

No.

MINISTERIO DE INDUSTRIAS Y PRODUCTIVIDAD

SUBSECRETARÍA DE LA CALIDAD

CONSIDERANDO:

Que de conformidad con lo dispuesto en el Artículo 52 de la Constitución de la República del Ecuador, "Las personas tienen derecho a disponer de bienes y servicios de óptima calidad y a elegirlos con libertad, así como a una información precisa y no engañosa sobre su contenido y características";

Que el Protocolo de Adhesión de la República del Ecuador al Acuerdo por el que se establece la Organización Mundial del Comercio – OMC, se publicó en el Suplemento del Registro Oficial No. 853 del 2 de enero de 1996;

Que el Acuerdo de Obstáculos Técnicos al Comercio - AOTC de la OMC, en su Artículo 2 establece las disposiciones sobre la elaboración, adopción y aplicación de Reglamentos Técnicos por instituciones del gobierno central y su notificación a los demás Miembros;

Que se deben tomar en cuenta las Decisiones y Recomendaciones adoptadas por el Comité de Obstáculos Técnicos al Comercio de la OMC;

Que el Anexo 3 del Acuerdo OTC, establece el Código de Buena Conducta para la elaboración, adopción y aplicación de normas;

Que la Decisión 376 de 1995 de la Comisión de la Comunidad Andina creó el "Sistema Andino de Normalización, Acreditación, Ensayos, Certificación, Reglamentos Técnicos y Metrología", modificado por la Decisión 419 del 30 de julio de 1997;

Que la Decisión 562 de 25 de junio de 2003 de la Comisión de la Comunidad Andina establece las "Directrices para la elaboración, adopción y aplicación de Reglamentos Técnicos en los Países Miembros de la Comunidad Andina y a nivel comunitario";

Que mediante Ley No. 2007-76, publicada en el Suplemento del Registro Oficial No. 26 del 22 de febrero de 2007, reformada en la Novena Disposición Reformatoria del Código Orgánico de la Producción, Comercio e Inversiones, publicado en el Registro Oficial Suplemento No. 351 de 29 de diciembre de 2010, constituye el Sistema Ecuatoriano de la Calidad, que tiene como objetivo establecer el marco jurídico destinado a: "i) Regular los principios, políticas y entidades relacionados con las actividades vinculadas con la evaluación de la conformidad, que facilite el cumplimiento de los compromisos internacionales en esta materia; ii) Garantizar el cumplimiento de los derechos ciudadanos relacionados con la seguridad, la protección de la vida y la salud humana, animal y vegetal, la preservación del medio ambiente, la protección del consumidor contra prácticas engañosas y la corrección y sanción de estas prácticas; y, iii) Promover e incentivar la cultura de la calidad y el mejoramiento de la competitividad en la sociedad ecuatoriana";

Que el Instituto Ecuatoriano de Normalización - INEN, de acuerdo a las funciones determinadas en el Artículo 15, literal b) de la Ley No. 2007-76 del Sistema Ecuatoriano de la Calidad, reformada en la Novena Disposición Reformatoria del Código Orgánico de la Producción, Comercio e Inversiones publicado en el Registro Oficial Suplemento No. 351 de 29 de diciembre de 2010, y siguiendo el trámite reglamentario establecido en el Artículo 29 inciso primero de la misma Ley, en donde manifiesta que: "*La reglamentación técnica comprende la elaboración, adopción y aplicación de reglamentos técnicos necesarios para precautelar los objetivos relacionados con la seguridad, la salud de la vida humana, animal y vegetal, la preservación del medio ambiente y la protección del consumidor contra prácticas engañosas*" ha formulado el proyecto de Reglamento Técnico Ecuatoriano PRTE INEN 130 "**Rodamientos de bolas y de rodillos o de agujas**";

Que en conformidad con el Artículo 2, numeral 2.9.2 del Acuerdo de Obstáculos Técnicos al Comercio de la OMC, el Artículo 11 de la Decisión 562 de la Comisión de la Comunidad Andina, CAN, se debe proceder a la **NOTIFICACIÓN** del proyecto del mencionado reglamento;

Que de conformidad con la Ley del Sistema Ecuatoriano de la Calidad y su Reglamento General, el Ministerio de Industrias y Productividad, es la institución rectora del Sistema Ecuatoriano de la Calidad, en consecuencia, es competente para aprobar y notificar el proyecto de reglamento técnico ecuatoriano **PRTE INEN 130 “RODAMIENTOS DE BOLAS Y DE RODILLOS O DE AGUJAS”**;

Que mediante Acuerdo Ministerial No. 11 446 del 25 de noviembre de 2011, publicado en el Registro Oficial No. 599 del 19 de diciembre de 2011, la Ministra de Industrias y Productividad delega a la Subsecretaria de la Calidad la facultad de aprobar y oficializar las propuestas de normas o reglamentos técnicos y procedimientos de evaluación de la conformidad propuestos por el INEN en el ámbito de su competencia de conformidad con lo previsto en la Ley del Sistema Ecuatoriano de la Calidad y en su Reglamento General; y,

En ejercicio de las facultades que le concede la Ley,

RESUELVE:

ARTÍCULO 1.- Notificar el siguiente proyecto de:

REGLAMENTO TÉCNICO ECUATORIANO PRTE INEN 130 “RODAMIENTOS DE BOLAS Y DE RODILLOS O DE AGUJAS”

1. OBJETO

1.1 Este reglamento técnico establece los requisitos que deben cumplir los rodamientos de bolas y de rodillos o de agujas, con la finalidad de prevenir los riesgos para seguridad y la vida de las personas, el medio ambiente y evitar prácticas que puedan inducir a errores a los usuarios.

2. CAMPO DE APLICACION

2.1 Este reglamento técnico se aplica a los siguientes productos que se comercialicen en el Ecuador, sean de fabricación nacional o importados.

2.1.1 Rodamientos radiales de bolas.

2.1.2 Rodamientos axiales de bolas,

2.1.3 Rodamientos radiales de rodillos

2.1.4 Rodamientos axiales de rodillos.

2.2 Este reglamento no se aplica a rodamientos de rodillos cónicos.

2.3 Estos productos se encuentran comprendidos en la siguiente clasificación arancelaria:

CLASIFICACIÓN	DESCRIPCIÓN
84.82	Rodamientos de bolas, de rodillos o de agujas.
8482.10.0000	- rodamientos de bolas
8482.30.0000	- rodamientos de rodillos en forma de tonel
8482.40.0000	- rodamientos de agujas
8482.50.0000	- rodamientos de rodillos cilíndricos
8482.80.0000	- los demás, incluidos los rodamientos combinados
8482.91.0000	- bolas, rodillos y agujas
8482.99.0000	- las demás

3. DEFINICIONES

3.1 Para los efectos de este reglamento técnico, se adoptan las siguientes definiciones:

3.1.1 Capacidad de carga radial dinámica básica. Es aquella carga radial constante estacionaria que un rodamiento puede soportar teóricamente para una relación de vida básica de un millón de revoluciones. En el caso de un rodamiento de contacto angular de una sola hilera, la relación de carga radial se refiere a la componente radial de aquella carga que causa un desplazamiento, puramente radial de uno de los aros del rodamiento en relación con el otro.

3.1.2 Capacidad de carga axial dinámica básica. Es aquella carga axial constante para una relación de vida básica de un millón de revoluciones.

3.1.3 Carga radial dinámica equivalente. Es aquella carga radial constante estacionaria, bajo la cual un rodamiento tiene la misma vida, que soporta bajo las condiciones de carga reales.

3.1.4 Carga axial dinámica equivalente. Es aquella carga axial constante centrada, bajo la cual un rodamiento tiene la misma vida, que soporta bajo las condiciones de carga reales.

3.1.5 Proveedor. Toda persona natural o jurídica de carácter público o privado que desarrolle actividades de producción, fabricación, importación, construcción, distribución, alquiler o comercialización de bienes, así como prestación de servicios a consumidores, por las que se cobre precio o tarifa. Esta definición incluye a quienes adquieran bienes o servicios para integrarlos a procesos de producción o transformación, así como a quienes presten servicios públicos por delegación o concesión.

3.1.6 SIMBOLOS. Para efectos del presente reglamento, se establecen los siguientes símbolos:

- Cr = Capacidad de carga radial dinámica, en Newtons (N)
- Ca = Capacidad de carga axial dinámica, en Newtons (N)
- Cor = Capacidad de carga radial estática básica, en Newtons (N)
- Coa = Capacidad de carga axial estática básica, en Newtons (N)
- DW = Diámetro de la bola, en milímetros (mm)
- Dwe = Diámetro del rodillo, en milímetros (aplicable en el cálculo de la capacidad de carga).
- Dpw = Diámetro de paso de las bolas ó de los rodillos, en milímetros (mm)
- Fr = Carga radial = Componente radial de la carga aplicada al rodamiento, en Newtons (N)
- Fa = Carga axial = Componente axial de la carga aplicada al rodamiento, en Newton (N)
- L10 = Capacidad de vida básica, en millones de revoluciones
- Ln = Capacidad de vida ajustada para una confiabilidad de (100-n) %, en millones de revoluciones.
- L10a = Ajuste de la capacidad de vida para propiedades de los materiales no convencionales y condiciones de operación, en millones de revoluciones.
- Lna = Ajuste de la capacidad de vida para propiedades de los materiales no convencionales y condiciones de operación y para una confiabilidad de (100-n) %, en millones de R.P.M.
- Lwe = Longitud del rodillo, en milímetros (aplicable en el cálculo de capacidad de carga).
- Pr = Carga radial dinámica equivalente, en Newtons (N)
- Pa = Carga axial dinámica equivalente, en Newtons (N)
- X = Factor de carga radial
- Y = Factor de carga axial
- Z = Número de elementos rodantes por hilera (rodillos ó bolas).
- a1 = Factor de ajuste de vida, para una confiabilidad diferente de 90 % a2 = Factor de vida para propiedades del material no convencional
- a3 = Factor de ajuste de vida para condiciones de operación no convencionales.
- e = Valor límite de Fa/Fr para la aplicación de diferentes valores de los factores X y Y
- fc = Un factor, el cual depende de la geometría de los componentes y del material
- i = Número de hileras de elementos rodantes en un rodamiento.

- α = Angulo de contacto nominal del rodamiento, en grados.

4. REQUISITOS DEL PRODUCTO

4.1 Rodamientos radiales de bolas

4.1.1 Capacidad de carga radial dinámica básica.

La capacidad de carga radial dinámica básica para rodamientos radiales de bolas y de contacto angular es:

Para $D_w < 25.4$ mm

$$C_r = f_c (i \cos \alpha)^{0,7} Z^{0,7} (DW)^{1,8} \quad (1)$$

Para $DW > 25.4$

$$C_r = 3,647 f_c (i \cos \alpha)^{0,7} Z^{0,66} (DW)^{1,4} \quad (2)$$

Los valores del factor f_c están dados en la tabla 1

La fórmula se aplica a rodamientos radiales de bolas y de contacto angular, en los cuales el radio de la ranura de la pista del aro interior, no sea mayor de 0.52 D_w y que el radio de la pista de rodadura del aro exterior al igual que el aro interior de los rodamientos de dos hileras de bolas autoalineables no debe ser mayor que 0.53 D_w . La capacidad de carga de un rodamiento, no necesariamente se incrementa usando un radio menor en la pista de rodadura, pero sí se reduce usando un radio mayor a los indicados en el párrafo anterior.

TABLA 1. Factor f_c para rodamientos radiales de bola

Dw cos	f _c			
	Rodamientos de bolas de una hilera de contacto radial y de doble hilera de contacto angular	Rodamientos de bolas de doble hilera de contacto radial	Rodamientos de bolas de una y doble hilera autolineables	Rodamientos de bolas de una hilera de contacto radial (tipo magneto)
0.05	46.7	44.2	17.3	16.2
0.06	49.1	46.5	18.6	17.4
0.07	51.1	48.4	19.9	18.5
0.08	52.8	50.0	21.1	19.5
0.09	54.3	51.4	22.3	20.6
0.10	55.5	52.6	23.4	21.5
0.12	57.5	54.5	25.6	23.4
0.14	58.8	55.7	27.7	25.3
0.16	59.6	56.5	29.7	27.1
0.18	59.9	56.8	31.7	28.8
0.20	59.9	56.8	33.5	30.5
0.22	59.6	56.5	35.2	32.1

0.24	59.0	55.9	36.8	33.7
0.26	58.2	55.1	38.2	35.2
0.28	57.1	54.1	39.4	36.6
0.30	56.0	53.0	40.3	37.8
0.32	54.6	51.8	40.9	38.9
0.34	53.2	50.4	41.2	39.8
0.36	51.7	48.9	41.3	40.4
0.38	50.0	47.4	41.0	40.8
0.40	48.4	45.8	40.4	40.9

Valores de f_c para valores intermedios de $\frac{D_w \cos \alpha}{D_{pw}}$ se obtienen por interpolación lineal

4.1.2 Carga radial dinámica equivalente

La carga radial dinámica equivalente para rodamientos de bolas de contacto radial y angular, bajo carga radial y axial constantes, es:

$$P_r = X F_r + Y F_a \quad (3)$$

Los valores de los factores X y Y están dados en la tabla 2.

TABLA 2. Factores X y Y para rodamientos radiales de bolas

Tipo de rodamiento	Carga axial relativa		Rodamiento de una hilera				Rodamientos de doble hilera				e	
			$\frac{F_n}{F_r} \leq e$		$\frac{F_a}{F_r} > e$		$\frac{F_a}{F_r} \leq e$		$\frac{F_a}{F_r} > e$			
			x	y	x	y	x	y	x	y		
Rodamientos de bolas de contacto radial	$\frac{Pa}{Cor}$	$\frac{Fa}{iZD^2w}$										
	0,014	0,172				2,30			2,30	0,10		
	0,028	0,345				1,99			1,99	0,22		
	0,056	0,689				1,71			1,71	0,26		
	0,084	1,03				1,55			1,55	0,28		
	0,11	1,38	1	0	0,56	1,45	1	0	0,56	1,45	0,3	
	0,17	2,07				1,31			1,31	0,34		
	0,28	3,45				1,15			1,15	0,38		
	0,42	5,17				1,04			1,04	0,42		
	0,56	6,89				1,00			1,00	0,44		
5°	α	$\frac{iPa}{Cor}$										
		$\frac{Fa}{ZD^2w}$										
		0,014	0,172						2,78	3,74	0,23	
		0,028	0,345						2,40	3,23	0,26	
		0,056	0,689						2,07	2,78	0,30	
		0,085	1,03						1,87	2,52	0,34	
		0,11	1,38	1	0				1,75	0,78	2,36	0,36
		0,17	2,07						1,58	2,13	0,40	
	0,28	3,45						1,39	1,87	0,45		

		0,42	5,17					1,26	1,69	0,50			
		0,56	6,89					1,21	1,63	0,52			
		0,014	0,172					1,88	2,18	3,06	0,29		
		0,029	0,345					1,71	1,98	2,78	0,32		
		0,057	0,689					1,52	1,76	2,47	0,36		
		0,086	1,03					1,41	1,63	2,29	0,38		
	10°	0,11	1,38	1	0	0,46	1,34	1	1,55	0,75	2,18	0,40	
		0,17	2,07				1,23		1,42	2,00	0,44		
		0,29	3,45				1,10		1,27	1,79	0,49		
		0,43	5,17				1,01		1,17	1,64	0,54		
Rodamientos de bolas de contacto angular		0,57	6,89				1,00		1,16	1,63	0,54		
		0,015	0,172				1,47		1,65	2,39	0,38		
		0,029	0,345				1,40		1,57	2,28	0,40		
		0,058	0,689				1,30		1,46	2,11	0,43		
		0,087	1,03				1,23		1,38	2,00	0,46		
	15°	0,12	1,38	1	0	0,44	1,19		1,34	0,72	1,93	0,47	
		0,17	2,07				1,12		1,26	1,82	0,50		
		0,29	3,45				1,02		1,14	1,66	0,55		
		0,44	5,17				1,00		1,12	1,63	0,56		
		0,58	6,89				1,00		1,12	1,63	0,56		
	20°	-----	-----				0,43	1,00	1,09	0,7	1,63	0,57	
	25°	-----	-----				0,41	0,87	0,92	0,67	1,41	0,68	
	30°	-----	-----	1	0		0,39	0,76	1	0,78	0,63	1,24	0,80
	35°	-----	-----				0,37	0,66	0,66	0,6	1,07	0,95	
	40°	-----	-----				0,35	0,57	0,55	0,57	0,93	1,14	
	45°	-----	-----				0,35	0,50	0,47	0,54	0,81	1,34	
Rodamientos de bolas autoalineables				1	0	0,4	0,4 cota		1	0,42 cota	0,65	0,65 cota	1,5 tanα
Rodamientos de bolas de una hilera de contacto radial (tipo Magneto)				1	0	0,3	2,50		----	----	----	----	0,20

4.2 Rodamientos axiales de bolas

4.2.1 Capacidad de carga axial dinámica básica

4.2.1.1 Rodamientos de una sola hilera

La capacidad de carga axial dinámica básica para rodamientos axiales de bolas de una sola hilera, de una o doble dirección, es:

Para $D_w \leq 3 \cdot 25.4 \text{ mm}$ $\alpha = 90^\circ$:

$$C_a = f_c Z^{0,66} (DW)^{1,8} \quad (4)$$

Para $D_w \leq 25.4 \text{ mm}$ $\alpha \neq 90^\circ$

$$C_a = f_c (\cos \alpha)^{0,66} \tan \alpha Z^{1,8} (DW)^{1,8} \quad (5)$$

Para $D_w > 25.4 \text{ mm}$ $\alpha \neq 90^\circ$:

$$C_a = 3,647 f_c Z^{0,66} (DW)^{1,4} \quad (6)$$

Para $D_w > 25.4$ $\alpha \neq 90^\circ$

$$C_a = 3,647 f_c (\cos \alpha)^{0,66} \tan \alpha Z^{0,66} (DW)^{1,4} \quad (7)$$

Z es el número de bolas que soportan la carga en una dirección.

Los valores del factor f_c están dados en la tabla 3 y se aplican a los rodamientos que tengan un radio menor o igual a $0,54 D_w$ en el corte de la pista de rodadura.

TABLA 3. Factor f_c para rodamientos axiales de bolas

$\frac{D_w}{D_{pw}}$	$\frac{f_c}{\alpha = 90^\circ}$	$\frac{D_w \cos \alpha}{D_{pw}}$	f_c		
			$\alpha = 45^\circ$	$\alpha = 60^\circ$	$\alpha = 75^\circ$
0,01	36,7	0,01	42,1	39,2	37,3
0,02	45,2	0,02	51,7	48,1	45,9
0,03	51,1	0,03	58,2	54,2	51,7
0,04	55,7	0,04	63,3	58,9	56,1
0,05	59,5	0,05	67,3	62,6	59,7
0,06	62,9	0,06	70,7	65,8	62,7
0,07	65,8	0,07	73,5	68,4	65,2
0,08	68,5	0,08	75,9	70,7	67,3
0,09	71	0,09	78	72,6	69,2
0,10	73,3	0,10	79,7	74,2	70,7
0,12	77,4	0,12	82,3	76,5	
0,14	81,1	0,14	84,1	78,3	
0,16	84,4	0,16	85,1	79,2	
0,18	87,4	0,18	85,5	79,6	

0,20	90,2	0,20	85,4	79,5
0,22	92,8	0,22	84,9	
0,24	95,3	0,24	84	
0,26	97,6	0,26	82,8	
0,28	99,8	0,28	81,3	
0,30	101,9	0,30	79,6	
0,32	103,9			
0,34	105,8			

1) Para rodamientos axiales con $\alpha > 45^\circ$. Valores para $\alpha = 45^\circ$ se muestran para permitir la interpolación de valores de α entre 45° y 60° .

La capacidad de un rodamiento para soportar la carga no necesariamente se incrementa por el uso de un radio más pequeño en la ranura, pero sí se reduce por el uso de un radio mayor a los indicados en el párrafo anterior.

4.2.1.2 Rodamientos con dos o más hileras de bolas

La capacidad de carga axial dinámica básica para rodamientos axiales de bolas, con dos o más hileras de bolas similares, que soportan la carga en la misma dirección, es:

$$Ca = (Z1 + Z2 + \dots + Zn) \left[\left(\frac{Z1}{Ca1} \right)^{3,33} + \left(\frac{Z2}{Ca2} \right)^{3,33} + \dots + \left(\frac{Zn}{Can} \right)^{3,33} \right]^{-0,3} \quad (8)$$

Las capacidades de carga $Ca1, Ca2, \dots, Can$ para las hileras con $Z1, Z2, \dots, Zn$ bolas, son calculadas de las fórmulas usadas para rodamientos de una sola hilera, como se indica en 5.2.1.1.

Los valores de f_c para $\frac{Dw}{Dpw}$ o $\frac{Dw \cos \alpha}{Dpw}$ y/o ángulos de contacto diferentes a los establecidos en la tabla se obtienen por interpolación lineal o extrapolación.

4.2.2 Carga axial dinámica equivalente

La carga axial equivalente para rodamientos axiales de bolas con α 0 90° bajo cargas axiales y radiales constantes, es:

$$Pa = XFr + YFa$$

Los valores de los factores X y Y se establecen en la tabla 4.

Rodamientos axiales de bolas con $\alpha = 90^\circ$, pueden soportar cargas axiales únicamente. La carga equivalente para este tipo de rodamientos, es:

$$Pa = Fa$$

TABLA 4. Factores X y Y para rodamientos axiales de bolas

α	Rodamientos de una dirección		Rodamientos de doble dirección				e
	$\frac{F_a}{F_r} > e$		$\frac{F_a}{F_r} < e$		$\frac{F_a}{F_r} > e$		
	x	y	x	y	X	y	
45°	0,66		1,18	0,59	0,66		1,25
50°	0,73		1,37	0,57	0,73		1,49
55°	0,81		1,6	0,56	0,81		1,79
60°	0,92		1,9	0,55	0,92		2,17
65°	1,06	1	2,3	0,54	1,06	1	2,68
70°	1,28		2,9	0,53	1,28		3,43
75°	1,66		3,89	0,52	1,66		4,67
80°	2,43		5,86	0,52	2,43		7,09
85°	4,8		11,75	0,51	4,8		14,29

4.3 Rodamientos radiales de rodillos

4.3.1 Capacidad de carga radial dinámica básica

La capacidad de carga radial dinámica básica para rodamientos radiales de rodillos, es:

$$C_r = f_c (iLW_e \cos \alpha)^{0,77} Z^{0,75} (D_{we})^{1,07} \quad (9)$$

Los valores del factor f_c se establecen en la tabla 5.

TABLA 5. Factor f_c para rodamientos radiales de rodillos

Dwe Cos α	f_c
Dpw	
0,01	58,1
0,02	60,8
0,03	66,5
0,04	70,7
0,05	74,1
0,06	76,9
0,07	79,2

0,08	81,2
0,09	82,8
0,10	84,2
0,12	86,4
0,14	87,7
0,16	88,5
0,18	88,8
0,20	88,7
0,22	88,2
0,24	87,5
0,26	86,4
0,28	85,2
0,30	83,8

Valores f_c para valores intermedios de $\frac{D_{we} \cos \alpha}{D_{pw}}$ se obtienen por interpolación lineal D_{pw}

Estos son valores máximos, únicamente aplicables a rodamientos de rodillos, los cuales bajo una carga, el esfuerzo del material es sustancialmente uniforme a lo largo del contacto existente entre rodillo y pista de rodadura más cargado.

Los valores más pequeños del factor f_c , que aquellos dados en la tabla 5 deben usarse si, bajo cargas se presente una concentración de esfuerzos acentuada en alguna parte del contacto existente entre el rodillo y su pista de rodadura. Tales concentraciones de esfuerzos se pueden esperar, por ejemplo, en el centro de los puntos de contacto nominales, en los extremos de los contactos lineales, en rodamientos donde los rodillos no están guiados con precisión y en rodamientos con rodillos más largos que 2.5 veces del diámetro del rodillo.

4.3.2 Carga radial dinámica equivalente

La carga radial equivalente para rodamientos radiales de rodillos con $\alpha = 0^\circ$, bajo cargas radiales y axiales constantes, es:

$$Pr = XFr + XF_a \quad (10)$$

Los valores de los factores X y Y se especifican en la tabla 6.

La carga radial equivalente para rodamientos radiales de rodillos con $\alpha \neq 0^\circ$, y sujetos solamente a carga radial, es:

$$Pr = Fr$$

NOTA: La capacidad de un rodamiento radial de rodillos con $\alpha = 0^\circ$ para soportar cargas axiales, varía considerablemente según el diseño del rodamiento y su aplicación. Por lo tanto, el usuario de rodamientos debe consultar al fabricante para recomendaciones sobre la evaluación de carga equivalente y vida en los casos de rodamientos que están sujetos a cargar axial con $\alpha = 0^\circ$.

TABLA 6. Factor X y Y, para rodamientos radiales de rodillos

Tiro de rodamiento	$\frac{Fa}{Fr} \leq e$		$\frac{Fa}{Fr} > e$		e
	x	Y	x	y	
Hilera sencilla $\alpha \neq 0^\circ$	1	0	0,4	0,4 cot	1,5 tan α
Hilera doble $\alpha \neq 0^\circ$	1	0,45 cot α	0,67	0,67 cot α	1,5 tan α

4.4 Rodamientos axiales de rodillos

4.4.1 Capacidad de carga axial dinámica básica

4.4.1.1 Rodamientos de una sola hilera

Un rodamiento axial de rodillos se considera como un rodamiento de una sola hilera solamente si todos los rodillos que soportan la carga en la misma dirección hacen contacto en la misma área de la pista de rodadura. La capacidad de carga axial dinámica básica para rodamientos axiales de rodillos de una sola hilera, de simple o doble dirección, es:

Para $\alpha = 90^\circ$

$$Ca = fc(LWe)^{0,77} Z^{0,75} (Dwe)^{1,07} \quad (11)$$

Para $\alpha \neq 0$ 90°

$$Ca = fc(LWe \cos \alpha)^{0,77} \tan \alpha Z^{0,75} (Dwe)^{1,07} \quad (12)$$

Z es el número de rodillos que soportan la carga en una sola dirección.

Si varios rodillos, en el mismo lado del eje del rodamiento, se localizan con sus ejes coincidentes, estos rodillos se consideran como un solo rodillo con una longitud Lwe igual a la suma de las longitudes, definida en 3.9.

Los valores del factor fc se especifican en la tabla 7. Estos son valores máximos únicamente aplicables a rodamientos de rodillos, los cuales bajo una carga, el esfuerzo del material es sustancialmente uniforme a lo largo del contacto existente entre el rodillo y su pista de rodadura más cargado.

Los valores más pequeños de fc que aquellos que se especifican en la tabla 7 deben de usarse si, bajo carga, se presenta una concentración de esfuerzos acentuados en alguna parte del contacto existente entre el rodillo y su pista de rodadura. Tales concentraciones de esfuerzos se pueden esperar, por ejemplo, en el centro de los puntos de contacto nominales, en los extremos de los contactos lineales, en rodamientos donde los rodillos no están guiados con precisión y en rodamientos con rodillos más largos que 2.5 veces el diámetro del rodillo.

Los valores más pequeños de fc también deben ser considerados para rodamientos axiales de rodillos, en los cuales la geometría causa un deslizamiento existente en las áreas de contacto entre el rodillo y su pista de rodadura, por ejemplo, los rodamientos con rodillos cilíndricos que son largos en relación al diámetro de paso del conjunto de rodillos.

4.4.1.2 Rodamientos con dos o más hileras de rodillos

La capacidad de carga axial dinámica básica para rodamientos axiales de rodillos con dos o más hileras de rodillos que soportan carga en una sola dirección es:

TABLA 7. Factor f_c para rodamientos axiales de rodillos

Dwe Dpw	rc $\alpha=90^\circ$	Dwe Cos α Dpw	rc		
			$\alpha=50^\circ$ 1)	$\alpha=65^\circ$ 2)	$\alpha=80^\circ$ 3)
0,01	105,4	0,01	109,7	107,1	105,6
0,02	122,9	0,02	127,8	124,7	123
0,03	134,5	0,03	139,5	136,2	134,3
0,04	143,4	0,04	148,3	144,7	142,8
0,05	150,7	0,05	155,2	151,5	149,4
0,06	156,9	0,06	160,9	157	154,9
0,07	162,4	0,07	165,6	161,6	159,4
0,08	167,2	0,08	169,5	165,5	163,2
0,09	171,7	0,09	172,8	168,7	166,4
0,10	175,7	0,10	175,5	171,4	169
0,12	183	0,12	179,7	175,4	173
0,14	189,4	0,14	182,3	177,9	175,5
0,16	195,1	0,16	183,7	179,3	
0,18	200,3	0,18	184,1	179,7	
0,20	205	0,20	183,7	179,3	
0,22	209,4	0,22	182,6		
0,24	213,5	0,24	180,9		
0,26	217,3	0,26	178,7		
0,28	220,9				
0,30	224,3				

- 1) Aplicable para $45^\circ < \alpha < 60^\circ$
- 2) Aplicable para $60^\circ < \alpha < 75^\circ$
- 3) Aplicable para $75^\circ < \alpha < 90^\circ$

Los valores de f_c para valores intermedios de $\frac{Dwe}{Dpw}$ o $\frac{Dwe \cos \alpha}{Dpw}$ se obtienen por interpolación lineal

$$Ca = (Z1Lwe1 + Z2Lwe2 + \dots + ZnLwen) \left[\left(\frac{Z1Lwe1}{Ca1} \right)^{4,5} + \left(\frac{Z2Lwe2}{Ca2} \right)^{4,5} + \dots + \left(\frac{ZnLwen}{Can} \right)^{4,5} \right]^{-0,22}$$

(13)

Las capacidades de carga $Ca1, Ca2, \dots, Can$ para las hileras con $Z1, Z2, \dots, Zn$ rodillos de longitud $Lwe1, Lwe2, \dots, Lwen$, se calculan de la fórmula apropiada para rodamientos de una sola hilera, como se indica en 5.4.1.1.

Rodillos y/o porciones de rodillos que tienen contacto en la misma pista de rodadura pertenecen a la clasificación de rodamientos axiales de rodillos de una sola hilera.

4.4.2 Carga axial dinámica equivalente

La carga axial equivalente para rodamientos axiales de rodillos con $\alpha \neq 90^\circ$, bajo cargas constantes radiales y axiales, es:

$$P_a = X F_r + Y F_a \quad (14)$$

Los valores de los factores X y Y se especifican en la tabla 8.

Los rodamientos axiales de rodillos con $\alpha = 90^\circ$ pueden soportar solamente cargas axiales. La carga equivalente para este tipo de rodamientos, es:

$$P_a = F_a$$

5. REQUISITOS DE ROTULADO

5.1 El rotulado de los productos indicados en el numeral 2.1, deben contener al menos la siguiente información:

5.1.1 Nombre o denominación del producto

5.1.2 Marca comercial

5.1.3 Identificación del lote, número de serie y fecha de producción

5.1.4 Razón social y dirección completa de la empresa fabricante

5.1.5 Razón social y dirección completa del Importador

5.1.6 País de origen del producto

5.1.7 La información del rotulado debe estar en idioma español, sin perjuicio de que se pueda incluir esta información en otros idiomas.

6. MUESTREO

6.1 La inspección y el muestreo para verificar el cumplimiento de los requisitos señalados en el presente Reglamento Técnico, se deben realizar de acuerdo a los planes de muestreo establecidos en la Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN-ISO 2859-1 vigente y según los procedimientos establecidos por el organismo de certificación de productos, acreditado o designado.

7. ENSAYOS PARA EVALUAR LA CONFORMIDAD

7.1.1 Rodamientos radiales de bolas

7.1.1.1 Capacidad de vida básica

La capacidad de vida básica para los rodamientos radiales de bolas, es:

$$L_{10} = \left(\frac{C_a}{P_a} \right)^3 \quad (15)$$

Los valores de C_r y P_r se calculan de acuerdo a lo indicado en 5.1.1 y 5.1.2.

7.1.2 Rodamientos axiales do bolas

7.1.2.1 Capacidad de vida básica

La capacidad de vida básica para rodamientos axiales de bolas, es:

1) $\frac{Fa}{Fr} < e$ no es adecuado para rodamientos de una dirección.

2) Para rodamientos axiales con $\alpha > 45^\circ$. Valores para $\alpha = 45^\circ$ se muestran para permitir interpolación de valores de m entre 45° y 50° .

Los valores de Ca y Pa se calculan de acuerdo a lo indicado en 4.2.1 y 4.2.2.

Esta fórmula de vida da resultados satisfactorios para un rango amplio de cargas de rodamientos, sin embargo, cargas extra pesadas pueden causar deformaciones plásticas perjudiciales en el contacto de la pista. El usuario debe, por lo tanto, consultar al fabricante de rodamientos para establecer la aplicación de dicha fórmula de vida, en los casos donde Pa exceda 0.5 Ca.

7.1.3 Rodamientos radiales de rodillos

7.1.3.1 Capacidad de vida básica

La capacidad de vida básica para rodamientos radiales de rodillos, es:

$$L_{10} = \left(\frac{Cr}{Pr} \right)^{3,33} \quad (16)$$

Los valores de Cr y Pr se calculan como se indica en 4.3.1 y 4.3.2.

7.1.4 Rodamientos axiales de rodillos

7.1.4.1 Capacidad de vida básica

La capacidad de vida básica para rodamientos axiales de rodillos, es:

$$L_{10} = \left(\frac{Ca}{Pa} \right)^{3,33} \quad (17)$$

Los valores de Ca y Pa se calculan, como se indica en 4.4.1 y 4.4.2.

8. DOCUMENTOS DE REFERENCIA

8.1 Norma Mexicana NMX-D-180-1981. Automóviles y camiones - Capacidad de carga Dinámica y vida de rodamientos- Método de evaluación.

8.2 Norma UNE 18113:1983. Rodamientos. Capacidad de carga dinámica y vida útil. Métodos de cálculo.

8.3 Norma UNE 18097:1991. Rodamientos. Capacidad de carga estática.

9. PROCEDIMIENTO PARA LA EVALUACIÓN DE LA CONFORMIDAD

9.1 De conformidad con lo que establece la Ley 2007-76 del Sistema Ecuatoriano de la Calidad, previamente a la comercialización de los productos nacionales e importados contemplados en este reglamento técnico, deberán demostrar su cumplimiento a través de un certificado de conformidad de

producto, expedido por un organismo de certificación de producto acreditado o designado en el país, o por aquellos que se hayan emitido en relación a los acuerdos vigentes de reconocimiento mutuo con el país, de acuerdo a lo siguiente:

a) Para productos importados. Emitido por un organismo de certificación de producto acreditado, cuya acreditación sea reconocida por el OAE, o por un organismo de certificación de producto designado conforme lo establece la Ley del Sistema Ecuatoriano de la Calidad.

b) Para productos fabricados a nivel nacional. Emitido por un organismo de certificación de producto acreditado por el OAE o designado conforme lo establece la Ley del Sistema Ecuatoriano de la Calidad.

9.2 Para la demostración de la conformidad de los productos, los fabricantes nacionales e importadores deberán demostrar su cumplimiento a través de la presentación del certificado de conformidad, Esquema 1b, establecido en la norma ISO/IEC 17067. El certificado debe estar en idioma español.

9.3 Los productos que cuenten con Sello de Calidad INEN, no están sujetos al requisito de certificado de conformidad para su comercialización.

10. AUTORIDAD DE VIGILANCIA Y CONTROL

10.1 De conformidad con lo que establece la Ley del Sistema Ecuatoriano de la Calidad, el Ministerio de Industrias y Productividad y las instituciones del Estado que, en función de sus leyes constitutivas tengan facultades de fiscalización y supervisión, son las autoridades competentes para efectuar las labores de vigilancia y control del cumplimiento de los requisitos del presente reglamento técnico, y demandarán de los fabricantes nacionales e importadores de los productos contemplados en este reglamento técnico, la presentación de los certificados de conformidad respectivos.

10.2 Las autoridades de vigilancia del mercado ejercerán sus funciones de manera independiente, imparcial y objetiva, y dentro del ámbito de sus competencias.

11. RÉGIMEN DE SANCIONES

11.1 Los proveedores de estos productos que incumplan con lo establecido en este reglamento técnico ecuatoriano recibirán las sanciones previstas en la Ley del Sistema Ecuatoriano de la Calidad y demás leyes vigentes, según el riesgo que implique para los usuarios y la gravedad del incumplimiento.

12. RESPONSABILIDAD DE LOS ORGANISMOS DE EVALUACIÓN DE LA CONFORMIDAD

12.1 Los organismos de certificación, laboratorios o demás instancias que hayan extendido certificados de conformidad o informes de laboratorio erróneos o que hayan adulterado deliberadamente los datos de los ensayos de laboratorio o de los certificados, tendrán responsabilidad administrativa, civil, penal y/o fiscal de acuerdo con lo establecido en la Ley del Sistema Ecuatoriano de la Calidad y demás leyes vigentes.

13. REVISIÓN Y ACTUALIZACIÓN DEL REGLAMENTO TÉCNICO

13.1 Con el fin de mantener actualizadas las disposiciones de este reglamento técnico ecuatoriano, el Instituto Ecuatoriano de Normalización, INEN, lo revisará en un plazo no mayor a cinco (5) años contados a partir de la fecha de su entrada en vigencia, para incorporar avances tecnológicos o requisitos adicionales de seguridad para la protección de la salud, la vida y el ambiente, de conformidad con lo que establece en la Ley del Sistema Ecuatoriano de la Calidad.

ARTÍCULO 2.- Disponer al Instituto Ecuatoriano de Normalización, INEN, que de conformidad con el Acuerdo Ministerial No. 11 256 del 15 de julio de 2011, publicado en el Registro Oficial No. 499 del 26 de julio de 2011, publique el reglamento técnico ecuatoriano **RTE INEN 130 “RODAMIENTOS DE BOLAS Y DE RODILLOS O DE AGUJAS”** en la página Web de esa Institución (www.inen.gob.ec).

ARTÍCULO 3.- Este reglamento técnico entrará en vigencia transcurridos ciento ochenta días calendario desde la fecha de su promulgación en el Registro Oficial.

COMUNÍQUESE Y PUBLÍQUESE en el Registro Oficial.

Dado en Quito, Distrito Metropolitano,

Mgs. Ana Elizabeth Cox Vásquez
SUBSECRETARIA DE LA CALIDAD