 146,050	B194	JH307749	d 55,000	B178
99587	d 149,225	B194	JHM318410	D 155,000	B188
99600	d 152,400	B194	JHM318448	d 90,000	B188
LM102910	D 73,431	B174	L327210	D 177,008	B194
LM102949	d 45,242	B174	L327249	d 133,350	B194
JLM104910	D 82,000	B176	LM328410	D 187,325	B194
LM104911	D 82,550	B176	LM328448	d 139,700	B194
LM104911A	D 82,550	B176	H414210	D 136,525	B182, B184
LM104912	D 82,931	B176	H414245	d 68,262	B182
LM104947A	d 50,000	B176	H414249	d 71,438	B184
JLM104948	d 50,000	B176	JH415610	D 145,000	B184
LM104949	d 50,800	B176	JH415647	d 75,000	B184
M201011	D 73,025	B170	LM501310	D 73,431	B170
M201047	d 39,688	B170	LM501314	D 73,431	B170
JM205110	D 90,000	B176	LM501349	d 41,275	B170
JM205149	d 50,000	B176	LM503310	D 75,000	B174
JM207010	D 95,000	B178	LM503349	d 46,000	B174
JM207049	d 55,000	B178	HH506310	D 114,300	B176
JH211710	D 120,000	B182	HH506348	d 49,212	B176
JH211749	d 65,000	B182	JLM506810	D 90,000	B178
HM212010	D 122,238	B180, B182	JLM506849	d 55,000	B178
HM212011	D 122,238	B180, B182	JLM508710	D 95,000	B180
HM212044	d 60,325	B180	JLM508748	d 60,000	B180
HM212046	d 63,500	B180	JM511910	D 110,000	B182
HM212047	d 63,500	B180	JM511946	d 65,000	B182
HM212049	d 66,675	B182	JM515610	D 130,000	B186
JH217210	D 150,000	B188	JM515649	d 80,000	B186
JH217249	d 85,000	B188	HM516410	D 133,350	B186
HM218210	D 147,000	B188	HM516448	d 82,550	B186
HM218248	d 90,000	B188	JHM516810	D 140,000	B188
HH221410	D 190,500	B188, B190, B192	JHM516849	d 85,000	B188

Nº de Rodamiento CONO, COPA		Dimensión Nominal (mm) d:CONO (Diámetro Interior) D:COPA (Diámetro Exterior)	Páginas
HM 518410	D	152,400	B188
HM 518445	d	88,900	B188
LM 522510	D	159,987	B192
LM 522546	d	107,950	B192
LM 522548	d	109,987	B192
LM 522549	d	109,987	B192
JHM 522610	D	180,000	B192
JHM 522649	d	110,000	B192
JHM 534110	D	230,000	B196
JHM 534149	d	170,000	B196
LM 603011	D	77,788	B174
LM 603012	D	77,788	B174
LM 603049	d	45,242	B174
L610510	D	94,458	B180
L610549	d	63,500	B180
JM 612910	D	115,000	B184
JM 612949	d	70,000	B184
LM 613410	D	112,712	B182
LM 613449	d	69,850	B182
HM 617010	D	142,138	B188
HM 617049	d	85,725	B188
L623110	D	152,400	B192
L623149	d	114,300	B192
JLM 710910	D	105,000	B182
JLM 710949	d	65,000	B182
JLM 714110	D	115,000	B184
JLM 714149	d	75,000	B184
JM 714210	D	120,000	B184
JM 714249	d	75,000	B184
H715311	D	136,525	B180, B182, B184
H715334	d	61,912	B180
H715340	d	65,088	B182
H715341	d	66,675	B182
H715343	d	68,262	B182
H715345	d	71,438	B184
JM 716610	D	130,000	B188
JM 716648	d	85,000	B188
JM 716649	d	85,000	B188
JM 718110	D	145,000	B188
JM 718149	d	90,000	B188
JM 719113	D	150,000	B190
JM 719149	d	95,000	B190
JM 720210	D	155,000	B190
JHM 720210	D	160,000	B190
JM 720249	d	100,000	B190
JHM 720249	d	100,000	B190
JL724314	D	170,000	B194
JL724348	d	120,000	B194
JL725316	D	175,000	B194
JL725346	d	125,000	B194
JM 734410	D	240,000	B196
JM 734449	d	170,000	B196
JM 738210	D	260,000	B196
JM 738249	d	190,000	B196

Nº de Rodamiento CONO, COPA		Dimensión Nominal (mm) d:CONO (Diámetro Interior) D:COPA (Diámetro Exterior)	Páginas
HM 801310	D	82,550	B170
HM 801346	d	38,100	B170
M 802011	D	82,550	B172
M 802048	d	41,275	B172
HM 803110	D	88,900	B172
HM 803145	d	41,275	B172
HM 803146	d	41,275	B172
HM 803149	d	44,450	B172
M 804010	D	88,900	B174
M 804049	d	47,625	B174
HM 804810	D	95,250	B172, B174, B176
HM 804840	d	41,275	B172
HM 804843	d	44,450	B174
HM 804846	d	47,625	B174
HM 804848	d	48,412	B176
HM 804849	d	48,412	B176
HM 807010	D	104,775	B174, B176
HM 807011	D	104,775	B176
JHM 807012	D	105,000	B176
HM 807040	d	44,450	B174
HM 807044	d	49,212	B176
JHM 807045	d	50,000	B176
HM 807046	d	50,800	B176
JLM 813010	D	110,000	B184
JLM 813049	d	70,000	B184
JLM 820012	D	150,000	B190
JLM 820048	d	100,000	B190
JM 822010	D	165,000	B192
JM 822049	d	110,000	B192
JHM 840410	D	300,000	B196
JHM 840449	d	200,000	B196
HM 903210	D	95,250	B174
HM 903247	d	44,450	B174
HM 903249	d	44,450	B174
HM 911210	D	130,175	B178
HM 911242	d	53,975	B178
H913810	D	146,050	B180, B182
H913842	d	61,912	B180
H913849	d	69,850	B182

## Notas

---



**Compañías de ventas NSK – Europa, Oriente Medio y África**

**España**

NSK Spain, S.A.  
C/ Tarragona, 161 Cuerpo Bajo  
2<sup>a</sup> Planta, 08014 Barcelona  
Tel. +34 932 89 27 63  
Fax +34 934 33 57 76  
info-es@nsk.com

**Alemania, Austria, Suiza,  
Escandinavia**

NSK Deutschland GmbH  
Harkortstraße 15  
40880 Ratingen  
Tel. +49 (0) 2102 4810  
Fax +49 (0) 2102 4812290  
info-de@nsk.com

**Francia & Benelux**

NSK France S.A.S.  
Quartier de l'Europe  
2, rue Georges Guynemer  
78283 Guyancourt Cedex  
Tel. +33 (0) 1 30573939  
Fax +33 (0) 1 30570001  
info-fr@nsk.com

**Italia**

NSK Italia S.p.A.  
Via Garibaldi, 215  
20024 Garbagnate  
Milanese (MI)  
Tel. +39 02 995 191  
Fax +39 02 990 25 778  
info-it@nsk.com

**Oriente Medio**

NSK Bearings Gulf Trading Co.  
JAFZA View 19, Floor 24 Office 2/3  
Jebel Ali Downtown,  
PO Box 262163  
Dubai, UAE  
Tel. +971 (0) 4 804 8205  
Fax +971 (0) 4 884 7227  
info-me@nsk.com

**Polonia & CEE**

NSK Polska Sp. z o.o.  
Warsaw Branch  
Ul. Migdałowa 4/73  
02-796 Warszawa  
Tel. +48 22 645 15 25  
Fax +48 22 645 15 29  
info-pl@nsk.com

**Reino Unido**

NSK UK LTD.  
Northern Road, Newark,  
Nottinghamshire NG24 2JF  
Tel. +44 (0) 1636 605123  
Fax +44 (0) 1636 643276  
info-uk@nsk.com

**Rusia**

NSK Polska Sp. z o.o.  
Russian Branch  
Office I 703, Bldg 29,  
18<sup>th</sup> Line of Vasilievskiy Ostrov,  
Saint-Petersburg, 199178  
Tel. +7 812 3325071  
Fax +7 812 3325072  
info-ru@nsk.com

**Sudáfrica**

NSK South Africa (Pty) Ltd.  
25 Galaxy Avenue  
Linbro Business Park  
Sandton 2146  
Tel. +27 (011) 458 3600  
Fax +27 (011) 458 3608  
nsk-sa@nsk.com

**Turquía**

NSK Rulmanları Orta Doğu Tic. Ltd. Şti  
19 Mayıs Mah. Atatürk Cad.  
Ulya Engin İş Merkezi No: 68/3 Kat. 6  
P.K.: 34736 - Kozyatağı - İstanbul  
Tel. +90 216 4777111  
Fax +90 216 4777174  
turkey@nsk.com

Visite también nuestra página web: [www.nskeurope.es](http://www.nskeurope.es) | NSK Global: [www.nsk.com](http://www.nsk.com)

