

Fórmulas para el artículo “Cálculo de la duración de vida”

Fórmula 1: Vida útil en 10^6 revoluciones:para rodamientos de bolas: $L_{10} = \left(\frac{C}{P}\right)^3$ para rodamientos de rodillos: $L_{10} = \left(\frac{C}{P}\right)^{\frac{10}{3}}$ Vida útil en horas de funcionamiento: $L_{10h} = \left(\frac{C}{P}\right)^p * 10^6/60^n$ **Fórmula 2: carga dinámica equivalente P**

$$P = X \times F_r + Y \times F_a$$

F_r	Fuerza radial sobre el rodamiento
F_a	Fuerza axial sobre el rodamiento
X	El factor de carga radial puede consultarse en el catálogo para cada tipo de rodamiento.
Y	El factor de carga axial puede consultarse en el catálogo para cada tipo de rodamiento.

Fórmula 3: cálculo de la vida útil modificada ampliada L_{nm} y L_{nmh}

$$L_{nm} = a_1 \times a_{ISO} \times L_{10}$$

$$L_{nmh} = a_1 \times a_{ISO} \times L_{10h}$$

L_{nm}	Vida útil corregida en 10^6 revoluciones
L_{nmh}	Vida útil corregida en horas
a_1	Coeficiente de vida útil para la fiabilidad
a_{ISO}	Coeficiente de vida útil para las condiciones de funcionamiento $a_{ISO} = f(e_c \times C_u \div P, \kappa)$ e_c = Coeficiente de impureza C_u = Carga límite de fatiga P = Carga dinámica equivalente κ = Relación de viscosidad
L_{10}	Vida nominal: vida de referencia en 10^6 revoluciones

Fórmula 4: Relación de viscosidad κ

$$\kappa = \frac{v}{v_1}$$

Fórmula 5: La viscosidad de referencia v_1 depende de la velocidad n y de la cantidad

D_{pw}

$$\text{If } n < 1\,000 \text{ min}^{-1}, v_1 = 45\,000 n^{-0,83} D_{pw}^{-0,5}$$

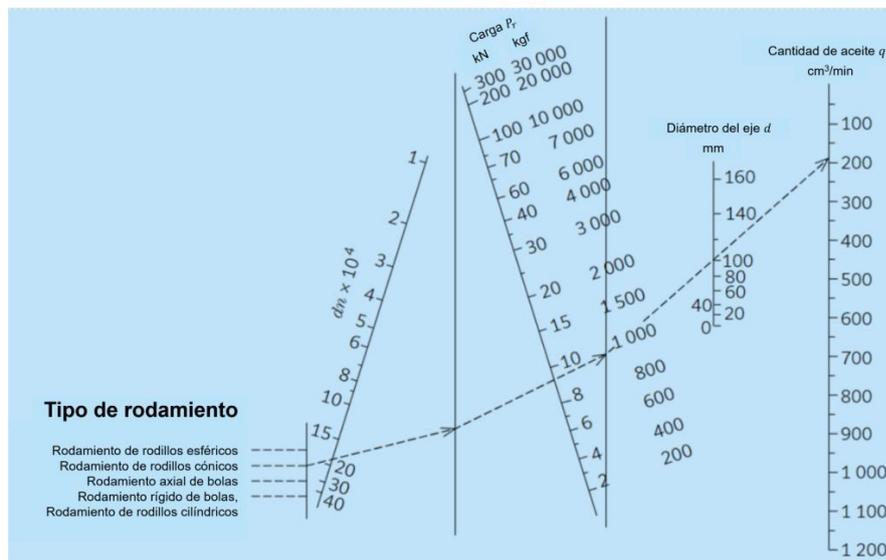
$$\text{If } n \geq 1\,000 \text{ min}^{-1}, v_1 = 4\,500 n^{-0,5} D_{pw}^{-0,5}$$

Fórmulas para el artículo "Lubricación"

Fórmula 6: Determinación de la cantidad de aceite necesaria

$$Q = K \times q$$

Q	Cantidad de aceite por rodamiento (cm ³ /min)
K	Factor de aumento admisible de la temperatura del aceite
q	Cantidad de lubricante según el diagrama



Fórmulas para el artículo "Selección del ajuste de montaje"

Fórmula 7 y 8: Reducción del ajuste debido a una carga radial Δ_{dF}	
Fórmula 7 $F_r \leq 0,3 C_{or}$ $\Delta_{dF} = 0,08 \left(d \times \frac{F_r}{B} \right)^{\frac{1}{2}}$ N	Fórmula 8 $F_r > 0,3 C_{or}$ $\Delta_{dF} = 0,02 \left(\frac{F_r}{B} \right)$ N

<p>Δ_{dF} = Reducción ajuste correspondiente a la carga radial, μ m</p> <p>d = Diámetro interior del rodamiento, mm</p> <p>B = Anchura del anillo interior, mm</p> <p>F_r = Carga radial N {kgf}</p> <p>C_{or} = Carga estática nominal N {kgf}</p>
--

<p>Fórmula 9: Cálculo ajuste mínimo requerido para la diferencia de temperatura Δ_{dT}</p> $\Delta_{dT} = 0,0015 \times d \times \Delta T$ <p>Δ_{dT} = Variación debida a la diferencia de temperatura en μ m</p> <p>ΔT = Diferencia entre la temperatura del anillo interior del rodamiento y temperatura ambiente en $^{\circ}\text{C}$</p> <p>d = Diámetro del agujero del rodamiento en mm</p>

<p>Fórmula 10: Los coeficientes de dilatación de los distintos materiales deben tenerse en cuenta a la hora de elegir el ajuste.</p> $\Delta d_{TE} = (\alpha_1 - \alpha_2) \times d \times \Delta T$ <p>Δd_{TE} = Cambio en la interferencia debido a diferentes coeficientes de expansión, mm</p> <p>α_1 = Coeficiente de dilatación del rodamiento, $\frac{1}{^{\circ}\text{C}}$</p> <p>$\alpha_2$ = Coeficiente de dilatación del eje y del cárter, $\frac{1}{^{\circ}\text{C}}$</p> <p>$d$ = Diámetro de referencia del ajuste correspondiente en mm</p> <p>ΔT = Aumento de la temperatura durante el almacenamiento</p>
--

Fórmulas para el artículo “Juego del rodamiento, juego de funcionamiento y precarga”
Fórmula 11: Determinación del juego radial y axial

Juego radial = δ

Juego axial = $\delta_1 + \delta_2$

Fórmula 12: Cálculo del juego de funcionamiento δ_{eff}

$$\delta_{eff} = \delta_o - (\delta_f + \delta_t)$$

δ_{eff} = Juego de funcionamiento (ajuste efectivo), mm

δ_o = Juego del rodamiento, mm

δ_f = Disminución del juego del rodamiento debido a la interferencia causada por los ajustes, mm

δ_t = Disminución del juego del rodamiento debido a las diferencias de temperatura entre los anillos interior y exterior, mm

Fórmula 13: El exceso δ_f

$$\delta_f = (0,70 \sim 0,90) \Delta_{deff}$$

Δ_{deff} indica la sobremedida efectiva en mm.

Fórmula 14: Reducción del juego de funcionamiento debido a una diferencia de temperatura en el rodamiento δ_t

$$\delta_t = \alpha \times \Delta T \times D_o$$

α = Coeficiente de dilatación por temperatura del material del rodamiento, $12,5 \times \frac{10^6}{^\circ\text{C}}$

ΔT = Diferencia de temperatura (anillo interior/exterior) en $^\circ\text{C}$

D_o = Diámetro de la pista anillo exterior, mm

Fórmulas 15 y 16: El diámetro de la pista de rodadura del anillo exterior D_o

Fórmula 15

Para rodamientos de bolas y rodamientos de rodillos esféricos: $D_o = 0,20 (d + 4,0D)$

Fórmula 16

Para rodamientos de rodillos (excepto rodamientos de rodillos esféricos):

$$D_o = 0,25 (d + 3,0D)$$

Fórmulas para el artículo “Deformación plástica”

Fórmula 17: Seguridad estática S_0

$$S_0 = \frac{C_0}{P_0}$$

S_0 = seguridad estática

C_0 = capacidad de carga estática

P_0 = carga estática equivalente