



**Cuadro 31: Ajustes recomendados en los ejes para rodamientos axiales**

Tipo de Carga		Diámetro del Eje (mm)	Símbolo de Tolerancia
Cargas axiales puras (Rodamientos axiales de bolas y rodamientos axiales de rodillos esféricos)		Hasta 250	<b>j6</b>
		Más de 250	<b>js6 o j6</b>
Carga Combinada (Rodamientos axiales de rodillos esféricos)	Carga giratoria en el anillo exterior	Hasta 250	<b>j6</b>
		Más de 250	<b>js6 o j6</b>
	Carga giratoria en el anillo interior o carga indeterminada	Hasta 200	<b>k6</b>
		Más de 200 hasta 400	<b>m6</b>
Más de 400	<b>n6</b>		

**Cuadro 32: Ajustes recomendados en los alojamientos para rodamientos radiales (excepto rodamientos de bolas tipo magneto)<sup>1)</sup>**

Tipo de Carga		Símbolo de Tolerancia	Anillo exterior <sup>2)</sup>	Observaciones	Aplicación Típica	
Soporte de Una Sola pieza Carga giratoria en el anillo exterior	Carga fuerte o de impacto en el soporte de pared delgada	<b>P7</b>	No desplazable	Para rodamientos con un diámetro exterior más de 500mm se recomienda N7 en lugar de P7	Bujes de ruedas con rodamientos de rodillos de cabezas de biela.	
	Carga normal y pesada	<b>N7</b>		Para rodamientos con un diámetro exterior más de 500mm se recomienda M7 en lugar de N7	Bujes de rueda con rodamientos de bolas.	
	Carga ligera y carga fluctuante	<b>M7</b>		—	Rodillos de banda transportadora, transportadores aéreos, poleas tensoras.	
Carga de impacto pesada	Motores de tracción.					
Soporte indeterminada	Carga pesada y normal: no se precisa desplazamiento axial del anillo exterior	<b>K7</b>	Normalmente no desplazable	—	Motores eléctricos, bombas, cigüeñales.	
Soporte de una pieza o partido Carga indeterminada	Carga normal y ligera: es deseable el desplazamiento axial del anillo exterior	<b>J7</b>	Desplazable	Cuando se requiera un alto grado de precisión, utilizar soporte de una sola pieza y sustituir K7, J7 y H7 por K6, J6 y H6.	Motores eléctricos, bombas, cigüeñales.	
	Carga de impacto: llega a producirse pasajeramente descarga completa			Para aplicaciones tales como equipos de transmisión puede utilizarse H8 en lugar de H7	Ejes de vagón de ferrocarril.	
	Todos los tipos de carga	<b>H7</b>	Fácilmente desplazable	—	Aplicaciones generales de rodam., ejes de vagón de ferrocarril, equipos de transmisión de potencia.	
	Transmisión de calor a través del eje			<b>G7</b>	—	Cilindros secadores.
	Solamente carga axial			—	Utilizar una tolerancia adecuada para el diámetro interior del soporte de manera que se obtenga un juego radial entre el anillo exterior y el soporte.	—

**Nota: 1)** Este cuadro es aplicable para soportes de hierro fundido o acero. Para soportes de aleación ligera se recomienda utilizar unos ajustes más duros que los indicados.

**2)** Indica la distinción entre aplicaciones de rodamientos no separables que requieren y no requieren desplazamiento axial de los anillos exteriores.

**Cuadro 33: Ajustes recomendados en los alojamientos para rodamientos axiales**

Tipo de Carga		Símbolo de Tolerancia	
Solamente carga axial (Todos los rodamientos axiales)	Cuando se utiliza otro rodamiento para soportar la carga radial.	—	Utilizar una tolerancia <sup>1)</sup> adecuada para el diámetro interior del soporte de manera que se obtenga un juego radial entre el anillo exterior y el soporte.
Carga Combinada (Rodamientos axiales de rodillos esféricos)	Carga giratoria en el anillo interior, o carga indeterminada	<b>H7</b>	—
	Carga giratoria en el anillo exterior	<b>M7</b>	—

**Nota: 1)** Se recomienda H8 cuando sea necesario montar con precisión un rodamiento axial de bolas

## 15. PRÁCTICAS DE AJUSTES AUTOMOTRICES –PROBADAS EN CAMPO– SEGÚN APLICACIONES

En seguida se muestran las prácticas de ajustes más comunes usadas según las aplicaciones. Hay que considerar la conversión a un ajuste equivalente cuando se requiere aplicar rodamientos de rodillos cónicos en pulgadas. Para el campo automotriz se consideran los ajustes de acuerdo a lcomponente...

**Cuadro 34: Ruedas (mayormente vehículos de pasajeros/coche de turismo)**

Conf.	Rueda	Tipo		Eje	Alojamiento	Aro que gira
Motor frontal/Tracción trasera	Delantera	1 par de rodamientos de rodillos cónicos		f6, h6	N7, P7, R7	Aro externo
	Trasera	Suspensión semi-flotante	1 sólo rodam. de bolas	k6, m5, n5	N6, J6, H-K	Aro interno
			Tipo DAC...	k6	H7-K7	Aro interno
		Suspensión independiente	1 par de rodam. de rodillos cónicos	k6	H7, M6	Aro interno
1 par de rodam. de bolas.	n5		J6	Aro interno		
Motor frontal/Tracción delantera	Delantera	1 par de rodamientos de rodillos cónicos		h6	P7	Aro interno
		"Ajuste-rápido", cartucho (46TDU..)		k6	P7, R7	Aro interno
		Unidad de cubo con rodam. de rodillo cónicos (DUF...)		m6	-----	Aro interno
		Tipo DAC...		j6, k6, m6	K7, R7-T7	Aro interno
	Trasera	1 par de rodamientos de rodillos cónicos		F6	P7, R7	Aro externo
		"Ajuste-rápido", cartucho (46TDU..)		(g6), m6	R7	Aro externo
		Tipo DAC...		m6	R7	Aro externo

- (a) Materiales populares: acero para ejes, hierro fundido para alojamientos (FCA, FCD)
- (b) Si se usa el tipo DAC y el aro interno se atora, el juego interno axial después del montaje se deberá regular sobre -30 hasta +20 m
- (c) La precarga aplicada comúnmente para un par de rodamientos de rodillos cónicos es de aprox. 200 kgf.
- (d) Para los rodamientos de rodillos cónicos del tipo "ajuste-rápido" y de cartucho, para el juego interno axial después del montaje se aplica 80 m y sobre 400 kgf. como precarga.
- (e) Para rodamientos de bolas (uno sólo) en suspensiones de ejes flotantes se aplican juegos internos iniciales C3 y C4.

**Cuadro 35: Diferencial (rodamientos de rodillos cónicos en vehículos con motor delantero/tracción trasera)**

Elemento Componente	Eje	Alojamiento
Piñón/delantero	js6, j6	K7, M7, N7
Piñón/trasero	k6, m6, n6	N7, P7
Diferencial/lateral	n6, p6	M7, N7, P7

- (a) Hierro fundido dúctil es usado comúnmente como material para alojamientos.
- (b) Tanto ás pesada sea la carga y mayor el tamaño del rodamiento , más apretado será el ajuste (ver tabla arriba) .
- (c) Los ajustes más populares para automóviles son: j6 y M7para piñón/delantero, m6 y N7 para /trasero y n6 con M7 para diferencial/lateral.



**Cuadro 36: Transmisión (incluye motocicletas)**

Tipos de rodamientos			Rodamientos de bolas	Rodamientos de rodillos cilíndricos	Rodamientos de rodillos cónicos
Elemento/tamaño					
Eje	Diám. ext. rodam. (mm)		j6 k6 k6 k6 k6	k6 k6 m6 m6	k6 k6 m6 m6
	Sobre...	Hasta...			
	---	18			
	18	40			
	40	65			
65	100				
Alojamiento	Hierro fundido		H6 ó H7, J6 ó J7		
	Aleación ligera		M6 ó M7		

(a) Existen algunas tolerancias tales como H, J, K, M y N para las pruebas de campo de ajuste en alojamientos de aleaciones ligeras. De hecho la tolerancia de ajuste es determinada por la construcción de las unidades, dificultades de ensamble, etc.

(b) En casos de ajustes con precarga para rodamientos de rodillos cónicos, se usan ajustes flojos, ajustes de transición para el aro el interno (o el aro externo) el cual se ajusta por los lados para facilitar la operación.

(c) Es común aplicar rodamientos de bolas y de rodillos cilíndricos con juego interno C3.

#### ALTERNADORES

Para rodamientos rígidos de bolas popularmente se usan juegos internos iniciales del tipo CM.

Posición: delantera: Eje: g5, g6 Alojamiento: JS6, J7  
 Posición: trasera: Eje: k5 Alojamiento: JS6, K7

#### BOMBAS DE AGUA

Para el eje o aro interno del rodamiento se tiene un ajuste de fabrica en la unidad.

Alojamiento: N7 (material: hierro fundido)  
 Alojamiento: U7 (material: aleación de aluminio)

#### CIGÜEÑAL (Motocicletas, motores de propósitos generales)

Eje: j6, k6 (igual que ajustes generales para condiciones de carga pesada sobre el aro interno que gira)

Alojamiento: N6 ó N7, P6 ó P7, R6 ó R7 (aleaciones de aluminio)

(a) Desde que los rodamientos para cigüeñales están sometidos a cargas elevadas e indeterminadas, así como fuerte oscilación, el ajuste en el alojamiento es fuerte para evitar deslizamientos sobre el aro externo y su alojamiento (otra razón para los alojamientos hechos de aleaciones de aluminio). En Adición, para prevenir deslizamientos o contragolpes, también se usan pasadores espirales, pasadores de golpe, recubrimientos de nylon o bujes de acero entre el aro externo y su alojamiento.

(b) Frecuentemente se usan juegos internos C3 y C4.

#### VENTILADOR (embrague)

Eje: k6  
 Alojamiento: U7 (material: aleación de aluminio)

### Tolerancias en ejes y alojamientos.

Para lograr los ajustes correctos de Deslizamientos (juegos) o de Interferencia (aprietes) de ejes o alojamientos en diámetros de anillos internos y externos de rodamientos, los fabricantes de rodamientos recomiendan los ajustes indicados en las tablas, los cuales son selecciones de grados de tolerancias dimensionales ISO para el caso específico de ajustes de rodamientos en ejes y alojamientos.

La precisión del mecanizado (tolerancia dimensional) de la superficie del asiento del rodamiento en el eje debe tener como mínimo grado 6 (variará entre 5 y 6) en el caso de que entre la superficie del eje y el rodamiento se interpongan manguitos de fijación o de desmontaje (caso de rodamientos con agujero cónico) se podrán utilizar tolerancias dimensionales superiores (grado 9 a grado 10) para la superficie del eje en contacto con el manguito.

**Cuadro 37: Tolerancias en los ejes (desviaciones respecto a la dimensión nominal)  
Ejes macizos de acero.**

Unidad:  $\mu\text{m}$

Dia. Nominal (mm)		g6	h5	h6	h9	h10	js5	js6	j5	j6	k5	k6	m5	m6	n6	p6	r6	r7	Dia. Nominal (mm)		Tolerancias Básicas		$\Delta$ dmp del rodam. (Clase O)		
Más de	Hasta																		Más de	Hasta	IT5	IT7			
3	6	-4 -12	0 -5	0 -8	0 -30	0 -48	$\pm 2.5$	$\pm 4$	+3 -2	+6 -2	+9 +1	+12 +1	+16 +4	+20 +4	+16 +8	+20 +12	+23 +15	+27 +15	3	6	5	12	0 -8		
6	10	-5 -14	0 -6	0 -9	0 -36	0 -58	$\pm 3$	$\pm 4.5$	+4 -2	+7 -2	+10 +1	+12 +6	+15 +6	+19 +10	+24 +15	+19 +10	+24 +15	+28 +19	+34 +19	6	10	6	15	0 -8	
10	18	-6 -17	0 -8	0 -11	0 -43	0 -70	$\pm 4$	$\pm 5.5$	+5 -3	+8 -3	+12 +1	+15 +7	+18 +9	+23 +12	+29 +18	+23 +12	+29 +18	+34 +23	+41 +23	10	18	8	18	0 -8	
18	30	-7 -20	0 -9	0 -13	0 -52	0 -84	$\pm 4.5$	$\pm 6.5$	+5 -4	+9 -4	+15 +2	+17 +8	+21 +8	+25 +15	+28 +15	+35 +22	+28 +15	+35 +22	+41 +28	+49 +28	18	30	9	21	0 -10
30	50	-9 -25	0 -11	0 -16	0 -62	0 -100	$\pm 5.5$	$\pm 8$	+6 -5	+11 -5	+18 +2	+25 +2	+25 +9	+30 +9	+33 +17	+42 +26	+33 +26	+42 +34	+59 +34	+59 +34	30	50	11	25	0 -12
50	80	-10 -29	0 -13	0 -19	0 -74	0 -120	$\pm 6.5$	$\pm 9.5$	+6 -7	+12 -7	+21 +2	+25 +3	+30 +11	+30 +11	+39 +20	+51 +32	+51 +32	+62 +43	+73 +43	+73 +43	50	80	13	30	0 -15
80	120	-12 -34	0 -15	0 -22	0 -87	0 -140	$\pm 7.5$	$\pm 11$	+6 -9	+13 -9	+25 +3	+35 +13	+35 +13	+45 +23	+59 +37	+59 +37	+73 +54	+86 +54	+86 +54	+86 +54	80	120	15	35	0 -20
120	180	-14 -39	0 -18	0 -25	0 -100	0 -160	$\pm 9$	$\pm 12.5$	+7 -11	+14 -11	+28 +3	+40 +3	+40 +15	+52 +27	+68 +43	+68 +43	+90 +65	+105 +65	+105 +65	+105 +65	120	180	18	40	0 -25
180	250	-15 -44	0 -20	0 -29	0 -115	0 -185	$\pm 10$	$\pm 14.5$	+7 -13	+16 -13	+33 +4	+46 +4	+46 +17	+60 +31	+79 +50	+79 +50	+106 +80	+123 +80	+123 +80	+123 +80	180	250	20	46	0 -30
250	315	-17 -49	0 -23	0 -32	0 -130	0 -210	$\pm 11.5$	$\pm 16$	+7 -16	+16 -16	+36 +4	+52 +4	+52 +20	+66 +34	+88 +56	+88 +56	+126 +130	+146 +150	+146 +150	+146 +150	250	315	23	52	0 -35
315	400	-18 -54	0 -25	0 -36	0 -140	0 -230	$\pm 12.5$	$\pm 18$	+7 -18	+18 -18	+40 +4	+57 +5	+57 +21	+73 +37	+98 +62	+98 +62	+144 +150	+165 +171	+165 +171	+165 +171	315	400	25	57	0 -40
400	500	-20 -60	0 -27	0 -40	0 -155	0 -250	$\pm 13.5$	$\pm 20$	+7 -20	+20 -20	+45 +5	+63 +5	+63 +23	+80 +40	+108 +68	+108 +68	+166 +172	+189 +195	+189 +195	+189 +195	400	500	27	63	0 -45
500	630	-22 -66	0 -44	0 -175	0 -280	0 -450	$\pm 22$	-	-	-	+44 +0	+70 +26	+70 +26	+88 +44	+122 +78	+122 +78	+194 +150	+220 +150	+220 +150	+220 +150	500	630	70	0 -50	
630	800	-24 -74	0 -50	0 -200	0 -320	0 -500	$\pm 25$	-	-	-	+50 +0	+80 +30	+80 +30	+100 +50	+138 +88	+138 +88	+225 +175	+255 +175	+255 +175	+255 +175	630	800	80	0 -75	
800	1000	-26 -82	0 -56	0 -230	0 -360	0 -550	$\pm 28$	-	-	-	+56 +0	+90 +34	+90 +34	+112 +56	+156 +100	+156 +100	+266 +210	+300 +210	+300 +210	+300 +210	800	1000	90	0 -100	
1000	1250	-28 -94	0 -66	0 -260	0 -420	0 -650	$\pm 33$	-	-	-	+66 +0	+106 +40	+106 +40	+132 +66	+186 +120	+186 +120	+316 +250	+355 +250	+355 +250	+355 +250	1000	1250	105		
1250	1600	-30 -108	0 -78	0 -310	0 -500	0 -750	$\pm 39$	-	-	-	+78 +0	+126 +48	+126 +48	+156 +78	+218 +140	+218 +140	+378 +300	+425 +300	+425 +300	+425 +300	1250	1600	125		
1600	2000	-32 -124	0 -92	0 -370	0 -600	0 -900	$\pm 46$	-	-	-	+92 +0	+150 +58	+150 +58	+184 +92	+262 +170	+262 +170	+462 +370	+520 +370	+520 +370	+520 +370	1600	2000	150		



### Tolerancias para la forma geométrica.

Las tolerancias para la cilindridad según ISO 1101-1983 debe estar entre 1 a 2 grados IT sobre la tolerancia de dimensiones utilizada (Ejm. si la tolerancia de mecanizado de un eje es de k6 la precisión de la forma cilíndrica debe ser IT5 o IT4). Para montaje sobre manguitos de fijación o de desmontaje la cilindridad de la superficie de asiento deberá ser IT5/2 para h9 e IT7/2 para h10 (para montaje sobre manguito siempre se mecaniza el eje con ajuste deslizante).

**Cuadro 38: Tolerancias en los alojamientos (desviación respecto a la dimensión nominal) Soportes de fundición de hierro o de acero.**

Unidad:  $\mu\text{m}$

Dia. Nominal (mm)		g6	H6	H7	H8	J6	J7	Js6	Js7	K6	K7	M6	M7	N6	N7	P6	P7	Dia. Nominal (mm)		$\Delta\Delta_{\text{dmp}}$ del rodam. (Clase O)
Más de	Hasta																	Más de	Hasta	
10	18	+24 +6	+11 0	+18 0	+27 0	+6 -5	+10 -8	$\pm 5.5$	$\pm 9$	+2 -9	+6 -12	-4 -15	0 -18	-9 -20	-5 -23	-15 -26	-11 -29	10	18	0 -8
18	30	+28 +7	+13 0	+21 0	+33 0	+8 -5	+12 -9	$\pm 6.5$	$\pm 10$	+2 -11	+6 -15	-4 -17	0 -21	-11 -24	-7 -28	-18 -31	-14 -35	18	30	0 -9
30	50	+34 +9	+16 0	+25 0	+39 0	+10 -6	+14 -11	$\pm 8$	$\pm 12$	+3 -13	+7 -18	-4 -20	0 -25	-12 -28	-8 -33	-21 -37	-17 -42	30	50	0 -11
50	80	+40 +10	+19 0	+30 0	+46 0	+13 -6	+18 -12	$\pm 9.5$	$\pm 15$	+4 -15	+9 -21	-5 -24	0 -30	-14 -33	-9 -39	-26 -45	-21 -51	50	80	0 -13
80	120	+47 +12	+22 0	+35 0	+54 0	+16 -6	+22 -13	$\pm 11$	$\pm 17$	+4 -18	+10 -25	-6 -28	0 -35	-16 -38	-10 -45	-30 -52	-24 -59	80	120	0 -15
120	180	+54 +14	+25 0	+40 0	+63 0	+18 -7	+26 -14	$\pm 12.5$	$\pm 20$	-4 -21	12 -28	-8 -33	0 -40	-20 -45	-12 -5	-36 -61	-28 -68	120	180	( $\leq 150$ ) 0-18 ( $> 150$ ) 0-25
180	250	+61 +15	+29 0	+46 0	+72 0	+22 -7	+30 -16	$\pm 14.5$	$\pm 23$	5 -24	13 -33	-8 -37	0 -46	-22 -51	-14 -60	-41 -70	-33 -79	180	250	0 -30
250	315	+69 +17	+32 0	+52 0	+81 0	+25 -7	+36 -16	$\pm 16$	$\pm 26$	-5 -27	16 -36	-9 -41	0 -52	-25 -57	-14 -66	-47 -79	-36 -88	250	315	0 -30
315	400	+75 +18	+36 0	+57 0	+89 0	+29 -7	+39 -18	$\pm 18$	$\pm 28$	7 -29	17 -40	-10 -46	0 -57	-26 -62	-16 -73	-51 -87	-41 -98	315	400	0 -40
400	500	+83 +20	+40 0	+63 0	+97 0	+33 -7	+43 -20	$\pm 20$	$\pm 31$	8 -32	18 -45	-10 -50	0 -63	-27 -67	-17 -80	-55 -95	-45 -108	400	500	0 -45
500	630	+92 +22	+44 0	+70 0	+110 0	-	-	$\pm 22$	$\pm 35$	0 -44	0 -70	-26 -70	-26 -96	-44 -88	-44 -114	-78 -122	-78 -148	500	630	0 -50
630	800	+104 +24	+50 0	+80 0	+125 0	-	-	$\pm 25$	$\pm 40$	0 -50	0 -80	-30 -80	-30 -100	-50 -100	-50 -130	-88 -138	-88 -168	630	800	0 -75
800	1000	+116 +26	+56 0	+90 0	+140 0	-	-	$\pm 28$	$\pm 45$	0 -56	0 -90	-34 -90	-34 -124	-56 -112	-56 -146	-100 -156	-100 -190	800	1000	0 -100
1000	1250	+133 +28	+66 0	+105 0	+165 0	-	-	$\pm 33$	$\pm 52$	0 -66	0 -105	-40 -106	-40 -145	-66 -132	-66 -171	-120 -186	-120 -225	1000	1250	0 -125
1250	1600	+155 +30	+78 0	+125 0	+195 0	-	-	$\pm 39$	$\pm 62$	0 -78	0 -125	-48 -126	-48 -173	-78 -156	-78 -203	-140 -218	-140 -265	1250	1600	
1600	2000	+182 +32	+92 0	+150 0	+230 0	-	-	$\pm 46$	$\pm 75$	0 -92	0 -150	-58 -150	-58 -208	-92 -184	-92 -242	-170 -262	-170 -320	1600	2000	
2000	2500	+209 +34	+110 0	+175 0	+280 0	-	-	$\pm 55$	$\pm 87$	0 -110	0 -75	-68 -178	-68 -243	-110 -220	-110 -285	-195 -305	-195 -370	2000	2500	

## SELECCIÓN DE MATERIALES DE OBTURACIONES

Material Cod.	Caucho nitrílico	Caucho acrílico	Caucho de silicon	Caucho fluorado
	NBR	ACM, ANM	VMQ	FKM
<b>Rango de temperatura (Rango normal de aplicación)</b>	-45 ~ +130 C (-30 ~ +100)	-30 ~ +180 C (-20 ~ +150)	-90 ~ +250 C (-55 ~ +180)	-30 ~ +280 C (-20 ~ +220)
Límite de velocidad del labio	12 m/s	15 m/s	18 m/s	20 m/s
Resistencia a la grasa	○	○	○	●
Resistencia a la abrasión	●	△	X	○
Resistencia al arrastre	○	△	△	●
Resistencia al agua	○	X	○	●
Resist. a bajas cond. de lubricación	●	○	△	●
Grasa	○	○	○	●
Aceite mineral	○	○	○	●
Aceite sintético	△	△	△	△
Lubricantes E.P.	○	●	X	●
Agua (100°C)	△	XX	○	●
Gasolina y otros aceites ligeros	●	○	△	●
Tricloroetileno	X	XX	○	●
Resistente a ácidos diluidos	○	○	○	●
Resistente a álcalis diluido	○	X	○	●
Resistencia al ozono	X	●	●	●
Relación de precios (solamente material de caucho)	●1	●2	●8	△20
● Excelente    ○ Bueno    △ Regular    X Malo    XX No aplicable				



Requerimientos de funcionamiento		Factor y sus efectos					
		Roda- mientos	Grasa	Retenedor		Sello	
			Forma	Material	Forma	Material	
Requerimientos básicos de funcionamiento	Alta durabilidad - Eficiencia de hermeticidad	—	○	—	●	○	
	Alta durabilidad - A prueba de polvo y agua	—	—	—	●	○	
	Baja fricción	△	○	○	●	●	
	Resistencia a alta temperatura	—	●	●	●	●	
	Resistencia a alta velocidad	○	●	●	●	●	
	Resistencia a bajas temperaturas	—	●	—	●	●	
Requerimientos especiales de funcionamiento	Adecuado para alineamiento relativo del anillo interior y exterior	—	○	●	●	△	
	Protección contra lodo y agua salada	△	—	—	●	●	
	Protección contra aceite externo y resistencia a presión externa	—	△	—	●	●	
	Diseño compacto	△	—	—	●	—	
				△ Efecto bajo	○ Efecto medio	● Efecto alto	

## GRASAS PARA RODAMIENTOS KOYO

### 1 - RODAMIENTOS MINIATURA Y PEQUEÑOS.

• **USO GENERAL.**

Grasa	Espesante	Aceite Base	Punto de Goteo	Rango de Temperatura.
Multemp SRL.	Jabón de Litio	Ester	191 C	- 40 C a 130 C

**Motores Eléctricos**

- Condiciones Normales de Trabajo.

Grasa	Espesante	Aceite Base	Punto de Goteo	Rango de Temperatura.
Alvania RA	Jabón de Litio	Aceite mineral	183 C	- 20 a 100 C
Alvania 2	Jabón de Litio	Aceite mineral	182 C	- 10 a 100 C

• **Bajas Temperaturas.**

Multemp. PS2.	Jabón de Litio	Diester	198 C	- 40 a 100 C
Beacon 325	Jabón de Litio	A. mineral Diester	194 C	- 50 a 100 C

• **Amplio Rango de Temperatura.**

Multemp. SRL. KNG 144	Jabón de Litio Compuesto de Urea	Ester Pao (Polialfaolefinas) Aceite mineral	191 C Sobre los 250C	- 40 a 130 C - 30 a 130 C
Wr3	Jabón de base Sodio	Ester A. mineral	Sobre los 250 C	- 40 a 130 C



## RODAMIENTOS EN CONDICIONES ESPECIALES DE TRABAJO

### 2 - BAJA TEMPERATURA DE OPERACIÓN

• Temperatura mínima -40 C

Grasa	Espesante	Aceite Base	Punto de Goteo	Rango de Temperatura.
Multemp. SRL	Jabón de Litio	Ester	191 C	-40 a 130 C
Multemp. PS2	Jabón de Litio	Diester A. mineral.	198 C	-40 a 100 C

• Temperatura mínima -50 C

Multemp. LT2	Jabón de Litio	Diester	192 C	-50 a 100 C
Beacon 325	Jabón de Litio	Diester	194 C	-50 a 100 C

• Temperatura mínima -70 C

Baja Temp. EP	Jabón de Litio	Diester	179 C	-70 a 120 C
---------------	----------------	---------	-------	-------------

### 3 -ALTA VELOCIDAD DE OPERACIÓN:

• Funcionamiento a Alta Temperatura  
KNG 144

Compuesto de Urea	Pao (Polialfaolefinas) Aceite mineral	Sobre los 250 C	-30 a 130 C
-------------------	--	--------------------	-------------

• Funcionamiento a Baja temperatura.  
Beacon 325

Jabón de Litio	Diester	194 C	-50 a 100 C
----------------	---------	-------	-------------

#### 4 -BAJO TORQUE:

Beacon 325	Jabón de Litio	Diester	194 C	-50 a 100 C
Aeroshell12 (Aceite).	-----	Diester	-----	-50 a 100 C

#### 5 -ALTA TEMPERATURA DE OPERACIÓN:

• Temperatura. máx. de 150 C KNG170	Compto. de Urea	Pao (Polialfaolefinas) Aceite mineral	Sobre los 250 C	-30 a 150 C
Dorlum R	Compto. de Urea	Aceite mineral	236 C	0 a 150 C
Chevron Sr12	Compto. de Urea	Aceite mineral	239 C	0 a 150 C
• Temperatura máx. de 180 C SH44M G40M	Jabón de litio Jabón de litio	Silicona Silicona	224 C 222 C	-30 a 180 C -30 a 180 C
• Temperatura máx. de 220 C FS3451 No.2	Resina de fluor	Fluorosilicona	250 C	-40 a 220 C
• Temperatura máx. de 250 C Barrlerta JFE552 Krytox 240AC	Resina A. de flour Resina A. de flour	Fluorado A. Sintético Fluorado Fluorina	Sobre los 250 C Sobre los 250 C	-30 a 250 C -30 a 250 C



## 6 -AUTOMÓVILES:

Grasa	Espesante	Aceite Base	Punto de Goteo	Rango de Temperatura
• Embrague. Temprex No. 3	Complejo de litio	Aceite mineral	Sobre los 250 C	-10 a 130 C
• Bomba de agua. Alvanla 3 W 191	Jabón de litio Compuesto de Urea	Aceite mineral Aceite sintético Aceite mineral	186 C Sobre los 270 C	-10 a 100 C -30 a 130 C
• Alternador (Condiciones Normales de Trabajo). Multemp SRL	Jabón de litio	Éster	191 C	-40 a 130 C
• Elevadas Velocidades y Temperaturas de Trabajo KNG170	Compuesto de Urea	Pao (Polialfaolefinas) Aceite mineral	250 C	-30 a 150 C
Multemp LRL	Jabón de litio	Éster	208 C	-30 a 130 C
• Embrague electromagnético para aire acondicionado. KNG 170	Compuesto de Urea	Pao (Polialfaolefinas) Aceite mineral	Sobre los 250 C	-30 a 150 C
Dollum R Chevron SR12	Compuesto de Urea Compuesto de Urea	Aceite mineral Aceite mineral	236 C 239 C	0 a 150 C 0 a 150 C
• Polea tensora (condiciones normales de trabajo) KNG 170	Compuesto de Urea	Pao (Polialfaolefinas) Aceite mineral	Sobre los 250 C	-30 a 150 C
Multemp SRL	Jabón de litio	Éster	191 C	-40 a 130 C

<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Alta Temperatura y Alta Velocidad.</b> KNG 241</li> </ul>	Compto. de Urea	Ether-aceite Base sintético	Sobre los 250C	-40 a 170 C
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Acoplador de Embrague</b> G40M</li> </ul>	Jabón de litio	Silicón	Sobre los 222C	-30 a 180 C
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>FS3451 N 2</b></li> </ul>	Resina de Fluorina	Fluorosilicona	Sobre los 250C	-40 a 220 C
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Supercargadores.</b> (Condiciones Normales de Trabajo). KNG 170</li> </ul>	Compto. de Urea	Aceite mineral	250C	-30 a 150 C
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Resistencia a la Gasolina.</b> Demnam LR65</li> </ul>	Resina de Fluorina	Aceite fluorado Aceite sintético	Sobre los 250C	-40 a 230 C
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Eje de Mando.</b></li> </ul>	Compto. de Urea	Aceite mineral	236C	0 a 150 C
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Eje Impulsor.</b></li> </ul>	Jabón de litio Jabón de litio	Aceite mineral Éster	182 C 191 C	-10a 100 C -40 a 130 C
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Ruedas.</b></li> </ul>	Jabón de litio Jabón de litio	Aceite mineral Aceite mineral	182C 194C	-10 a 100 C -10 a 100 C
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Unidad de Cubo</b> (Hub Unit).</li> </ul>	Compto. de Urea	Aceite mineral	Sobre los 250 C	0 a 150 C
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Leamax AF</b></li> </ul>	Compto. de Urea	Aceite mineral	241 C	0 a 150 C
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>SHELL 6459</b></li> </ul>	Complejo de litio	Aceite mineral	250 C	0 a 130 C
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Ronax MP</b></li> </ul>				



• <b>Junta Universal</b>	Alvanla EP2 Diamond MPM2	Jabón de litio Jabón de litio	Aceite mineral Aceite mineral	187 C 195 C	-10 a 80 C -10 a 80 C
• <b>Junta Universal - Tipo KC</b>	Sunllight 2	Jabón de litio	Aceite mineral	196 C	-10 a 100 C
• <b>Dirección</b>	Alvanla 3	Jabón de litio	Aceite mineral	186 C	-10 a 100 C
• <b>Pivote de Dirección.</b>	Alvanla EP2	Jabón de litio	Aceite mineral	187 C	-10 a 80 C
<b>7 - FERROCARRILES:</b>					
	<b>Grasa</b>	<b>Espesante</b>	<b>Aceite Base</b>	<b>Punto de goteo</b>	<b>Rango de Temperatura</b>
• <b>Muñón (aplicaciones generales).</b>	Arapen RB300	Jabón de litio Jabón de calcio	Aceite mineral	175 C	-30 a 90 C
• <b>Muñón-Unidades para ejes de Ferrocarril (ABU)</b>	Arapen RB300	Jabón de litio Jabón de calcio	Aceite mineral	175 C	-30 a 90 C
	Arapen RB320	Jabón de litio Jabón de calcio	Aceite mineral	174 C	-30 a 90 C
• <b>Motor de Tracción</b>	Sunllight EMS2 Limax 2TR Multinoc 2	Jabón de litio Jabón de litio Jabón de litio	Aceite mineral Aceite mineral Aceite mineral	197 C 186 C 210 C	-10 a 100 C -10 a 100 C -10a 100 C

<b>8 - RODAMIENTOS MINIATURA Y PEQUEÑOS.</b>	<b>Grasa</b>	<b>Espesante</b>	<b>Aceite Base</b>	<b>Punto de Goteo</b>	<b>Rango de Temperatura.</b>
<b>Multitemp SRL</b>	Jabón de litio	Éster	191 C	-40 a 130 C	
<b>Isoflex NBU15</b>	Complejo de Bario	Diéster Aceite mineral	Sobre los 250C	-40 a 100 C	
<b>9 - VENTILADORES:</b>					
<b>Diamond WBHD2</b>	Jabón de litio	Aceite mineral	195 C	0 a 100 C	
<b>10 - CORONAS GIRATORIAS:</b>					
<b>• Condiciones Normales de Trabajo Alvanla EP2</b>	Jabón de litio	Aceite mineral	187 C	-10 a 80 C	
<b>• Condiciones de baja temperatura Multitemp PS2</b>	Jabón de litio	Diéster Aceite mineral	198 C	-40 a 100 C	
<b>11 - AGRÍCOLAS:</b>					
<b>Alvanla 3</b>	Jabón de litio	Aceite mineral	186 C	-10 a 100 C	
<b>12 - CARRETES DE PESCA:</b>					
<b>Alvanla 1</b>	Jabón de litio	Aceite mineral	180 C	-20 a 80 C	

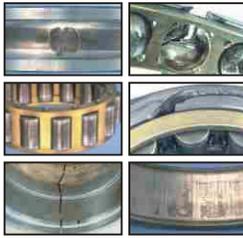


### 13 - HIERRO Y ACERO:

Grasa	Espesante	Aceite Base	Punto de Goteo	Rango de Temperatura.
• Trenes laminadores. Adlex Sunlight LS	Jabón de litio Jabón de litio	Aceite mineral Aceite mineral	198 C 182 C	-10 a 100 C -10 a 100 C
	• Transportadores. Darina2 OS Grease 1 Alumlx HD1	Microgel Bentonita Complejo de Aluminio	Aceite mineral Aceite mineral Aceite mineral	280 C 333 C 248 C
• Laminadores de Colada Continua. Pyronok2		Compuesto de Urea	Sobre los 250 C	0 a 180 C

## Frecuencias de Reengrase para rodamientos. Factores de Reducción para condiciones desfavorables de trabajo.

<b>Acción de polvo y humedad en la superficie de trabajo del rodamiento.</b>			
Reducida.	f1	=	0.7 a 0.9
Fuerte.	f1	=	0.4 a 0.7
Muy Fuerte.	f1	=	0.1 a 0.4
<b>Influencia por sollicitación a carga por golpes, vibraciones y oscilaciones.</b>			
Reducida.	f2	=	0.7 a 0.9
Fuerte.	f2	=	0.4 a 0.7
Muy Fuerte.	f2	=	0.1 a 0.4
<b>Influencia por elevadas temperaturas.</b>			
Reducida.	f3	=	0.7 a 0.9
Fuerte.	f3	=	0.4 a 0.7
Muy Fuerte.	f3	=	0.1 a 0.4
<b>Influencia por elevada sollicitación a carga.</b>			
Reducida.	f4	=	0.7 a 0.9
Fuerte.	f4	=	0.4 a 0.7
Muy Fuerte.	f4	=	0.1 a 0.4
<b>Influencia por corriente de aire a través del rodamiento.</b>			
Reducida.	f5	=	0.7 a 0.9
Fuerte.	f5	=	0.4 a 0.7
Muy Fuerte.	f5	=	0.1 a 0.4
<b>Influencia por condiciones de montaje.</b>			
Ejes en posición vertical.	f6	=	0.7 a 0.9



# FALLAS EN LOS RODAMIENTOS

• Causas • Contramedidas

## I. ROTURA (FRACTURA) DE LOS RODAMIENTOS

### 1. Fase de rotura y sus causas

Para el análisis de las averías en los rodamientos, es importante una determinación precisa del momento en que ocurre la rotura, debido a que sus posibles causas pueden estar relacionadas con la fase de trabajo (montaje, reparación, etc.) en la cual se produce la misma.

Para referencia, el momento de rotura de los rodamientos y sus causas son enumeradas en la tabla 1.1.

Tabla 1. 1. Momento de rotura de los rodamientos y sus causas.

<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">Causas</div> <div style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">Cuando ocurre la</div> </div>	Uso inadecuado de los rodamientos	Diseño defectuoso del eje o caja (Soporte)	Lubricante o métodos de lubricación inadecuados	Defectos en los rodamientos	Montaje inadecuado	Defectos en el sistema de sellado contaminación por agua, polvo (u otras materias extrañas) o falta de lubricante
(1) Rotura ocurrida después, o en corto tiempo después del montaje	X	X	X	X	X	
(2) Rotura inmediatamente después de la reparación			X		X	
(3) Rotura inmediatamente después de suministrado el lubricante			X			
(4) Rotura inmediatamente después de reparar el eje, la caja u otras partes		X	X		X	
(5) Rotura ocurrida durante la operación normal			X		X	X

## II. AVERÍAS DE LOS RODAMIENTOS

### 2. Tipos de averías y partes en que éstas ocurren

La tabla siguiente describe las averías en los rodamientos, zonas en que éstas ocurren y las normas para juzgarlas.

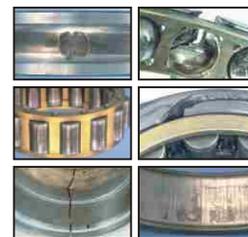


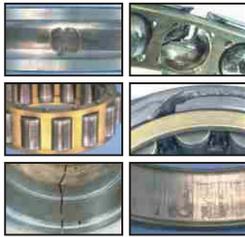
Tabla 2. 1. Averías en los rodamientos, zonas en que éstas aparecen y normas para determinarlas.

Averías en los rodamientos	Anillos de los rodamientos			Anillos del rodamiento.	Jaula	
	* Pista de rodadura. * Superficies rodantes	* Superficie guía de la jaula * Superficie de rodadura. * Cara del rodillo	* Otros.	* Superficies de ajuste.	* Superficie guía. * Superficie de la canastilla.	* Remache.
Desconches y picaduras.	X	----	----	----	----	----
Desgaste.	O	O	O	O	O	X
Corrosión de contacto.	O	----	----	O	----	----
Grietas.	X	X	X	X	X	X
Despostilladuras (Astilladuras)	X	X	O	X	X	X
Brnelado.	O	O	O	O	----	----
Marcas por golpe (muecas).	O	O	O	O	O	O
Rayaduras (arañazos).	O	O	O	O	O	O
Desgaste abrasivo.	O	O	O	O	----	----
Oxido.	O	O	O	O	O	O
Corrosión.	O	O	O	O	O	O
Piel de pera.	O	----	----	----	----	----
Decoloración.	O	O	O	O	----	----
Microadherencia.	O	O	----	----	----	----
Deslizamiento.	----	----	----	O	----	----
Picadura eléctrica.	O	O	----	----	O	----
Agarrotamiento (gripado).	X	X	X	X	X	----
Daños en la jaula.	----	----	----	----	O	X

NOTAS: X- En principio, no reutilizable.

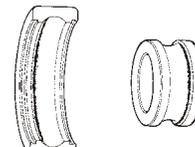
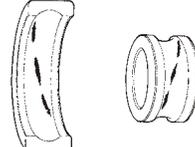
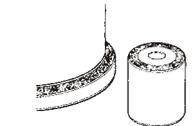
O- Reutilizable según la importancia de la avería, reparar cuando se reúnan las condiciones requeridas.

--- No existen averías en estas partes.

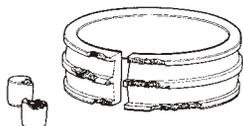
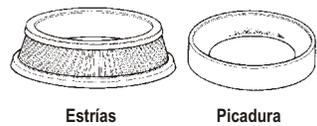


### 3. Tabla 3.2 - averías y causas

La tabla siguiente describe las principales averías y sus causas. Para más información referirse a la sección III "Averías, causas y contramedidas".

	AVERÍAS	CAUSAS	DIBUJO DE LA AVERÍA
<b>DESCARRILLADO</b>	* En una cara de la circunferencia. (Fig.1)	Excesiva carga axial.	 <p>Fig. 1 Desconche alrededor de una cara de la circunferencia (rodamiento rígido de bolas).</p>  <p>Fig. 2 Desconches simétricos (rodamiento de rodillos cónicos).</p>  <p>Fig. 3 Desconches en forma de una línea oblicua (rodamiento rígido de bolas).</p>  <p>Fig. 4 Desgaste en las caras de los rodillos y en la pestaña guía (rodamiento de rodillos cilíndricos).</p>
	* Desconches simétricos en cada cara. (Fig.2)	Montaje inclinado, ejes y cajas fuera de circularidad.	
	* Desconches en una cara o descascarillado en forma de una línea oblicua en la superficie de la pista de rodadura del anillo fijo (con apriete) del rodamiento (Fig.3)	Desalineación del eje, centrado insuficiente, rodamientos no instalados con el ángulo correcto en el eje.	
	* Desconches parciales en rodamientos axiales.	Montaje excéntrico.	
	* Desconches solamente en una parte.	Contaminación por materias extrañas, grietas, estado inicial de descascarillado.	
<b>RAYADURAS DESGASTE ABRASIVO</b>	* Desgaste en las caras de los rodillos y en la cara de la pestaña guía. (Fig.4)	Excesiva carga axial, lubricación inapropiada.	
	* Arañazos en la superficie de la pista de rodadura.	Grasa demasiado viscosa, excesiva aceleración en la arrancada.	
	* Arañazos en la superficie de la pista de rodadura en rodamientos de empuje axial.	Deslizamiento de los elementos rodantes causado por la fuerza centrífuga durante la rotación.	
<b>FRACTURAS Y ASTILLAS</b>	* Grietas y despostilladuras (astilladuras) en los elementos rodantes. (Fig.5)	Material inapropiado de los rodamientos, excesivos impactos, demasiado juego interno en los rodamientos de rodillos cilíndricos.	
	* Despostilladuras en el anillo interior o anillo (Fig.5)	Estado avanzado de los desconches, material inapropiado de los rodamientos, demasiada interferencia, diseño impreciso del alojamiento.	
	* Despostilladuras de las pestañas laterales. (Fig.5)	Impactos en el montaje, impacto axial, sobrecarga excesiva.	
	* Despostilladuras en la jaula. (Fig.5)	Lubricante o método de lubricación inapropiado, alta velocidad de operación, vibraciones de impacto excesivas.	
<b>DESLIZAMIENTO</b>	* deslizamiento en los anillos interior y exterior.	Interferencia insuficiente.	

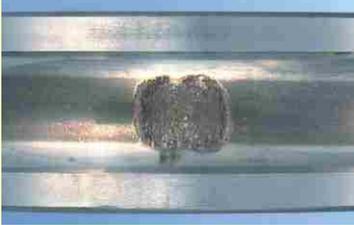
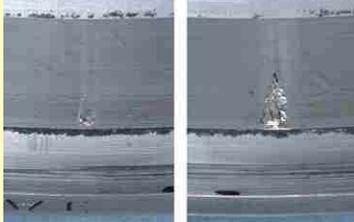


	AVERÍAS	CAUSAS	DIBUJO DE LA AVERÍA
<b>DESGASTE</b>	* Desgaste de los anillos interior y exterior.	Deslizamiento abrasivo, dureza insuficiente de los rodamientos, contaminación por materias extrañas, carencia de lubricación, lubricación inapropiada.	<p>Fig. 5 Despostilladuras en el anillo interior o en los rodillos (rodamiento de rodillos esféricos).</p> 
	* Desgaste causado por deslizamiento.	Deslizamiento	
	* Desgaste en la jaula.	Contaminación por materias extrañas, lubricación inapropiada, inclinación de los rodamientos.	
<b>ÓXIDO, CORROSIÓN</b>	* Oxidación en la superficie del agujero del anillo interior o en la superficie del anillo exterior.	Corrosión de contacto, agua, humedad.	<p>Fig. 6 Falso brinelado en el anillo interior (rodamiento rígido de bolas).</p> 
	* Oxidación que cubre totalmente la superficie del rodamiento, corrosión.	Estado defectuoso del fluido (aceite industrial, kerosén, etc.) usado para la limpieza o el lubricante, agua, humedad.	
<b>OTRAS</b>	* Falso brinelado. (Fig. 6)	Estado progresivo de agrietamiento, causado por cargas de vibración cuando la máquina no está en funcionamiento.	<p>Fig. 7 Tipos de picadura eléctrica.</p>  <p style="text-align: center;">Estrías                  Picadura</p>
	* Estrías en las superficies de rodadura de los aros o en la superficie de rodadura de los rodillos. (Fig. 7)	Paso de la corriente eléctrica.	
	* Decoloración.	Generación de calor, acción química.	



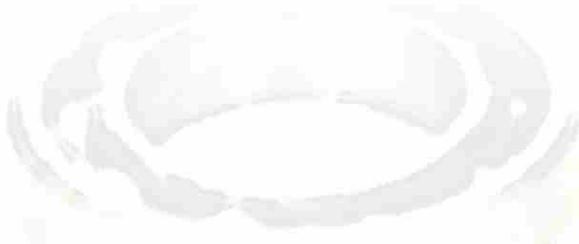
**III. AVERÍAS, CAUSAS Y CONTRAMEDIDAS**

**I. Desconches, picaduras**

	<b>FENÓMENO, CAUSAS Y CONTRAMEDIDAS</b>	<b>EJEMPLO DE AVERÍA</b>
<b>FENÓMENO</b>	<p>* <b>DESCONCHES:</b> es un fenómeno en el cual la superficie del rodamiento se torna escamosa y arrugada debido al g desprendimiento de material, consecuencia del contacto repetitivo de un esfuerzo o carga sobre las superficies de rodadura de los aros y elementos rodantes durante la rotación. La presencia del desconche es una indicación de que está próximo el fin de la vida de servicio del rodamiento.</p> <p>* <b>PICADURA:</b> es un fenómeno en el que se producen pequeños agujeros con una profundidad aproximada de 0.1 mm sobre la superficie de rodadura debido a la fatiga rodante.</p>	<p>■ Descascarillado en el anillo interior (rodamiento rígido de bolas).</p>  <p>(A-6977)</p>
<b>CAUSAS</b>	<p>LOS DESCONCHES Y LAS PICADURAS ocurren primero en los rodamientos que tienen una vida de servicio bajo las siguientes condiciones:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Durante la operación, el juego interno del rodamiento llega a ser más pequeño que el especificado.</li> <li>2) Montaje desalineado del anillo interior o exterior.</li> <li>3) Una rebaba es causada durante el montaje, o un brinelado, muescas, oxidación, etc. ocurren en la superficie de rodaduras de los aros o de los elementos rodantes.</li> <li>4) Precisión inadecuada del eje o el alojamiento (error de circularidad, deformaciones en la superficie cilíndrica).</li> </ol>	<p>■ Desconche en el anillo interior (rodamiento de rodillos cilíndricos).</p>  <p>(A-7024)</p> <p>■ Desconche en el anillo exterior (rodamiento de doble hilera de rodillos cilíndricos).</p>  <p>(A-6466, 6473)</p>
<b>CONTRAMEDIDAS</b>	<p>* <b>DESCONCHES</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>a) Use un rodamiento con mayor capacidad de carga.</li> <li>b) Revise si es anormal el estado de la carga generada.</li> <li>c) Mejorar los métodos de lubricación para asegurar una mejor formación de la película lubricante incrementando la viscosidad.</li> <li>d) Cuando una avería es descubierta en la primera etapa, las medidas descritas anteriormente deben ser tomadas, habiendo investigado las causas.</li> </ol> <p>* <b>PICADURAS</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>a) Incremento de la viscosidad del lubricante para mejorar la formación de la película lubricante.</li> </ol> <p>Debemos tener cuidado ya que las partículas extrañas tienen una apariencia similar a los huecos causados por el brinelado o la oxidación.</p>	<p>■ Desconche en el anillo interior en un rodamiento de rodillos cónicos.</p>  <p>(A-6644, 6645)</p> <p>■ Desconche en el anillo interior (rodamiento de rodillos esféricos).</p>  <p>(A-6476)</p>

## 2. Desgaste y corrosión de contacto

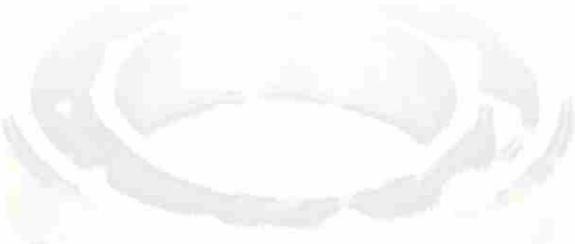
FENÓMENO, CAUSAS Y CONTRAMEDIDAS	EJEMPLO DE AVERÍA
FENÓMENO	<p><b>* DESGASTE:</b> es causado principalmente por deslizamiento abrasivo, incluyendo las caras y pestañas de los rodillos, la superficie de la ventana de la jaula y la superficie de rodadura. El desgaste debido a la contaminación por materias extrañas y a la corrosión, no sólo ocurre en la superficie en deslizamiento, si no también en las superficies de los elementos rodantes.</p> <p><b>* CORROSIÓN DE CONTACTO:</b> este fenómeno ocurre cuando un ligero deslizamiento es repetidamente provocado sobre las superficies en contacto. Cuando la corrosión de contacto se presenta entre las superficies que se encuentran en contacto se genera un polvo de color marrón. Si los rodamientos reciben cargas de vibración, cuando éstos se detienen o vibran, ocurre un leve deslizamiento entre los elementos rodantes y los anillos del rodamiento debido a una distorsión elástica. El falso brinelado es una marca similar al brinelado y también es generada por este ligero deslizamiento.</p>
CAUSAS	<p><b>■ Desgaste en la cara de los rodillos (rodamiento de rodillos cilíndricos).</b></p>  <p style="text-align: right;">(A-4718)</p> <p><b>■ Desgaste en la superficie de rodadura del aro exterior (rodamiento de rodillos cilíndricos/doble hilera).</b></p>  <p style="text-align: right;">(A-6714)</p> <p><b>■ Corrosión de contacto en el agujero del aro interior (rodamiento de rodillos cónicos).</b></p>  <p style="text-align: right;">(A-6649)</p> <p><b>■ Corrosión de contacto en la superficie externa del aro exterior (rodamiento rígido de bolas).</b></p>  <p style="text-align: right;">(A-6735)</p>
CONTRAMEDIDAS	<p><b>* DESGASTE:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Lubricación inapropiada o escasez de lubricante.</li> <li>2) Contaminación por materias extrañas.</li> </ol> <p><b>* CORROSIÓN DE CONTACTO:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Carga vibratoria.</li> <li>2) Ligera vibración sobre las superficies en ajuste causadas por cargas aplicadas.</li> </ol>
CONTRAMEDIDAS	<p><b>* DESGASTE:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>a) Revisión y mejora de los métodos de lubricación, así como del lubricante.</li> <li>b) Filtrar el aceite.</li> <li>c) Mejorar el sistema de obturación.</li> </ol> <p><b>* CORROSIÓN DE CONTACTO.</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>a) Investigar y tomar medidas para determinar la causa de las vibraciones.</li> <li>b) Investigar el incremento de interferencia.</li> <li>c) Mejorar la rigidez del eje.</li> </ol> <p><b>■ Falso brinelado en la superficie de rodadura del aro interior (rodamiento rígido de bolas).</b></p>  <p style="text-align: right;">(A-7276)</p>



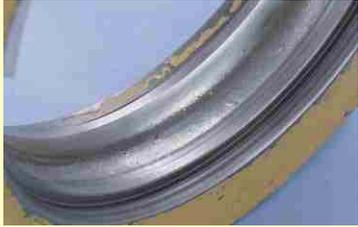


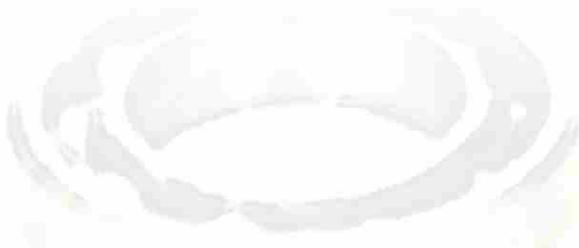
### 3. Grietas y despostilladuras (astilladuras)

	FENÓMENO, CAUSAS Y CONTRAMEDIDAS	EJEMPLO DE AVERÍA
<b>FENÓMENO</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* LAS GRIETAS incluyen fracturas por deslizamiento, rajaduras y roturas.</li> <li>* LAS DESPOSTILLADURAS son un tipo de fallas que ocurren generalmente en determinadas partes de las pestañas de los aros o en las esquinas de los elementos rodantes debido a fracturas en los mismos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Grietas y despostilladuras en un rodamiento de rodillos esféricos.                <span style="float: right;">(A-6395)</span> </li> </ul>
<b>CAUSAS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* GRIETAS               <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Carga excesiva</li> <li>2) Excesiva tensión interna causada por instalación defectuosa.</li> <li>3) Excesivo apriete o errores de forma del eje y el alojamiento.</li> <li>4) Calentamiento parcial instantáneo del rodamiento causado por un repentino deslizamiento de las superficies rodantes o de las superficies de los anillos en contacto con el eje o el alojamiento.</li> </ol> </li> <li>* DESPOSTILLADURAS               <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Carga axial anormal (pesada) o carga de impacto.</li> <li>2) Impacto parcial de martillo u otra herramienta usada cuando el rodamiento es montado o desmontado.</li> </ol> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Grietas en el aro exterior en un rodamiento de 4 puntos de contacto.                <span style="float: right;">(A-6625)</span> </li> <li>■ Grietas en el anillo exterior en un rodamiento de doble hilera de rodillos cilíndricos.                <span style="float: right;">(A-6626)</span> </li> </ul>
<b>CONTRAMEDIDAS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* GRIETAS               <ol style="list-style-type: none"> <li>a) Investigación seguida de medidas contra las cargas excesivas.</li> <li>b) Eliminación del impacto término.</li> <li>c) Mejoramiento del ajuste de interferencia (reducción del apriete).</li> </ol> </li> <li>* DESPOSTILLADURAS               <ol style="list-style-type: none"> <li>a) Mejoramiento de procesos de montaje y desmontaje.</li> <li>b) Mejoramiento de los métodos de manipulación.</li> <li>c) Investigación seguida de corrección de la excesiva carga.</li> </ol> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Despostilladuras en la pestaña del anillo exterior en un rodamiento de rodillos cilíndricos.                <span style="float: right;">(A-6555)</span> </li> <li>■ Despostilladura en la pestaña del anillo exterior en un rodamiento de rodillos cilíndricos.                <span style="float: right;">(A-6658)</span> </li> </ul>



## 4. Brinelado y marcas por golpe (muescas)

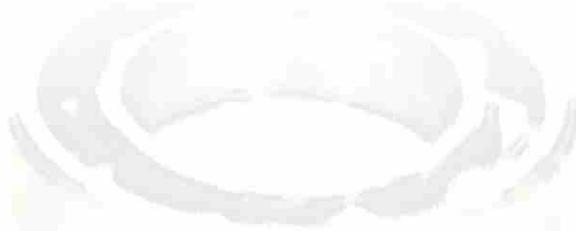
	FENÓMENO, CAUSAS Y CONTRAMEDIDAS	EJEMPLO DE AVERÍA
FENÓMENO	<p>* BRINELADO: son marcas (por deformación plástica) producidas en partes de la superficie del camino de rodadura.</p> <p>El Brinelado es también causado por pequeñas indentaciones (depresiones) originadas por la contaminación con partículas extrañas.</p>	<p>■ Brinelado en la pista del anillo exterior en un rodamiento rígido de bolas.</p>  <p style="text-align: right; font-size: small;">(A-6474)</p>
CAUSAS	<p>* LAS MARCAS POR GOLPE (MUESCAS): son huellas causadas por impactos directos, cuando los rodamientos son golpeados con un martillo u otras herramientas sólidas.</p> <p>* BRINELADO:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Cargas pesadas extremas (cargas estáticas, cargas de impacto) aplicadas a los rodamientos.</li> <li>2) Materia sólida extraña atrapada dentro del rodamiento.</li> </ol> <p>* MARCAS POR GOLPE (MUESCAS):</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Deficiente montaje y desmontaje del rodamiento.</li> <li>2) Inadecuado manejo de los rodamientos.</li> </ol>	<p>■ Brinelado en la superficie de rodadura del anillo interior en un rodamiento de rodillos cónicos.</p>  <p style="text-align: right; font-size: small;">(A-6617)</p>
CONTRAMEDIDAS	<p>* BRINELADO:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>a) Investigación seguida de corrección de la excesiva carga pesada o carga de impacto.</li> <li>b) Mejorar la capacidad de obturación.</li> <li>c) Limpieza cuidadosa del eje y el alojamiento para remover materias extrañas.</li> <li>d) Filtrar el aceite.</li> <li>e) Investigar el desconche del rodamiento en estudio, conjuntamente con otros rodamientos.</li> </ol> <p>* MARCAS POR GOLPE (MUESCAS)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>a) Mejora del montaje y desmontaje.</li> <li>b) Mejora de la manipulación de los rodamientos.</li> </ol>	



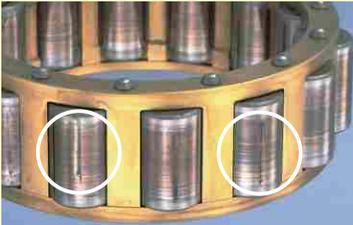


**5. Rayaduras (arañazos) y desgaste abrasivo**

	FENÓMENO, CAUSAS Y CONTRAMEDIDAS	EJEMPLO DE AVERÍA
<b>FENÓMENO</b>	<p>* RAYADURAS (ARAÑAZOS): son marcas relativamente poco profundas, producidas por contacto deslizante. No van acompañadas de una fusión manifiesta del material.</p> <p>* DESGASTE ABRASIVO: son marcas causadas por alta presión de contacto y efecto térmico sobre la superficie en la cual ocurre una deposición parcial (fusión local) de material. En general, las rayaduras más serias están relacionadas con el desgaste abrasivo.</p> <p>1) Arañazos axiales (marcas producidas durante el montaje). Prevalcen en los montajes de rodamientos separables, (algunos tipos) o rodillos cónicos, estas marcas en la dirección axial, pueden ser causadas por contacto con los bordes de los rodillos y en las superficies de rodadura.</p> <p>2) Desgaste abrasivo en las caras de los rodillos y en las superficies de las pestañas de los aros. Se producen marcas espirales en las caras laterales de los rodillos y en las pestañas de los aros que guían los mismos.</p> <p>Los arañazos del tipo rayaduras, que ocurren en estas partes, son conocidos como desgaste abrasivo.</p>	<p>■ Rayaduras en las superficies de rodadura de los rodillos cilíndricos.</p>  <p>(A-6451, 6453)</p> <p>■ Rayaduras en las superficies de rodadura de los rodillos cilíndricos.</p>  <p>(A-6452)</p> <p>■ Rayaduras en la pista de rodadura del aro exterior en un rodamiento de rodillos cilíndricos/doble hilera.</p>  <p>(A-6470)</p> <p>■ Rayaduras en la superficie del agujero del anillo interior, en un rodamiento de rodillos cónicos.</p>  <p>(A-6736)</p> <p>■ Desgaste abrasivo (tipo arañazos) en las caras de los rodillos y pestañas guías de los aros.</p>  <p>(A-6669)</p>
<b>CAUSAS</b>	<p>1) Arañazos producidos durante el montaje.</p> <p>1.1- Métodos descuidados de montaje o desmontaje.</p> <p>2) Desgaste abrasivo en las caras de los rodillos y en las pestañas de los aros.</p> <p>2.1- Lubricación inadecuada en las áreas de contacto.</p> <p>2.2- Excesiva precarga.</p> <p>2.3- Inclusión de materias extrañas.</p> <p>2.4- Carga axial anormal.</p> <p>3) Rayaduras y desgaste abrasivo sobre los caminos de rodaduras y sobre los elementos rodantes.</p> <p>3.1- Rotación incorrecta de los elementos rodantes.</p> <p>3.2- Lubricación inapropiada.</p> <p>3.3- Inclusión de materias extrañas.</p>	
<b>CONTRAMEDIDAS</b>	<p>1) Arañazos producidos durante el montaje.</p> <p>Mejorar las prácticas usadas para el montaje y desmontaje.</p> <p>2) Desgaste abrasivo en las caras de los rodillos y en las pestañas de los aros.</p> <p>2.1- Revisión y mejoras del lubricante y métodos de lubricación.</p> <p>2.2- Inspección y contramedidas para la carga excesiva.</p> <p>2.3- Mejorar el sistema de obturación.</p> <p>3) Desgaste abrasivo en las pistas de rodadura y superficies rodantes.</p> <p>3.1- Revisar y mejorar el método de lubricación y el lubricante.</p> <p>3.2- Mejorar la obturación y limpiar bien el eje y el alojamiento.</p>	



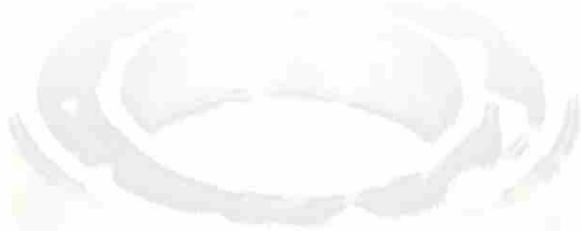
## 6. Óxido y corrosión

	FENÓMENO, CAUSAS Y CONTRAMEDIDAS	EJEMPLO DE AVERÍA
<b>FENÓMENO</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* EL OXIDO: es una película de óxido, hidróxido o carbonato, producida sobre una superficie metálica por reacción química.</li> <li>* LA CORROSIÓN: es un fenómeno de oxidación o disolución que ocurre en la superficie metálica y es causado por la acción química (reacción electroquímica, incluyendo combinaciones o cambios estructurales) de ácidos o bases.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Oxidación en la superficie de rodadura del anillo exterior en un rodamiento de bolas con contacto angular.                     <div style="text-align: right;">  <p>(A-6494)</p> </div> </li> <li>■ Oxidación en la pista de rodadura del aro exterior en un rodamiento de rodillos cilíndricos de doble hilera.                     <div style="text-align: right;">  <p>(A-6472)</p> </div> </li> </ul>
<b>CAUSAS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* OXIDACIÓN:                             <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Cuando un equipo es detenido y la temperatura desciende hasta un punto en el cual se produzca condensación, aparece humedad sobre el alojamiento o el rodamiento; de esta forma las minúsculas gotas de agua formadas pueden contaminar el lubricante, como resultado se produce oxidación en el rodamiento.</li> <li>2) Cuando los rodamientos son almacenados en un lugar húmedo por un largo período de tiempo, pueden formarse varios puntos de óxido en la superficie de la pista de rodadura a intervalos equivalentes al paso de las bolas o rodillos.</li> </ol> </li> <li>* CORROSIÓN:                             <ol style="list-style-type: none"> <li>1) La corrosión ocurre cuando los sulfures o cloruros mezclados en los aditivos del lubricante se disuelven a altas temperaturas.</li> <li>2) La corrosión también es debida a la penetración de gotas de agua dentro del rodamiento.</li> </ol> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Óxido en la superficie de rodadura en rodillos cilíndricos                     <div style="text-align: right;">  <p>(A-6479)</p> </div> </li> <li>■ Óxido en los anillos interior y exterior, y en los rodillos en un rodamiento de rodillos cónicos.                     <div style="text-align: right;">  <p>(A-7130)</p> </div> </li> </ul>
<b>CONTRAMEDIDAS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* OXIDO - CORROSIÓN:                             <ol style="list-style-type: none"> <li>a) Mejoramiento de la capacidad de obturación.</li> <li>b) Inspección periódica del lubricante.</li> <li>c) Asegurar una adecuada protección contra el óxido (usar antioxidante) durante el almacenamiento de los rodamientos.</li> </ol> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Óxido en la pista de rodadura del aro exterior, en un rodamiento de rodillos cónicos.                     <div style="text-align: right;">  <p>(A-7051)</p> </div> </li> </ul>

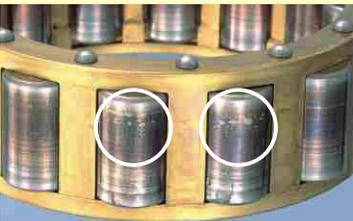


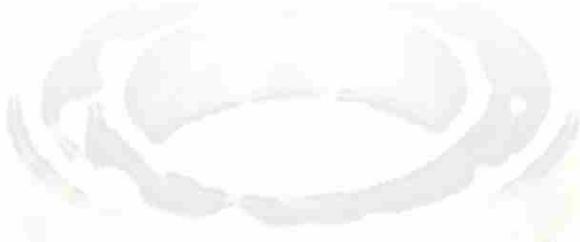
## 7. Piel de pera, decoloración

FENÓMENO, CAUSAS Y CONTRAMEDIDAS	EJEMPLO DE AVERÍA
FENÓMENO	<p>■ Piel de pera (pista de rodadura) del aro interior/rodamiento de rodillos cilíndricos.</p>  <p style="text-align: right;">(A-6556)</p> <p>■ Piel de pera en la pista de rodadura del aro interior (rodamiento rígido de bolas).</p>  <p style="text-align: right;">(A-6960)</p> <p>■ Decoloración en la superficie de las bolas (rodamiento rígido de bolas).</p>  <p style="text-align: right;">(A-6639)</p> <p>■ Decoloración en las pistas de rodadura y en las superficies de rodadura de los rodillos (rodamientos de rodillos cilíndricos).</p>  <p style="text-align: right;">(A-6725)</p> <p>■ Decoloración en el aro interior y rodillos (rodamientos de rodillos cónicos).</p>  <p style="text-align: right;">(A-6682)</p>
CAUSAS	
CONTRAMEDIDAS	
<p>* LA PIEL DE PERA: es una condición en las superficies rodantes, donde pequeñas marcas son creadas como resultado de la acumulación de muchas materias extrañas que han sido atrapadas entre las partes del rodamiento.</p> <p>Una superficie rodante afectada con piel de pera, se caracteriza por ser opaca y es áspera en textura. En el peor de los casos la superficie es decolorada debido a la acción del calor.</p> <p>* LA DECOLORACIÓN: es un fenómeno en el cual, la superficie de los rodamientos es decolorada por manchas o calor generado durante la operación.</p>	
<p>* PIEL DE PERA: La piel de pera es originada principalmente por contaminación de materias extrañas o escasez de lubricante, estos dos puntos deben ser investigados cuidadosamente.</p> <p>* DECOLORACIÓN: 1) La decoloración (manchado), es causada por deterioro del lubricante o adherencia de sustancias colorantes sobre las superficies de los rodamientos. 2) La decoloración marrón en una superficie rodante o en una superficie deslizante, es debida a la adherencia de pequeñas partículas de hierro oxidado durante el funcionamiento. En general, estos polvos se adhieren uniformemente sobre la periferia (contorno) del rodamiento.</p>	
<p>* PIEL DE PERA: a) Limpieza cuidadosa del eje y el alojamiento. b) Mejoramiento de la capacidad de obturación. c) Filtrar el aceite. d) Revisión del lubricante y de los métodos de lubricación.</p> <p>* DECOLORACIÓN La decoloración puede ser clasificada como manchas, picaduras eléctricas, óxido, corrosión y color de temple. Estas manchas pueden ser removidas por fricción o limpieza con un solvente orgánico (acetona). Cuando son examinadas bajo el microscopio, observaremos pequeñas marcas, causadas por una descarga eléctrica. Si la aspereza se mantiene aún después de aplicarle un lijado fino, el fenómeno se considera como óxido o corrosión. Si la aspereza se remueve toda, se considera como color de temple causado por calor. a) Mejorar la transferencia de calor desde el rodamiento. b) Mejorar la lubricación. c) Revisar las condiciones de funcionamiento de los rodamientos y aplicar contramedidas apropiadas.</p>	



**8. Microadherencia**

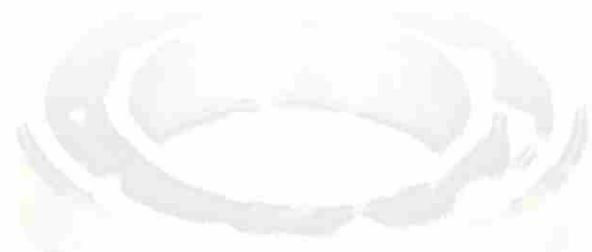
	FENÓMENO, CAUSAS Y CONTRAMEDIDAS	EJEMPLO DE AVERÍA
<b>FENÓMENO</b>	<p>* LA MICROADHERENCIA: es un fenómeno debido a la transferencia (y soldadura) de minúsculas partículas entre dos superficies con lubricación incorrecta.</p> <p>En la microadherencia, la superficie es parcialmente derretida debido a la alta temperatura generada por la fricción, en algunas partes la superficie es deteriorada y se torna significativamente áspera.</p>	<p>■ Microadherencia en la pista de rodadura del aro interior en un rodamiento rígido de bolas.</p>  <p>(A-6640)</p> <p>■ Microadherencia sobre la superficie de bolas.</p>  <p>(A-6641)</p>
<b>CAUSAS</b>	<p>1) LAMICROADHERENCIA:</p> <p>Este tipo de daños surge a menudo cuando el giro de los elementos rodantes no es continuo, por lo cual, estos empiezan a deslizarse sobre las pistas de rodadura, rompiendo de esta forma la película de lubricante. Este fenómeno es causado debido a una mala selección del lubricante.</p> <p>2) En el caso de los rodamientos de bolas, el movimiento de giro y deslizamiento de las bolas constituye una posible causa de este tipo de avería. Mientras que en los rodamientos de rodillos, la microadherencia tiende a ocurrir cuando los rodillos entran o salen de la zona de carga.</p>	<p>■ Microadherencia en la pista de rodadura del aro interior (rodamiento de contacto angular).</p>  <p>(A-6642)</p> <p>■ Microadherencia en la pista de rodadura del aro exterior (rodamiento de rodillos cilíndricos).</p>  <p>(A-7435)</p>
<b>CONTRAMEDIDAS</b>	<p>a) Revisión seguida de las medidas para mejorar la formación de la película de lubricante.</p> <p>b) Utilizar un lubricante capaz de soportar presiones extremas (elevada viscosidad).</p> <p>c) Adopción de contramedidas para prevenir deslizamientos (por disminución del juego de montaje).</p>	<p>■ Microadherencia en la superficie de los rodillos cilíndricos.</p>  <p>(A-6480)</p>





## 9. Deslizamiento

FENÓMENO, CAUSAS Y CONTRAMEDIDAS		EJEMPLO DE AVERÍA
<b>FENÓMENO</b>	<p>* EL DESLIZAMIENTO: es el desplazamiento relativo del anillo interior o exterior del rodamiento en relación al eje o al alojamiento durante el funcionamiento.</p>	<p>■ Deslizamiento en el agujero del aro interior en un rodamiento rígido de bolas.</p>  <p>(A-6726)</p> <p>■ Deslizamiento en la superficie externa del aro exterior, en un rodamiento rígido de bolas.</p>  <p>(A-6957)</p>
<b>CAUSAS</b>	<p>El deslizamiento ocurre cuando la interferencia es demasiado pequeña (el ajuste no es suficientemente apretado), en relación a la carga aplicada o respecto al calor generado durante la operación.</p>	<p>■ Deslizamiento en el agujero del aro interior en un rodamiento de doble hilera de rodillos cilíndricos.</p>  <p>(A-6647)</p> <p>■ Deslizamiento en el agujero del aro interior en un rodamiento de rodillos cónicos.</p>  <p>(A-6616)</p>
<b>CONTRAMEDIDAS</b>	<p>* Revisar el ajuste de apriete entre el anillo interior y el eje, y entre el anillo exterior y el alojamiento (aumentar el apriete).</p>	



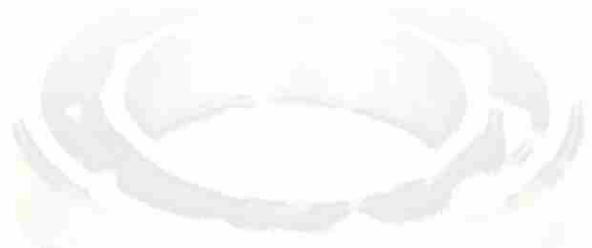
## 10. Picadura eléctrica

	FENÓMENO, CAUSAS Y CONTRAMEDIDAS	EJEMPLO DE AVERÍA
FENÓMENO	<p>* LA PICADURA ELÉCTRICA: es un fenómeno en el cual la superficie del rodamiento es parcialmente derretida por chispas generadas cuando una corriente eléctrica pasa por el rodamiento y atraviesa la delgada película de lubricante en el punto de contacto rodante.</p> <p>Las picaduras eléctricas pueden clasificarse en: picadura-punto y estrías, las cuales "corrugan" la superficie afectada.</p> <p>Si se observa a través de un microscopio, el punto de la picadura tiene la forma de un cráter, lo cual indica que en el momento de la chispa se ha producido una fusión.</p> <p>Las picaduras eléctricas intensas pueden causar desconches. Además, la dureza del rodamiento queda afectada, tornando la superficie rugosa y menos resistente al desgaste.</p> <p>Si se detectan picaduras bajo el tacto manual, o si se observan visualmente, el rodamiento no debe ser reutilizado.</p>	<p>■ Picaduras eléctricas en el aro interior y las bolas, en un rodamiento rígido de bolas.</p>  <p>(A-6652)</p> <p>■ Picaduras eléctricas en el aro interior y los rodillos, en un rodamiento de rodillos cilíndricos.</p>  <p>(A-6653)</p> <p>■ Picaduras eléctricas en el aro interior en un rodamiento de rodillos cilíndricos.</p>  <p>(A-5180)</p>
CAUSAS	<p>* Fusión localizada al paso de la corriente eléctrica a través del rodamiento.</p>	<p>■ Estrías eléctricas en el aro interior en un rodamiento de rodillos cilíndricos.</p>  <p>(A-6651)</p>
CONTRAMEDIDAS	<p>* Proveer de aislamientos a los rodamientos, o a la sección más cercana a éstos.</p>	<p>■ Estrías eléctricas en la superficie de los rodillos en un rodamiento de rodillos esféricos.</p>  <p>(A-6409, 6650)</p>



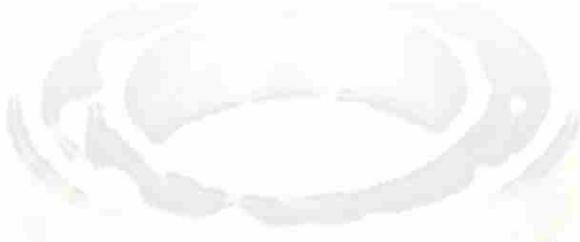
## 11. Gripado (agarrotamiento)

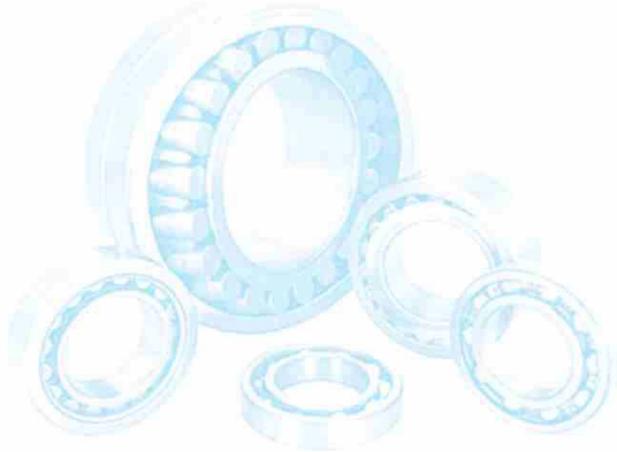
	FENÓMENO, CAUSAS Y CONTRAMEDIDAS	EJEMPLO DE AVERÍA
FENÓMENO	<ul style="list-style-type: none"><li>* EL GRIFADO: descrito en esta sección, es un tipo de avería, donde partes de los rodamientos son fundidos y adheridas a otras; es causado por el calor anormal o por el estado áspero de las superficies y como resultado los rodamientos no pueden rotar libremente.</li><li>* Cuando se produce un gripado, los rodamientos no pueden ser usados nuevamente, porque su dureza se encuentra afectada y la rotación se hace imposible sobre una superficie áspera.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>■ Gripado en un rodamiento de rodillos cilíndricos.  (A-6457)</li><li>■ Gripado en un rodamiento de rodillos cilíndricos con pestañas.  (A-6464)</li><li>■ Gripado en un rodamiento de rodillos cónicos.  (A-6679)</li></ul>
CAUSAS	<ul style="list-style-type: none"><li>* EL GRIFADO: es el resultado de un calentamiento anormal, generado por una lubricación inapropiada, precarga excesiva o contacto inadecuado de los elementos rodantes con las pistas de rodadura, el cual no es compensado por los métodos de enfriamiento o lubricación empleados.</li></ul>	
CONTRAMEDIDAS	<ul style="list-style-type: none"><li>* El origen de la avería debe ser investigado y las correcciones apropiadas deben ser aplicadas.</li></ul>	



**12. Daño en la jaula**

FENÓMENO, CAUSAS Y CONTRAMEDIDAS	EJEMPLO DE AVERÍA
<p><b>FENÓMENO</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) GRIETAS Y DESPOSTILLADURAS: Si un rodamiento seriamente agrietado se sigue utilizando bajo condiciones de funcionamiento severas, se producirá su completa rotura.</li> <li>2) ARAÑAZOS Y DEFORMACIONES: Debido a que las jaulas son fabricadas con materiales de baja dureza y resistencia, éstas pueden ser dañadas o deformadas por la acción de fuerzas externas o por el contacto con otras partes del rodamiento. Por esta razón, debe tenerse mucho cuidado para no golpear la jaula, pues al golpearla su precisión se afecta y consecuentemente el movimiento de los elementos rodantes.</li> <li>3) OXIDO O CORROSIÓN: Si se encuentra óxido o corrosión en las jaulas, puede considerarse que lo mismo está ocurriendo en los aros y elementos rodantes.</li> <li>4) DESGASTE: Si una jaula esta ligeramente desgastada puede volver a utilizarse. Ahora bien, cuando la superficie interior de la jaula tiene un desgaste escalonado, que copie el contorno de los elementos rodantes, o cuando la superficie guía de la jaula haya quedado no uniforme o tenga desgaste excesivo, la jaula debe desecharse.</li> <li>5) DESAJUSTE O ROTURA DE LOS REMACHES: El desajuste o rotura de un remache es consecuencia de un error en el montaje de los rodamientos, cargas variables, vibración, etc. Si el rodamiento funciona sin un remache, no puede volver a utilizarse, porque los remaches restantes pueden romperse.</li> </ol>	<p>■ Fractura de la jaula en un rodamiento rígido de bolas.</p>  <p>(A-6455)</p> <p>■ Fractura de la jaula en un rodamiento de rodillos cónicos.</p>  <p>(A-6670)</p> <p>■ Deformación de la jaula en un rodamiento de rodillos cilíndricos.</p>  <p>(A-7026)</p>
<p><b>CONTRAMEDIDAS</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) GRIETAS Y DESPOSTILLADURAS             <ol style="list-style-type: none"> <li>1.a- Utilización inadecuada.</li> <li>1.b- Carga anormal, vibración de impacto.</li> </ol> </li> <li>2) ARAÑAZOS, DEFORMACIÓN             <ol style="list-style-type: none"> <li>2.a- Manipulación inapropiada.</li> </ol> </li> <li>3) OXIDO, CORROSIÓN             <ol style="list-style-type: none"> <li>3.a- Mejorar la capacidad de obturación. Inspección periódica del lubricante.</li> <li>3.b.- Aplicar un adecuado anti-oxidante durante el almacenaje de los rodamientos.</li> </ol> </li> <li>4) DESGASTE             <ol style="list-style-type: none"> <li>4.a- Lubricación inapropiada o insuficiente. (Investigación, seguida de correcciones en los métodos de lubricación o en el lubricante).</li> <li>4.b- Contaminación por materias extrañas... Mejoramiento de la capacidad de obturación.</li> </ol> </li> <li>5) DESAJUSTE O ROTURA DE LOS REMACHES             <ol style="list-style-type: none"> <li>5.a- Montaje inapropiado de los rodamientos..... Reducción de la inclinación del rodamiento,</li> <li>5.b- Cargas severas o vibración..... Consultar con KOYO.</li> </ol> </li> </ol>	<p>■ Desajuste de remaches de la jaula en un rodamiento de rodillos cilíndricos.</p>  <p>(A-6481)</p> <p>■ Óxido sobre la jaula en un rodamiento de rodillos cónicos.</p>  <p>(A-7131)</p>





## DESIGNACIONES SUPLEMENTARIAS (Prefijos y/o sufijos)

La designación básica (serie de las dimensiones principales) del rodamiento, generalmente viene acompañada de prefijos y sufijos sujetas a dicha designación del rodamiento.

**Prefijos:** Brindan información relacionada con el diseño del rodamiento, como ejemplos tenemos: pestañas en los anillos de los tipos de rodillos cilíndricos (N, NU, NF, NJ, etc.), anillo interno separable en rodamientos de bolas (S), rodamiento de agujero cónico para ensamblaje en soportes (UK), rodamientos de serie ancha (W), capacidad de servicio del rodamiento ejemplo: rodamiento de bolas de contacto angular de capacidad de carga ligera (ALS), rodamiento rígido de bolas de alta capacidad de carga (M), serie del rodamiento ejemplo: casquillos de agujas serie métrica (BM) y serie en pulgadas (B).

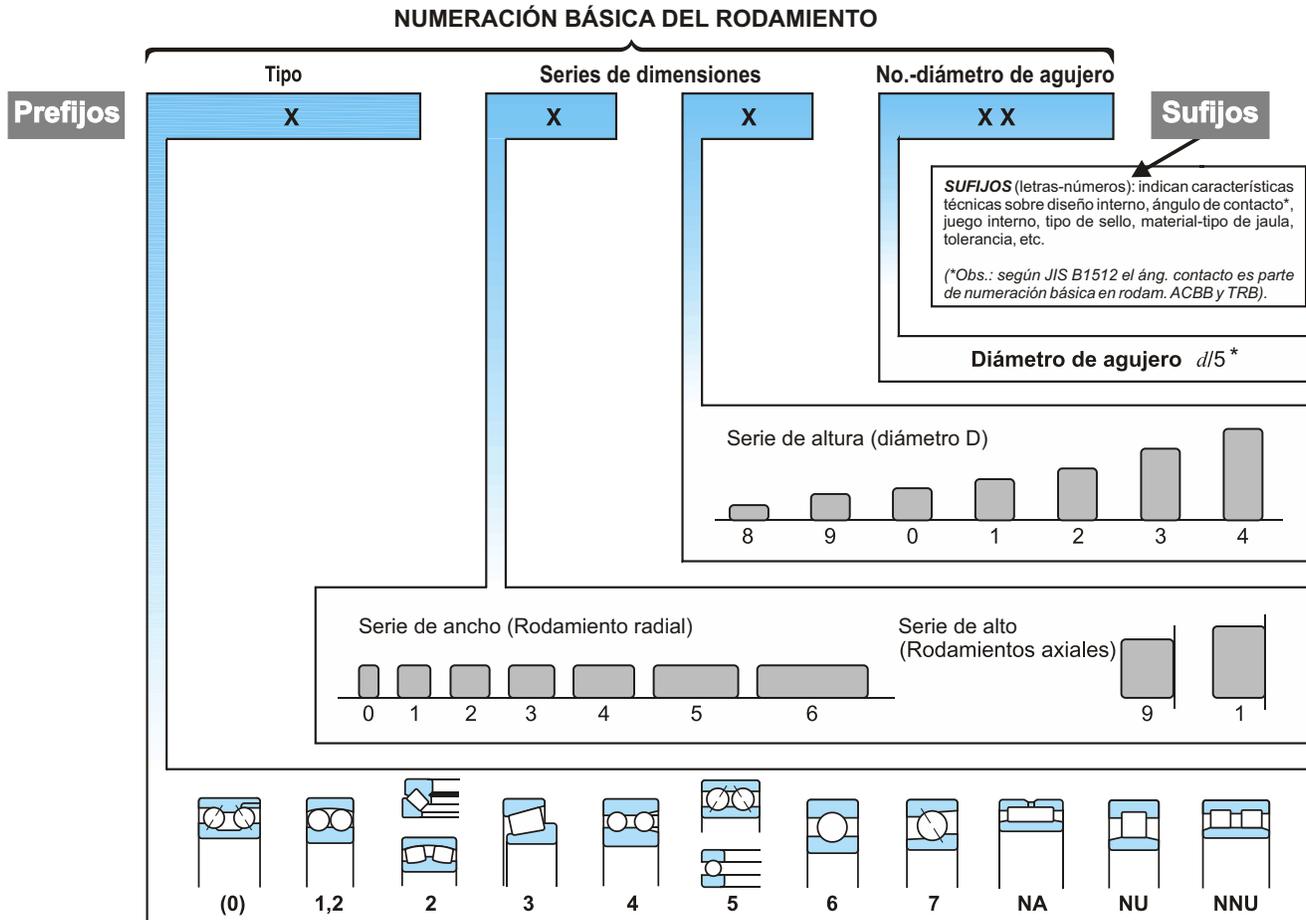
**Sufijos:** Aparecen con mayor frecuencia e indican diferentes características del rodamiento como ángulos de contacto, juego interno, diseños y materiales de jaulas, tratamientos térmicos y termoquímicos, etc.

A continuación detallamos una relación de los prefijos y sufijos más comunes en los diferentes tipos de rodamientos que KLA maneja para Latinoamérica y El Caribe.

## DESIGNACIÓN DE RODAMIENTOS, SEGÚN NORMAS ISO

La designación general de un rodamiento está compuesta de la numeración básica y los códigos suplementarios (prefijos-sufijos) que denotan especificaciones del rodamiento, incluyendo tipo de rodamiento, dimensiones básicas, precisión

de giro y juegos internos, entre otras características. La figura abajo muestra en diagrama el sistema general de designación para rodamientos de bolas y rodillos con medidas métricas.



\*Regla válida para diámetros "d" entre 20 hasta 480 mm.  
Para diámetros  $d < 10$  mm,  $d > 480$  mm, y no múltiplos de 5 (ejm.: 22 mm), se coloca el diámetro directo (Ejm.: 625, 64/500, 63/22).

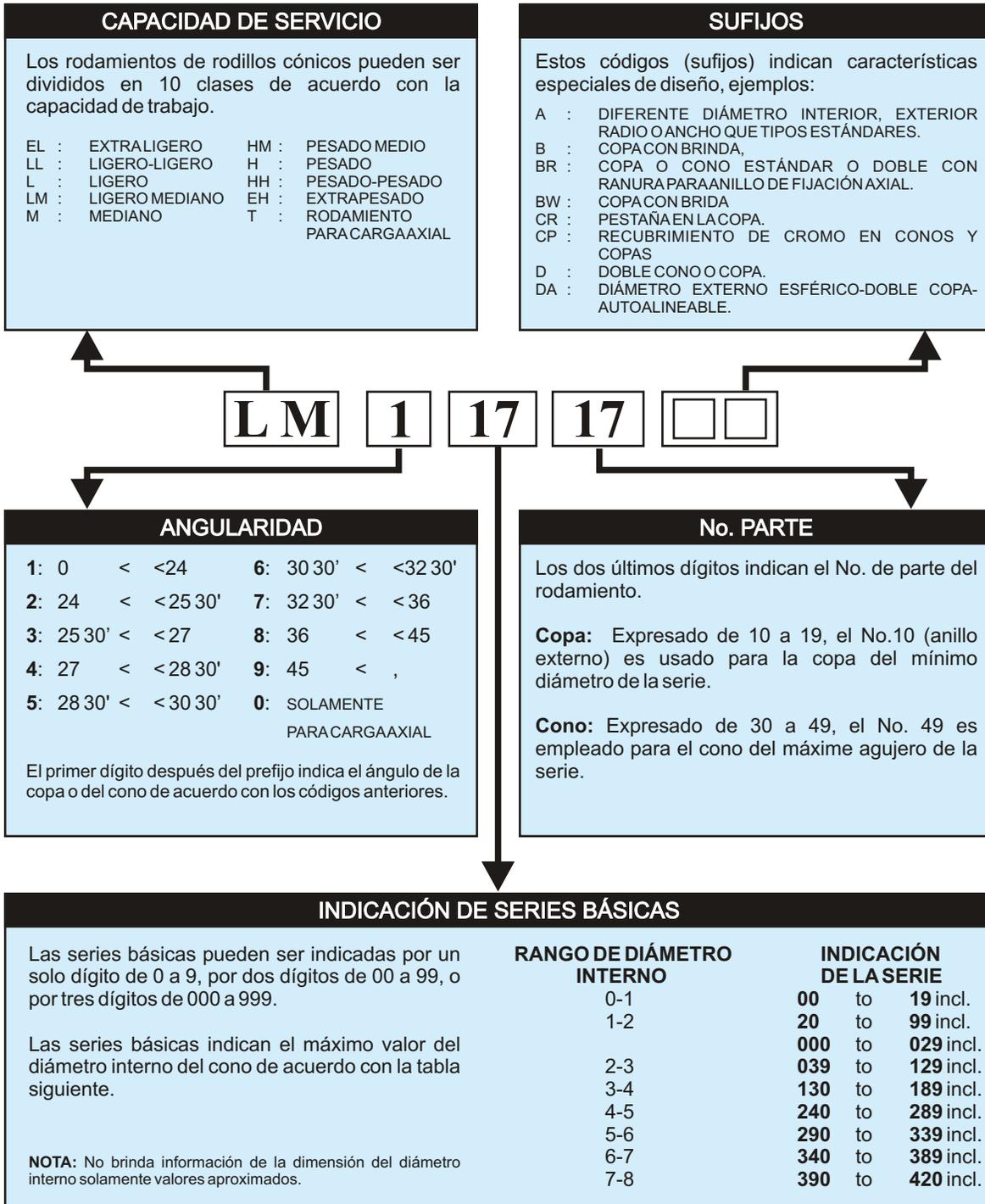
Excepciones: **00**= 10 mm, **01**= 12 mm, **02**= 15 mm, **03**= 17 mm.

### Código      Tipo de rodamiento

- (0)**      Rodamiento de bolas con contacto angular (doble hilera)
- 1**      Rodamiento de bolas autoalineables (a rótula)
- 2**      Rodamiento de bolas autoalineables, Rodillos esféricos -2 hileras-, Rodillos esféricos axiales
- 3**      Rodamientos de rodillos cónicos (una hilera), Rodamientos de bolas contacto angular (doble hilera)
- 4**      Rodamientos rígidos de bolas (doble hilera)
- 5**      Rodamientos axiales de bolas, Rodamientos de bolas contacto angular (doble hilera)
- 6**      Rodamientos rígidos de bolas (una hilera)
- 7**      Rodamientos de bolas contacto angular (una hilera)
- NA**     Rodamientos de rodillos agujas (una, dos hileras)
- N, NU**   Rodamientos de rodillos cilíndricos (una hilera, N: sin pestañas lat. en aro ext., NU: sin pestaña lat. en aro int.)
- NN, NNU** Rodamientos de rodillos cilíndricos de 2 hileras (NN: N de dos hileras, NNU: NU de dos hileras)



**SISTEMA DE DESIGNACIÓN DE RODAMIENTOS DE RODILLOS CÓNICOS EN PULGADAS, SEGÚN NORMAS ABMA**



PREFIJOS	SIGNIFICADO	EJEMPLO
ACS	Rodamiento axial de bolas de contacto angular para mecanismos de dirección.	ACS0304
AH	Manguito de desmontaje en mm.	AH3040
AHX	Manguito de desmontaje estándar con modificación del diámetro de la rosca (generalmente) y/o el diámetro del agujero.	AHX3128
ALS	Rodamiento de bolas de contacto angular, capacidad de carga ligera según norma británica (serie en pulgadas).	ALS 16
AMS	Rodamiento de bolas de contacto angular, capacidad de carga mediana según norma Británica (serie en pulgadas).	AMS11
AN	Tuerca de fijación para manguito de montaje o desmontaje.	AN05
AW	Arandela para tuerca de seguridad de la serie AN.	AW04
B	Rodamiento de agujas de copa alargada completamente lleno de elementos rodantes, serie en pulgadas.	B108
BHM	Casquillo de agujas de diseño más ancho que el estándar, serie métrica de alta capacidad de carga.	BHM2515
BHTM	Casquillo de agujas, serie métrica más ancha que la estándar de alta capacidad de carga.	BHTM1015
BM	Casquillo de agujas, serie métrica abierto, sin jaula, completamente lleno de elementos rodantes.	BM2425A
BT	Casquillo de agujas, sin anillo interior, serie en pulgadas.	BT1112
BTM	Casquillo de agujas, serie métrica.	BTM2220A
CBU	Rodamiento de embrague autoalineable.	CBU442822
CRL	Rodamiento de rodillos cilíndricos del tipo N, serie ligera, dimensiones en pulgadas según British Standard.	CRL18NA
CRM	Rodamiento de rodillos cilíndricos del tipo N, medidas en pulgadas, serie de mediana capacidad de carga.	CRM13BSNA
CT	Rodamiento de embrague con la cara de empuje del anillo exterior en forma plana.	CT1310
DAC	Rodamiento de doble hilera de bolas de contacto angular de dimensiones no estándares.	DAC3562A-1CS45
DACF	Unidad de cubo para rueda (con rodamiento de bolas de contacto angular).	DACF1034A-1
DDG	Rodamiento rígido de doble hilera de bolas, dimensiones no estándares/diámetro interno < 100mm.	DDG15382RDDCM
DG	Rodamiento rígido de bolas de una hilera, dimensiones no estándares/diámetro interno < 100 mm.	DG1938AC3
DU	Rodamiento de doble hilera de rodillo cónico tipo cartucho obturado (sellado) en ambas caras.	DU4272C
EE	Rodamiento extra pequeño (miniatura), serie en pulgadas.	EE3SZ
FN	Jaula plástica en rodamiento de rodillos de agujas.	25RFNU3027
H	Manguito de montaje, serie métrica.	H211
H	Serie pesada en rodamiento de rodillos cónicos en pulgadas.	H715345
HA	Manguito de montaje, agujero en dieciseisavos (1/16") de pulgadas.	HA207
HC	Rodamiento de rodillos cónicos de alta capacidad de carga. Acero cementado	HC30305JR
HE	Manguito de montaje, agujero en cuartos (1/4") de pulgadas.	HE205



PREFIJOS	SIGNIFICADO	EJEMPLO
HH	Rodamiento de rodillos cónicos, capacidad de carga extra pesada. Serie en pulgadas.	HH221410
HM	Rodamiento de rodillos cónicos, capacidad pesada-media. Serie en pulgadas.	HM518445
IR	Anillo interno para rodamiento de rodillos de agujas, serie en pulgadas.	38IRM4840D
HS	Manguito de montaje, agujero en octavos de pulgadas (1/8").	HS2306
JLM	Rodamiento de rodillos cónicos, capacidad liviana-media Serie métrica.	JLM813010
JM	Rodamiento de rodillos cónicos, capacidad media, serie métrica.	JM207049E
LM	Rodamiento de rodillos cónicos, serie de servicio ligero medio.	HI-CAPLM29748
M	Rodamiento de rodillos cónicos. Serie de mediana capacidad de carga.	M238840
N	Rodamiento de rodillos cilíndricos sin pestaña en el aro exterior.	N216
NA	Rodamientos de rodillos de agujas serie métrica.	NA6909
NF	Rodamiento de rodillos cilíndricos de anillo externo con pestaña en una cara y anillo interno con pestañas en ambas caras.	NF311
NJ	Rodamiento de rodillos cilíndricos de anillo externo con pestañas en ambas caras y anillo interno con pestaña en una cara (separable en un sentido).	NJ209
NQ	Rodamiento de agujas sin anillo interno, capacidad de carga estándar.	NQ14/16
NQS	Rodamiento de agujas sin aro interno de alta capacidad de carga.	NQS22/20D
NU	Rodamiento de rodillos cilíndricos sin pestaña en el aro interior.	NU206
NUP	Rodamiento de rodillos cilíndricos con una pestaña integrada al aro interno y otra pestaña separable.	NUP204
OB	Rodamiento rígido de bolas en pulgadas.	OB40
P	Soporte de pie para rodamientos de bolas.	P214
PU	Polea tensora.	PU355816RR1HV
R	Corona de rodillos de agujas (conjunto de jaula y rodillos).	R18/17
RCT	Rodamiento de embrague para plato de presión tipo diafragma.	RCT356SA6
RFNU	Corona de rodillos y agujas con jaula plástica.	RFNU16/17
RLS	Rodamiento rígido de bolas, serie en pulgadas. Ligera capacidad de carga (norma británica).	RLS11
RMS	Rodamiento rígido de bolas, serie en pulgadas. Mediana capacidad de carga (norma británica).	RMS10
RN	Rodamiento de rodillos cilíndricos tipo N, sin anillo exterior.	RN2306S
RNU	Rodamiento de rodillos cilíndricos tipo NU, sin anillo interior.	RNU070614
RP	Rodamiento de agujas de una hilera. Rodillos y caja ensamblada. Alta capacidad de carga.	RP323826
RS	Corona de jaula y rodillos de alta capacidad de carga.	RS30/20A

PREFIJOS	SIGNIFICADO	EJEMPLO
RW	Rodamiento rígido de una hilera de bolas, sellado, de aplicación en ruedas traseras de vehículos Ford.	RW207HH
S	Anillo interno separable en rodamiento de bolas.	S6310BC3
SA	Rodamiento de bolas para unidades de soportes con anillos excéntricos.	SA205FMP7
SAC	Rodamiento axial de bolas de contacto angular utilizado como rodamiento de soporte para husillos de bolas.	SAC-2647
SB	Rodamiento de bolas para unidad de soporte con prisionero (serie de trabajo ligero).	SB204
SC	Rodamiento de rodillos cilíndricos de una hilera de dimensiones no estándares.	SC50615VC3
SN	Caja para soporte bipartido.	SN508
ST	Rodamiento de rodillos cónicos de una hilera.	ST5791
T	Rodamiento axial de bolas de aplicación en pivote o muñequilla de dirección (king pin).	T2142RS
T	Caja de chumacera para unidad de soporte tipo tensor.	T205J
TMK	Rodamiento para embrague. Tipo no alineable. Cara plana.	60TMK20
TPU	Unidad de polea tensora.	TPU006
TR	Rodamiento de rodillos cónicos de una hilera-serie métrica con dimensiones no estándares.	TR101204
U	Diseño de jaula partida (separable en dos mitades) para rodamientos de agujas.	5UR325A
UC	Rodamiento de agujero cilíndrico para ensamblaje en soportes.	UC207-20
UCF	Soporte (Chumacera de pared) de brida cuadrada con rodamiento UC.	UCF207-20J
UCFC	Soporte de brida redonda con rodamiento UC.	UCFC205-16J
UCFL	Soporte de brida romboidal (ovalada) con rodamiento UC.	UCFL208J
UCP	Soporte de pie con rodamiento UC.	UCP205-14J
UCPA	Soporte de pie especial con rodamiento UC Serie diseñada para ocupar el espacio mínimo requerido (diseño compacto) para la instalación.	UCPA207J
UCT	Soporte tensor o de compensación, amplia aplicación en transportadores, su diseño permite regular la tensión de la correa ajustando solamente la distancia entre los ejes.	UCT205J
UK	Rodamiento de agujero cónico para ensamblaje en soportes.	UK205
UKF	Soporte de brida cuadrada con rodamiento de agujero cónico.	UKF209J
UKFC	Soporte de brida circular con rodamiento de agujero cónico.	UKFCX09J
UKP	Soporte de pie con rodamiento de agujero cónico.	UKP206
UY	Rodamiento de rodillos cilíndricos, aro interno con pestañas y externo con anillo de fijación axial.	UY130TM
V	Rodamiento de agujas-conjunto jaula y rodillos de una hilera, capacidad de carga estándar.	V13/10
VP	onjunto jaula y rodillos tipo agujas de una hilera, capacidad de carga estándar.	CVPSU27/29AF



PREFIJOS	SIGNIFICADO	EJEMPLO
VPS	Conjunto de jaula y rodillos, jaula prensada tipo V (forma de M), milimétrico de alta capacidad de carga.	VPS 16/32
VPSU	Rodamiento de agujas, ensamblaje de jaula y rodillos, jaula prensada tipo V (forma de M), milimétrico de alta capacidad de carga, diseño de jaula partida (separable).	VPSU27/29AF
VS	Conjunto de jaula y rodillos utilizado en el lado de unión de la biela y el muñón del cigüeñal.	VS22/23B
VU	Rodamiento de rodillos de agujas, conjunto de rodillos y jaula partida (separable).	30VU3921EP-1
W	Rodamiento serie agrícola para eje cuadrado.	W210PPB6
W	Rodamiento de serie ancha (tipo cartucho).	W63032RS
W	Rodamiento para bomba de agua.	W6B115A
WPB	Rodamiento para bomba de agua.	WPB16112-2RS
WR	Conjunto de jaula y rodillos de agujas de doble hilera, capacidad de carga estándar.	WR32/28
YM	Casquillo de agujas completamente lleno de elementos rodante, serie métrica.	YM2516
SUFIJOS	SIGNIFICADO	EJEMPLO
A	Código especial en rodamiento de embrague.	CT52A-1
A	En rodamiento cónico en pulgadas corresponde a variaciones de diseño como reducción de bisel, disminución del diámetro interno o incremento del ancho (como en este caso).	342A
A	Indica segundo grupo de la serie 83XXX.	83A947ASH2-9TCS37
A	Ángulo de contacto estándar (de 30°) para rodamiento de bolas de contacto angular (no aparece en la designación básica).	7303
AC	Ángulo de contacto de 25° en rodamiento de bolas de contacto angular.	7015ACDBL
A, B, C, D	En rodamiento de bomba de agua código que indica iguales dimensiones del eje (diámetro y longitud) pero diferente forma.	W6B100ARR6
A3	Tolerancia dimensional para rodamiento de rodillos cónicos de acuerdo a AFBMA (serie en pulgadas), equivalente a la clase JIS P5	HI-CAP32207JRYA3
AA	Precisión de dimensiones de acuerdo con la Norma AFBMA (clase 00).	PU255424AAR1H
B	Ángulo de contacto de 40° para rodamiento de bolas de contacto angular.	7202B
B	Ángulo de contacto de 40° para rodamiento de bolas de contacto angular. Serie en pulgadas.	ALS16BS
B	Rodamiento de bomba de agua del tipo bola/bola, diseño de dos hileras de bolas.	W6B104P
B	Rodamiento de rodillos cónicos de diseño de copa con pestaña.	33113JRB
B	Ángulo de contacto de 10° a 17° en rodamiento de rodillos cónicos (se omite en la designación básica).	32313J
B6	Anillo Externo esférico en chumacera agrícola.	W208PPB6
BI	Rodamiento de bolas de cuatro puntos de contacto.	63/28-7RBI

SUFIJOS	SIGNIFICADO	EJEMPLO
BR	Rodamiento de bomba de agua de una hilera de bolas y otra hilera de rodillos.	WPB16124BR
C	Ángulo de contacto intermedio (17° a 24°) en rodamientos de rodillos cónicos de la serie métrica.	HI-CAP32307CYR1
C	Ángulo de contacto de 15° en rodamientos de bolas de contacto angular.	7003C-5
CA	Rodamiento de bolas de contacto angular, ángulo de contacto de 209. Serie milimétrica.	7210CA
C2	Juego interno menor que el estándar.	6210C2
C3	Juego interno mayor que el estándar.	6904ZZC3
C4	Juego interno mayor que C3.	6205 C4
C5	Juego interno mayor que C4.	6308TPT4C5
CD3	Juego radial interno para rodamientos de bolas de doble hilera de contacto angular.	52042RSCD3
CM	Juego radial interno especial para motores eléctricos.	6017ZXCM
CT	Juego radial interno en rodamientos de rodillos cilíndricos para motores eléctricos.	NU314CT
CS11	Juego interno especial (no estándar), con valor promedio en el ejemplo de 11 micrómetros (0.011 milímetros).	6202/1B2RDDCS11
CS23	Juego radial interno especial con valor promedio de 23 micrómetros (0.023 milímetros).	CT1310ARSECCS23
D	Ángulo de contacto de 24° a 32° en rodamientos de rodillos cónicos de la serie métrica.	30306DJR
D	Anillo interior y exterior con acero cementado SCR 415.	NQS22/20D
D	Material de caucho acrílico para rodamientos obturados (RK-diseño de sello de contacto).	6204RKD
DB	Rodamiento de bolas de contacto angular para apareamiento espalda con espalda (dúplex back-to-back).	7210DB
DF	Rodamiento de bolas de contacto angular para apareamiento frente a frente (dúplex face-to-face).	7205DF
DT	Rodamiento de bolas de contacto angular para apareamiento en tándem (dúplex tándem).	7210DT
D-2	Modificación de diseño anterior.	ACS0405D-2
E	Material de rodamiento acero SAE 8620 (acero cementado).	HM804843E/10E
E	Características especiales que hacen al rodamiento no intercambiable con otro conos o copas de igual designación básica.	24721E
E	Rodamiento de bolas de contacto angular, ángulo de contacto de 35°. Serie milimétrica.	7308E
E2	Anillo interior con material SAE 8620 (acero cementado).	72188CE2
E3	Elementos rodantes con material SAE 8620.	HI-CAP57331E3
E4	Anillo interno y externo con material SAE 8620.	HI-CAP30307DJ-1E4
F	Material del sello Flour. Ejemplo rodamiento para bomba de agua con diseño de sello RR6F.	W9B140CKNRR6FL
F4	Rodamiento de rodillos cónicos, anillo interno y externo con acero; SAE 4320 o SAE 4333S.	30303DF4



SUFIJOS	SIGNIFICADO	EJEMPLO
FC	Jaula de acero maquinada guiada en los elementos rodantes (bolas rodillos).	23124RFC
FG	Jaula de poliamida reforzada.	W7B091DFG
FT	Jaula de resina fenólica guiada en los elementos rodantes (bolas o rodillos).	6211 FT
FY	Jaula mecanizada de latón.	22320RKC3FY
G	Apareamiento universal (por ambas caras) para rodamientos de bolas de contacto angular, juego interno posterior al montaje igual a C2.	7204BG
H	Manguito de montaje de la serie métrica.	22320RKC3 + H2320
H	Acero de cementación SAE 9315.	DG3572HWC4
H2	Material del anillo interior acero de cementación SAE 9315.	45760441 1DH2
HR4	Acero de alto refinamiento (HRS) en el anillo interno y externo del rodamiento.	DAC3580WHR4CS20
J	De acuerdo con norma I.S.O. 355.	HI-CAP30307J
J-4	Modificación del diseño anterior.	ACS0405J-4
K	Diámetro interno con conicidad 1/12.	1211KC3
K1	Rodamiento de bolas de la serie K (sección delgada) de clases de tolerancias 1,2,3, etc.	ACS0304K1
K30	Diámetro interno de conicidad 1/30.	24144RK30W33C3
KB02	Rodamiento de rodillos cónicos (código antiguo).	HI-CAP32KB02
L	Rodamiento de bomba de agua, con material del eje SAE 5120.	W25B181L
L1	Anillo exterior con material SAE 5120.	CT55BL1
LFT	Diseño de "Bajo Torque de Fricción" en rodamientos de rodillos cónicos.	HC57169LFT
MG	Jaula con material de poliamida reforzada.	885707/YD4MG
MN	Jaula plástica (de poliamida).	6210-MN
M1, M2...M6	Juego radial interno para rodamientos de bolas miniatura.	ML4010M1
N	Ranura para anillo de fijación axial en el anillo externo.	6022ZXN
N	Código del material del sello de caucho nitrílico (no aparece en la designación básica del rodamiento).	69052RS (el material nitrílico no se indica)
NY	Resina sintética (Nylon) en el anillo exterior para prevenir el arrastre (creep).	6210NY
NA	Parte de rodamiento no intercambiables.	CRL18NA
NR	Ranura y anillo elástico en el aro exterior.	6022ZXNR
NS	Anillo externo con ranura para anillo elástico no estándar.	206/2DNS
PA	Jaula guiada en el anillo exterior en rodamientos de bolas.	6338PA
P6, P5, P4, P2	Tolerancia de fabricación en las dimensiones principales para rodamiento de la serie milimétrica de acuerdo con JIS.	6205P5, 6205P4, etc.
PC	Jaula prensada en rodamiento de rodillos esféricos.	22219PCK

SUFIJOS	SIGNIFICADO	EJEMPLO
Q3	Jaula guiada en los rodillos.	NU226SSQ3C4
R	Diseño para alta capacidad de carga.	6305RBI, 22216RKW33C3
R	Rodamiento para bomba de agua, diseño de una hilera de bolas y otra hilera de rodillo.	WBP16124BR
R	Rodamiento de rodillos esféricos asimétricos, jaula de aleación de cobre (maquinada) tipo tenedor, permite mayores velocidades de funcionamiento que los diseños RHA y RH.	23256R
RH	Rodamiento de rodillos esféricos simétricos, jaulas de acero prensado, con pestaña en ambas caras del anillo interno.	22217RHKW33
RHA	Rodamiento de rodillos esféricos simétricos, jaula de aleación de cobre maquinada en una sola pieza.	23256RHA
RJ5	Sello de triple labio de contacto para rodamiento de bomba de agua.	W22R119JR5FL
RK	Sello de contacto de doble labio en una cara de rodamiento.	6204RK
RR1 RR9	Sello de plástico en rodamiento tensores.	DG550B-32RR1HC2
RR5	Sello de plástico en rodamientos de embrague.	RCTS3360A2RR5
RR6	Diseño de sello de dos labios de contacto para rodamientos de bomba de agua.	885825RR6
RSA	Sello de contacto con material de hule sintético (reforzado con metal) en una cara del rodamiento.	88197RSA
RSB	Sello de contacto tipo RS con material de flúor, reforzado con lámina metálica.	88107RSB
RSE	Sello de contacto (de un labio) en una cara del rodamiento.	CT1310ARRSECCS23
RSF	Sello de contacto con material de flúor.	8854RSF
RUB	Sello sin contacto en una cara del rodamiento.	RCT2850-1RUBS
S	Característica especial que hace que el rodamiento no sea intercambiable con rodamientos de igual designación básica.	748S
S	Precarga menor que la ligera para rodamientos de bolas de contacto angular.	ALS16BS
S	Rodamiento de agujero interior cuadrado de aplicación agrícola.	WIR210S
SA	Embrague radial autoalineable.	RCTS28SA
SH	Tratamiento térmico especial (SH=Special Heat Treatment) aplicado a todo el rodamiento.	DG2563AZSHC3
SH1	Tratamiento térmico SH en el anillo exterior.	6205SH1
SH2	Tratamiento térmico SH en el anillo interior.	6205SH2-9TC4
SH3	Elementos rodantes con tratamiento térmico SH.	HI-CAPST2857LFTSH3
SH4	Tratamiento térmico SH en los anillos interior y exterior.	6205SH4
SH5	Anillo externo y elementos rodantes con tratamientos SH.	6205SH5
SH6	Anillo interno y elementos rodantes con tratamiento térmico SH.	32307CYR1LFTSH6



SUFIJOS	SIGNIFICADO	EJEMPLO
SV	Manguito de montaje.	DG2550272RR1HC2 + SV
So	Rodamiento con tratamiento termorresistente para temperaturas hasta 150°C (equivalente a 300 °F).	222563o
S <sub>1</sub>	Rodamiento con tratamiento termorresistente para temperaturas hasta 200 °C (equivalente a 390 °F).	6210S <sub>1</sub>
S <sub>2</sub>	Tratamiento termorresistente para temperaturas hasta 250°C	6210S <sub>2</sub>
S <sub>3</sub>	Rodamiento con tratamiento termorresistente para temperaturas hasta los 300 °C (equivalente a 570 °F).	22210S <sub>3</sub>
SS	Tratamiento térmico especial para vagones de ferrocarril.	23122SSC3
SR	Rodamiento de rodillos esféricos con rodillos simétricos y jaula moldeada de resina fenólica.	22311SR
ST	Anillo interno, anillo externo y elementos rodantes de acero inoxidable.	685ZST
SZ	Anillos interno, externo y elementos rodantes con tratamiento térmico Subzero.	HI-CAP46T080805CSZ
V	Rodamiento de bolas o rodillos completamente lleno de elemento rodante (sin jaula).	6001V
VH	Rodamiento de una hilera de rodillos cilíndricos completamente lleno de elementos rodantes, rodillos no reparables.	25VP3332-1
W	Rodamiento de aplicación en ruedas traseras.	62/28W2RKC4
W	Agujero y ranura de lubricación en el anillo exterior en rodamientos de rodillos cilíndricos.	NNU4940W
W33	Anillo exterior con ranura y tres agujeros de lubricación.	22216RKW33C3
X	Ángulo de contacto entre 17° a 24°, código antiguo.	32018X
X	Escudo metálico retenido por anillo tope removible en una cara del rodamiento (rodamientos de bolas).	608ZX
X	Características especiales del rodamiento que lo hacen no intercambiable con otros rodamientos de igual designación básica (modificaciones en el diámetro interno del cono, diámetro externo de la copa, biseles, etc.).	350X, 355X, 525X
YA	Dimensiones de biseles mayores que las estándares.	DG358021WYAC4
YP	Jaula prensada de latón para rodamiento de rodillos esféricos.	24030RYP
YR	Dimensiones de biseles menores que las estándares.	30306YR
YR1	Dimensiones de biseles menores que las estándares.	6303YR12RSCS14
YR6	Dimensiones de biseles más pequeñas que las estándares.	6207YR6C3
YS	Jaula prensada de acero inoxidable.	604ZZYS
Z	Tapa de lámina metálica en una cara del rodamiento.	6210Z
ZNR	Ranura con anillo elástico en una cara y sello en la cara opuesta para rodamientos de bolas.	6210ZNR
ZNXR	Ranura, anillo elástico y sello en la misma cara del rodamiento en rodamientos de bolas.	6210ZNXR

SUFIJOS	SIGNIFICADO	EJEMPLO
ZS	Juegos internos no intercambiables. Partes intercambiables sólo entre rodamientos de un mismo lote.	NJ2208RZS
ZX	Escudo metálico removible en una cara del rodamiento.	6317ZX
ZXX	Escudo metálico removible en ambas caras del rodamiento.	6317ZZX
ZZ	Escudo metálico (sin contacto) en ambas caras del rodamiento.	M6312ZZ
-1	Diseño interno diferente del estándar.	695-1 ZZL
-2	Modificación del diseño anterior.	ACS0304-2
-4	Diseño interno diferente del estándar.	6204-4/4B
-5	Diseño interno diferente del estándar.	625-5
-9	Rodamiento con diseño de rodillos de forma especial (con forma de tonel).	HI-CAPTR0305C-9
-12	Diseño interno diferente del estándar.	6205-12
-16	Diseño interno diferente del estándar.	6205-16
-22	Diseño interno diferente del estándar.	HM801346-22/10-22
-3B	Rodamiento de rodillos cónicos, ancho no estándar.	30211RS-3B
-9T	Diseño especial de caja y tratamiento término para rodamiento de cigüeñal.	6203-9TC4
/1B	Ancho no estándar.	6202/1B2RDDCS11
/1D	Diámetro externo de dimensiones no estándares.	HI-CAPTR080702J/1D
/2D	Diámetro externo no estándar.	6206/2DNS-1
/4D	Diámetro externo no estándar.	6204-4/4B
/4B	Ancho no estándar.	HI-CAP32KB02/ILB
/YD4	En rodamiento para bomba de agua significa diámetro del eje 0.051 milímetro mayor que el estándar.	W6B136A/YD4L
/YR6	Dimensiones de bisel más pequeñas que las estándares.	6207YR6C3
YS	Jaula prensada de acero inoxidable.	604ZZYS
Z	Tapa de lámina metálica en una cara del rodamiento.	6210Z
ZNR	Ranura con anillo elástico en una cara y sello en la cara opuesta para rodamiento de bolas.	6210ZNR
ZNXR	Ranura, anillo, elástico y sello en la misma cara del rodamiento en rodamiento de bolas.	6210ZNXR
ZS	Juegos internos no intercambiables. Partes intercambiables sólo entre rodamientos de un mismo lote.	NJ2208RZS
ZX	Escudo metálico removible en una cara del rodamiento.	6317ZX
ZXX	Escudo metálico removible en ambas caras del rodamiento.	6317ZZX
ZZ	Escudo metálico (sin contacto) en ambas caras del rodamiento.	M6312ZZ
+CR1+CR5	Rodamiento de bolas con sello cobertor.	60062RD+CR1



SUFIJOS	SIGNIFICADO	EJEMPLO
2RDD	Material del sello caucho acrílico.	62032RDDC3
2RD	Sello de contacto ligero por ambos lados (2RD).	6002/1B2RDDCS11
2RK	Sello de contacto de doble labio en ambas caras del rodamiento (alta hermeticidad).	62/28WRKC4
2RS	Sello de contacto de un labio por ambas caras del rodamiento.	52032RS
2RU	Sello sin contacto (laberíntico) por ambos lados del rodamiento.	60052RU

## RODAMIENTOS RÍGIDOS DE BOLAS DE UNA HILERA - SERIE MÉTRICA (APLICACIONES AUTOMOTRICES)

Sufijo:	Significado:
BB	Rodamiento de 3 ó 4 puntos de contacto.
BI	Rodamiento de 3 ó 4 puntos de contacto aro interno de 2 piezas, desarmable 621 5BI.
B1	Rodamiento de ancho no estándar.
CR	Cubierta para sellos (CR1, CR4, CR5 son variantes).
CS	Juego radial interno especial (números indican valor medio en p/m).
HR	Acero altamente refinado empleado en diversas partes del rodamiento (HR1 a HR6 de acuerdo al componente al que se aplique el acero especial) aros, elementos rodantes, etc.
NR	Ranura y anillo de fijación axial en el anillo exterior.
NY	Superficie del anillo externo recubierta con nylon.
LT	Rodamientos con ranura y agujero de lubricación (dowel hole & keyway).
PT4	Anillos (interno y externo) de material MGH (SUJ2 con bajo O2) acero especial-código antiguo.
R	Diseño de alta capacidad de carga.
RB	Sello de caucho sintético sin contacto.
RC	Sello de caucho sintético con contacto.
RD	Sello de caucho sintético de contacto extraligero.
RJ	Sello de contacto (código antiguo).
RKA	Sello RK + Z (doble protección).
RKB	Variante de sello RK.
RKH	Sello RK de material Hi-Nitrílico.
RKH2	Sello RK de contacto ligero, material Hi-Nitrílico.
RKM	Sello de caucho sintético especial.
RK2H	Sello RK con abertura, material Hi-Nitrílico.
RL	Sello sin contacto.
RR9	Sello de caucho sintético especial.
RSE	Variante del tipo RS (1 labio).
RSF	Sello RS con material de flúor.
SH	Tratamiento térmico especial (acero base SUJ2), sufijo SH1 a SH6 conforme al componente al cual se le aplique el tratamiento térmico.
SO	Tratamiento térmico para brindar resistencia a temperaturas hasta los 150° C.
SZ	Tratamiento sub-cero (SZ1 a SZ6 de acuerdo a la parte tratada) anillos, elementos rodantes.
S1	Tratamiento térmico brinda resistencia a temperaturas de hasta 200° C.
S2	Tratamiento térmico brinda resistencia a temperaturas de hasta 250° C.
T	Diseño interno especial (pista de rodadura, aro interno).
UJ4	Acero para altas temperaturas.
W	Aplicación en rueda trasera automotriz.
YA	Dimensión de bisel mayor que la estándar (YA1 hasta YA9 rangos y valores variantes).
YR	Dimensión de bisel menor que la estándar (YR1 hasta YR6 rangos y valores variantes).
-1,-2,...-8	Diseños internos diferentes a los estándares.
-9	Jaula para aplicación en cigüeñal.
-9R	Jaula especial para cigüeñal.
-9RT, ...-9T	Tratamiento de nitrocarburoción en la jaula para cigüeñal de motor.
-9T1, ...-9T2	Nitrocarburoción para rodamiento de cigüeñal de motor.
-/1B.....-/9B	Ancho no estándar.
-/1YD....9YD	Diámetro de agujero "d" no estándar.



RODAMIENTOS DE RODILLOS CÓNICOS – SERIE MILIMÉTRICA / NORMA ISO - KOYO		
Prefijo:	Sufijo:	Significado:
KE		Tratamiento térmico especial serie "Extra larga vida".
HC, H/C,		Acero de cementación SAE 5120.
Hi-Cap.		
	A	Dimensiones no estándares (ejem. 30304A).
	A4	Precisión de norma ABMA (equivalente a PO).
	B	Rodamiento con anillo externo (copa) con pestaña.
	C	Ángulo de contacto medio desde 17° hasta 24 °.
	D	Ángulo de contacto pronunciado "steep" desde 24° hasta 32 °.
	E(E1,...E6)	Componente del rodamiento en acero de cementación SAE8620.
	F	Componente de acero de cementación SAE4320, SAE4322.
	HR	Componente de acero altamente refinado (base SUJ2).
	J	Dimensiones principales en correspondencia con la Norma ISO 355.
	LFT	Serie con torque (par torsional) de baja fricción.
	R	Serie reforzada con mayor capacidad de carga.
	RS	Obturación de caucho de contacto de un solo labio.
	SH	Tratamiento térmico especial en acero de temple total.
	SR	Rodillo especial diferente al estándar (ejem.30310DSRUR2).
	SZ	Tratamiento térmico "sub-cero".
	U	Componente de acero de cementación SAE 8720.
	UR	Material para anillos internos y externos en acero de cementación KCR425.
	YA (YA1,...YA6)	Radio de bisel mayor que el estándar.
	YR (YR1,...YR6)	Radio de bisel menor que el estándar.
	/1B...../4B	Rodamientos con ancho no estándar.
	/D...../4D	Rodamientos con diámetros externos no estándares.
	-1.....-8	Rodamientos con diseño interno diferente al estándar.
	-9	Pista de rodadura o rodillos con perfil convexo (de corona).

RODAMIENTOS DE RODILLOS CÓNICOS - SERIE EN PULGADAS / NORMA ABMA - KOYO		
Prefijo	Sufijo:	Significado:
KE		Tratamiento térmico especial serie "Extra Larga Vida".
_		Clase 0 de precisión. Tipo para carga ligera.
LL		Clase 0 de precisión. Tipo para carga ligera-ligera.
LM		Clase 0 de precisión. Tipo para carga ligera-media.
M		Clase 0 de precisión. Tipo para carga media.
H		Clase 0 de precisión. Tipo para carga pesada.
HM		Clase 0 de precisión. Tipo para carga pesada-media.
HH		Clase 0 de precisión. Tipo para carga pesada-pesada.
J		Producción con tolerancia especial, no acorde con ISO 355; numeración básica ABMA.
	A	Variación en dimensiones de anillos internos, externos y biseles.
	AA	Precisión de norma ABMA (clase 00).
	BW	Aro externo con pestaña o ranura (no intercambiable).
	E	Características especiales que modifican la forma.
	C	Ángulo de contacto tipo medio desde 17° hasta los 24 °.
	F	Componente de acero de cementación SAE4320, SAE4322.
	LFT	Serie con par torsional de baja fricción (Low Friction Torque).
	R	Serie reforzada.
	S	Dimensiones exteriores diferentes (no intercambiable con número básico).
	U	Componente en acero de cementación SAE 8720.
	UR	Material para anillos internos y externos en acero de cementación KCR425.
	X	Características especiales que hacen el rodamiento no intercambiable con tipos estándares.
	YA(YA1,...YA6)	Radio de bisel mayor que el estándar.
	YR(YR1,...YR6)	Radio de bisel menor que el estándar
	/1B...../4B	Rodamientos con ancho no estándar.
	/D...../4D	Rodamientos con diámetros externos no estándares.
	-1.....-8	Rodamientos con diseño interno diferente al estándar.

KOYO		Equivalentias más comunes con prefijos y sufijos de marcas japonesas			
Prefijo	Sufijo:	Significado:	NSK	NTN	NACHI
AH		Manguito de desmontaje con rosca métrica.	AH	AH	AH
H		Manguito de montaje con rosca métrica.	H	H	H
HC		Rodamiento de rodillos cónicos de alta capacidad de carga de acero de cementación.	HR	4T, ET	E
M		Rodamiento de bolas del tipo máximo (Reforzado).	BL	BL	M
A		Ángulo de contacto de 30° en rodamientos de bolas de contacto angular.	A (se omite)	A (se omite)	A (se omite)
AL		Jaula maquinada de aleación ligera.	L	L3	L
B		Ángulo de contacto de 40° en rodamientos de bolas de contacto angular.	B	B	B
B		Rodamiento de rodillos cónicos serie métrica, ángulo de contacto desde 10° hasta 17°.	B	B	B
C		Rodamiento de rodillos cónicos serie métrica, ángulo de contacto desde 17° hasta 24°.	C	C	C
C		Ángulo de contacto de 15° en rodamientos de bolas de contacto angular.	C	C	C
C2		Juego radial interno inferior al juego normal.	C2	C2	C2
	Juego estándar	Juego radial interno estándar ( sin código).	Sin código	Sin código	Sin código
	C3	Juego radial interno superior al estándar.	C3	C3	C3
	C4	Juego radial interno superior al juego C3.	C4	C4	C4
	CM	Juego radial interno para motores eléctricos.	CM	CM	CM
	CT	Juego radial interno para motores eléctricos en rodamientos de rodillos cilíndricos.	CT	CT	CT
	D	Rodamiento de rodillos cónicos serie métrica, ángulo de contacto pronunciado.	D	D1	D
	D	Rodamiento de rodillos cónicos serie métrica, ángulo de contacto desde 24° hasta 32°.	D	D	D
	DB	Montaje espalda-espada en rodamientos de bolas contacto angular y rodillos cónicos.	DB	DB	DB
	DF	Montaje cara-cara en rodamientos de bolas de contacto angular y rodillos cónicos.	DF	DF	DF
	DT	Montaje en tándem en rodamientos de bolas de contacto angular y rodillos cónicos.	DT	DT	DT
	E, F	Rodamientos contruidos con acero cementado.	Y	E (prefijo)	Y
	FC	Jaula de acero maquinado.	F	F1	F
	FG.MG	Jaula de Nylon o poliamida reforzada con fibra de vidrio (25% y 10% respectivamente).	TY, T12oTNB	T2	G
	FT	Jaula de resina fenólica.	TBH	T1	G
	FY	Jaula de bronce/ latón mecanizada.	M	L1	MY
	G	Montaje universal en rodamientos de bolas de contacto angular.	U	G	U
	GA2	Grasa de Litio de consistencia 2 (designación marcada en el empaque).	AV2	/2A	AV2
	GH	Precarga elevada para los rodamientos de bolas de contacto angular apareados.	H(C9)	/GH	H(C9)
	GL	Precarga ligera para los rodamiento de bolas de contacto angular apareados.	L(C7)	/GL	L(C7)
	GM	Precarga media para los rodamientos de bolas de contacto angular apareados.	M(C8)	/GM	M'(C8)



Equivalentias más comunes con prefijos y sufijos de marcas japonesas			
KOYO	Significado:	NSK	NACHI
Prefijo	Sufijo:	NTN	
	J	J	U
	K	K	K
	N	N	N
	N	N	N
	NA	CC	NA
	NR	NR	NR
	R	E	E
	R	CA	B
	RH, RHR	C, C D	C
	ROVSW502	VS	UAVS1
	RS , 2RS	DU , DDU	LU , LLU
	RU , 2RU	V, VV	LB , LLB
	SO	X26	TS2 (prefijo)
	S1	X28(S11 )	TS3 (prefijo)
	S2	X29	TS4 (prefijo)
	ST	S (prefijo)	F (prefijo)
	U	U	U
	V	V	V
	W20	E	W20
	W33	E4	D1
	Z	Z	Z
	ZX	ZS	ZA
	ZXX	ZZS	ZZA
	ZZ	ZZ	ZZ
	//	W	J
			W (se omite)

## Equivalencias más comunes con sufijos de marcas europeas.

Sufijo Koyo:		Significado	SKF	FAG	SNR
A (se omite).	Ángulo de contacto de 30° para rodamientos de bolas de contacto angular.	A (se omite)	A (se omite)	A (se omite)	A (se omite)
AC	Ángulo de contacto de 25° para rodamientos de bolas de contacto angular.	AC	E	E	H
B	Ángulo de contacto de 40° para rodamientos de bolas de contacto angular.	B	B	B	B
C	Ángulo de contacto de 15° para rodamientos de bolas de contacto angular.	C	C	C	C
C2	Juego radial interno inferior al estándar.	C2	C2	C2	DUJ20
C3	Juego radial interno superior al estándar.	C3	C3	C3	DUJ30
C4	Juego radial interno superior a C3.	C4	C4	C4	DUJ40
C5	Juego radial interno superior a C4.	C5	C5	C5	DUJ50
C normal	Juego radial interno estándar.	Se omite	Se omite	Se omite	Se omite
DB	Montaje de rodamientos en disposición espalda-espalda.	DB	K7	K7	DB
DF	Montaje de rodamientos en disposición cara-cara.	DF	K8	K8	DF
DT	Montaje de rodamientos en disposición tandem-tandem.	DT	DT	K6	DT
FG, MG	Jaula de nylon o poliamida reforzada con fibra de vidrio.	TN9	TPA	TPA	G14, G15
FT	Jaula de resina fenólica, guiada en elementos rodantes.	T	T	T	V
FY	Jaula de latón mecanizada.	M	M	M	M
G	Rodamientos de contacto angular de una hilera para montaje universal.	G	G	UA	DU
H	Precarga elevada para los rodamientos de bolas de contacto angular apareados.	C	C		J9
J	Especificaciones según ISO 355.	J	J	X	T
K	Rodamientos con agujero cónico (conicidad K 1:12).	K	K	K	K
K30	Rodamientos con agujero cónico (conicidad K 1:30).	K30	K30	K30	K30
L	Precarga ligera para los rodamiento de bolas de contacto angular apareados.	A	UL	UL	J7
M	Precarga media para los rodamientos de bolas de contacto angular apareados.	B	UM	UM	J8
N	Rodamiento de rodillos cilíndricos sin pestañas en el anillo externo.	N	N	N	N
N	Rodamiento con ranura circular de sujeción para anillo elástico.	N	N	N	N
NF	Rodamiento de rodillos cilíndricos sin pestañas en una cara del anillo externo.	NF	NF	NF	NF
NJ	Rodamiento de rodillos cilíndricos sin pestañas en una cara del anillo interno.	NJ	NJ	NJ	NJ
NR	Rodamiento con ranura y anillo elástico en el aro exterior.	NR	NR	NR	NR
NÚ	Rodamiento de rodillos cilíndricos sin pestañas en el anillo externo.	NÚ	NÚ	NÚ	NÚ
PO, P2	Precisión dimensional clase 0, clase 2 según norma ISO.	PO, P2	PO, P2	PO, P2	PO, P2
P4, P5	Precisión dimensional clase 4, clase 5 según norma ISO.	P4, P5	P4, P5	P4, P5	P4, P5
P6	Precisión dimensional clase 6 según norma ISO.	P4	P5	P5	P6



## Equivalencias más comunes con sufijos de marcas europeas.

Sufijo Koyo:		Significado		SKF	FAG	SNR
R	Rodamiento de mayor capacidad de carga (series DGBB, CRB, SRB).	E		R		E,V
R	Rodamiento de rodillos esféricos asimétricos, jaula mecanizada de latón, pestañas en ambas caras, superior a diseños RH y RHA en alta velocidad.	FA		EA		E
RH, RHR	Rodamiento de rodillos esféricos simétricos, jaula de acero prensada, sin pestañas en ambas caras, mayor capacidad de carga que el tipo R.	C, CC, EC		E		EA
RHA	Rodamiento de rodillos esféricos simétricos, jaula maquinada de latón, sin pestaña central, con pestañas en ambas caras, mayor capacidad de carga que el tipo R.	CA, CAC, ECA, ECAC		MA, MB		
ROVSW502	Rodamiento de rodillos esféricos asimétricos, jaula de latón maquinada para cribas vibratorias.	A15JAV/A405		T41A		F80
RS	Obtención con un punto de contacto.	RS1		RS		E
RSN	Obtención y ranura circular en caras opuestas del rodamiento.	RS1N		RSN		NE
RSNR	Obtención y ranura con anillo de fijación axial en caras opuestas del rodamiento.	RS1NR		RSNR		NRE
RSNRX	Obtención, ranura y anillo de fijación axial en la misma cara del rodamiento.	RS1NBR		RSNBR		NREB
RSNX	Obtención y ranura circular en la misma cara del rodamiento.	RS1NB		RSNB		NEB
SO	Rodamiento estabilizado térmicamente hasta 150° C.	S0		S0		Y61
S1	Rodamiento estabilizado térmicamente hasta 200° C.	S1		S1		Y6..
S2	Rodamiento estabilizado térmicamente hasta 250° C.	S2		S2		H62
S3	Rodamiento estabilizado térmicamente hasta 300° C.	S3		S3		Y63
S4	Rodamiento estabilizado térmicamente hasta 350° C.	S4		S4		Y64
ST	Rodamiento o componente construido de acero inoxidable.	/HV		Z15		
U	Anillo autoalineable en rodamientos axiales de bolas.	U		U		U
V	Rodamiento sin jaula / totalmente lleno de elementos rodantes.	V		V		V
W20	Agujeros de lubricación en anillo externo del rodamiento.	W20		SY		B34
W33	Ranura de lubricación y 3 agujeros igualmente espaciados en aro externo.	W33		S		B33
Z	Rodamientos con una tapa de protección metálica.	Z		Z		Z
ZN	Sello metálico y ranura circular en caras opuestas del rodamiento.	ZN		ZN		NZ
ZNR	Sello metálico y ranura circular con anillo de fijación axial en caras opuestas.	ZNR		ZNR		NRZ
ZNXR	Ranura, anillo elástico y sello en la misma cara del rodamiento.	ZNBR		ZNBR		NRZB
ZZ	Rodamientos con 2 tapas de protección metálicas.	ZZ		.22		zz
AL	Jaula mecanizada de aleación ligera.	L		L		
2RS	Obtención de contacto en ambas caras del rodamiento.	2RS1		.2RS		EE
2RSF	Obtención en ambas caras para elevadas temperaturas.	2RS2				EE3
//	Jaula prensada de acero (aparece en código auxiliar).	H		J		G28

El presente “**Manual de rodamientos**” está dirigido fundamentalmente a nuestros usuarios finales, por lo cual trata de aspectos técnicos relacionados con la correcta selección, almacenamiento (preservación), manipulación, determinación de tolerancia de fabricación y ajustes en ejes y alojamientos, labor de montaje-desmontaje, seguimiento de funcionamiento (monitoreo), lubricación, se incluye las designaciones, prefijos, sufijos y fallas en los rodamientos.

El entendimiento y correcta aplicación de esta información constituye una herramienta imprescindible para el mecánico, el jefe de planta, así como para el ingeniero de mantenimiento o de producción, ya que los temas desarrollados en este manual tienen una marcada influencia en el rendimiento y vida de los rodamientos.

# RED GLOBAL DE LA CORPORACIÓN JTEKT OPERACIONES Y PRODUCCIÓN DE RODAMIENTOS

**JTEKT CORPORATION NAGOYA HEAD OFFICE**  
N° 7-1, Meieki 4-chome, Nakamura-ku, Nagoya, Aichi 450-8515,  
JAPAN  
TEL.: 81-52-527-1900 FAX: 81-52-527-1911

**JTEKT CORPORATION OSAKA HEAD OFFICE**  
N° 5-8, Minamimemba 3-chome, Chuo-ku, Osaka 542-8502,  
JAPAN  
TEL.: 81-6-6271-6451 FAX: 81-6-6245-7892

**Sales & Marketing Headquarters**  
N° 5-8, Minamimemba 3-chome, Chuo-ku, Osaka 542-8502,  
JAPAN  
TEL.: 81-6-6245-6087 FAX: 81-6-6244-9007

## OFFICES

**KOYO CANADA INC.**  
5324 South Service Road, Burlington, Ontario L7L 5H5, CANADA  
TEL.: 1-905-681-1121 FAX: 1-905-681-1392

**KOYO CORPORATION OF U.S.A.**  
**-Cleveland Office-**  
29570 Clementis Road, P.O. Box 45028 Westlake, OH 44145, U.S.A.  
TEL.: 1-440-835-1000 FAX: 1-440-835-9347

**-Detroit Office-**  
47771 Halyard Drive, Plymouth, MI 48170, U.S.A.  
TEL.: 1-734-454-1500 FAX: 1-734-454-4076

**KOYO MEXICANA, S.A. DE C.V.**  
Rio Nazas N° 171, 3er piso, Col. Cuauhtemoc, México, D.F. C.P.  
06500, MEXICO  
TEL.: 52 (65) 5207-3860 FAX: 52 (65) 5207-3873

**KOYO LATIN AMERICA, S.A.**  
Edificio Banco del Pacifico Planta Baja, Calle Aquilino de la Guardia  
y Calle 52, Panamá, REPUBLICA DE PANAMA  
TEL.: 507-208-5900 FAX: 507-264-2782 / 507-269-7578

**KOYO ROLAMENTOS DO BRASIL LTDA.**  
Rua Desembargador Eliseu Gillherme 304, 7-Andar,  
Paraiso CEP 04004-30, BRASIL  
TEL.: 55-11-3887-9173 FAX: 55-11-3887-3039

**JTEKT (THAILAND) Co., LTD.**  
172/1 Moo 12 Tambol Bangwua, Amphur Bangpakong,  
Chachoengsao 24180, THAILAND  
TEL.: 66-38-533-310-7 FAX: 66-38-532-776

**KOYO SINGAPORE BEARING (PTE.) LTD.**  
#09-01, C&P Logistics Hub, 27, Penjuru Lane, SINGAPORE, 609195  
TEL.: 65-6274-2200 FAX: 65-6862-1623

**-India Branch-**  
1104, GD-ITL Tower, B-08, NETAJI SUBHASH PLACE, PITAM  
PURA, DELHI 110034 INDIA  
TEL.: 91-11-2735-3502~04 FAX: 91-11-2715-3501  
91-11-5537-4803~04

**PHILIPPINE KOYO BEARING CORPORATION**  
Rm. 504, Comfoods Bldg., Cor. Gil Puyat Ave. and  
Pasong Tamo, Makati City, PHILIPPINES  
TEL.: 65-2-817-8901/8881 FAX: 63-2-867-3148

**JTEKT KOREA CO., LTD.**  
Inwoo Building 6F, 539-11, Shinsa-Dong,  
Kangnam-Ku, Seoul, KOREA  
TEL.: 82-2-549-7922 FAX: 82-2-549-7923

**JTEKT (CHINA) CO., LTD.**  
Rm. 1906, Aetra Tower, 107 Zunyi Road, Shanghai, 200051,  
CHINA  
TEL.: 86-21-6237-5280 FAX: 86-21-6237-5277

**KOYO (SHANGHAI) CO., LTD.**  
Rm. 1905, Aetra Tower, 107 Zunyi Road, Shanghai, 200051,  
CHINA  
TEL.: 86-21-6237-5280 FAX: 86-21-6237-5277

**KOYO AUSTRALIA PTY. LTD.**  
Unit 7, 175-179 James Ruse Drive, Rosehill, N.S.W. 2142,  
AUSTRALIA  
TEL.: 61-2-9638-2355 FAX: 61-2-9638-3368

**JTEKT CORPORATION EUROPEAN BEARING CENTRAL OFFICE**  
Markerkant 13-01, 1314 AN Almere, THE NETHERLANDS  
TEL.: 31-36-538333 FAX: 31-36-5347212

**KOYO KULLAGER SCANDINAVIA A.B.**  
Johanneslundsvägen 4 194 61 Upplands Vasby, SWEDEN  
TEL.: 46-8-594-212-10 FAX: 46-8-594-212-29

**KOYO (U.K.) LTD**  
Whitehall Avenue, Kingston, Milton Keynes MK10 0AX,  
UNITED KINGDOM  
TEL.: 44-1908-289300 FAX: 44-1908-289333

**EUROPA-KOYO B.V.**  
Leidijk 187, 2967 GJ Langerak, THE NETHERLANDS  
TEL.: 31-184-606800 FAX: 31-184-602572/606857

**KOYO ROMANIA REPRESENTATIVE OFFICE**  
Str. Frederic Joliot-Curie, Nr.3, Etaj 1, Ap.2, Sector 5  
Bucharest, ROMANIA.  
TEL.: 40-21-410-4170 / 4182 / 0984 FAX: 40-21-410-1178

**KOYO DEUTSCHKAND GmbH.**  
Bargkoppelweg 4, D-22145 Hamburg, GERMANY  
TEL.: 49-40-67-9090-0 FAX: 49-40-67-9203-0

**KOYO FRANCE S.A.**  
8 Rue Guy Moquet, B.P. 189 Z.I., 95105 Argenteuil Cedex, FRANCE  
TEL.: 33-1-3998-4202 FAX: 33-1-3998-4244 / 4249

**KOYO IBERICA, S.L.**  
Avenida de la Industria, 52-2 Izda 28820 Costlada Madrid, SPAIN  
TEL.: 34-91-329-0818 FAX: 34-91-747-1194

**KOYO ITALIA S.R.L.**  
Via Bronzino 9, 20133 Milano, ITALY  
TEL.: 39-02-2951-0844 FAX: 39-02-2951-0954

**BEARING PLANTS**  
**KOYO CORPORATION OF U.S.A. (Manufacturing Division)**  
**-Orangeburg Plant-**  
2850 Magnolia Street, Orangeburg, SC 29016, U.S.A.  
TEL.: 1-803-536-6200 FAX: 1-803-534-0599

**-Richland Plant-**  
1006 Northpoint Blvd. Blythewood, SC 29016, U.S.A.  
TEL.: 1-803-691-4624 / 4633 FAX: 1-803-691-4655

**KOYO MANUFACTURING (THAILAND) CO., LTD.**  
172 Moo 12 Tambol Bangwua, Amphur Bangpakong,  
Chachoengsao 24180, THAILAND  
TEL.: 66-38-531-988-993 FAX: 66-38-531-996

**KOYO MANUFACTURING (PHILIPPINES) CORP.**  
Lima Technology Center, Municipality of Malvar, Batangas  
Province, 4233 PHILIPPINES  
TEL.: 63-43-981-0088 FAX: 63-43-981-0001

**KOYO JICO KOREA CO., LTD**  
28-12, Yulpo-Ri, Koduc-Myun, Pyung Teak-City, Kyungki-Do, KOREA  
TEL.: 82-31-668-6381 FAX: 82-31-668-6384

**KOYO BEARING DALIAN CO., LTD.**  
N° 11 A-2 Dalian Export Processing Zone, 116600, CHINA  
TEL.: 86-411-8731-0972 / 0974 FAX: 86-411-8731-0973

**WUXI KOYO BEARING CO., LTD.**  
Wuxi Li Yuan Economic Development Zone, Wuxi, 214072, CHINA  
TEL.: 86-510-5161901 FAX: 86-510-5161143

**DALIAN KOYO WAZHOU AUTOMOBILE BEARING CO., LTD.**  
N° 96, Liaohu East Road, D.D. Port, Dalian, 116620, CHINA  
TEL.: 86-411-740-7272 FAX: 86-411-740-7373

**KOYO LIOHO (FOSHAN) AUTOMOTIVE PARTS CO., LTD.**  
N° 12, Wusha Section of Shupan Road, Daliang Town, Shunde  
of Foshan, Guangdong, Province, CHINA  
(SHUNDE INDUSTRIAL PARK)  
TEL.: 86-757-22829589 FAX: 86-757-22829586

**KOYO AUTOMOTIVE PARTS (WUXI) CO., LTD.**  
B6-A New District, Wuxi, 214028, CHINA  
TEL.: 86-510-8533-0909 FAX: 86-510-8533-0155

**KOYO BEARINGS (EUROPE) LTD.**  
P.O. Box 101, Elmthirst Lane, Dodworth, Barnsley, South Yorkshire,  
S75 3TA, UNITED KINGDOM  
TEL.: 44-1226-733200 FAX: 44-1226-204029

**KOYO ROMANIA S.A.**  
1, Tr. Magurele Street, 140003 Alexandria, ROMANIA  
TEL.: 40-24-731-2605 FAX: 40-24-731-5892

## TECHNICAL CENTERS

**JTEKT CORPORATION NORTH AMERICAN TECHNICAL CENTER**  
47771 Halyard Drive, Plymouth, MI 48170, U.S.A.  
TEL.: 1-734-454-1500 FAX: 1-734-454-4076

**JTEKT CORPORATION (CHINA) TECHNICAL CENTER**  
Rm. 1905, Aetra Tower, 107 Zunyi Road, Shanghai, 200051, CHINA  
TEL.: 86-21-6237-5280 FAX: 86-21-6237-5277

**JTEKT CORPORATION EUROPEAN TECHNICAL CENTER**  
Markerkant 13-02, 1314 AN Almere, THE NETHERLANDS  
TEL.: 31-36-5383350 FAX: 31-36-5302656

**Valor y Tecnología**