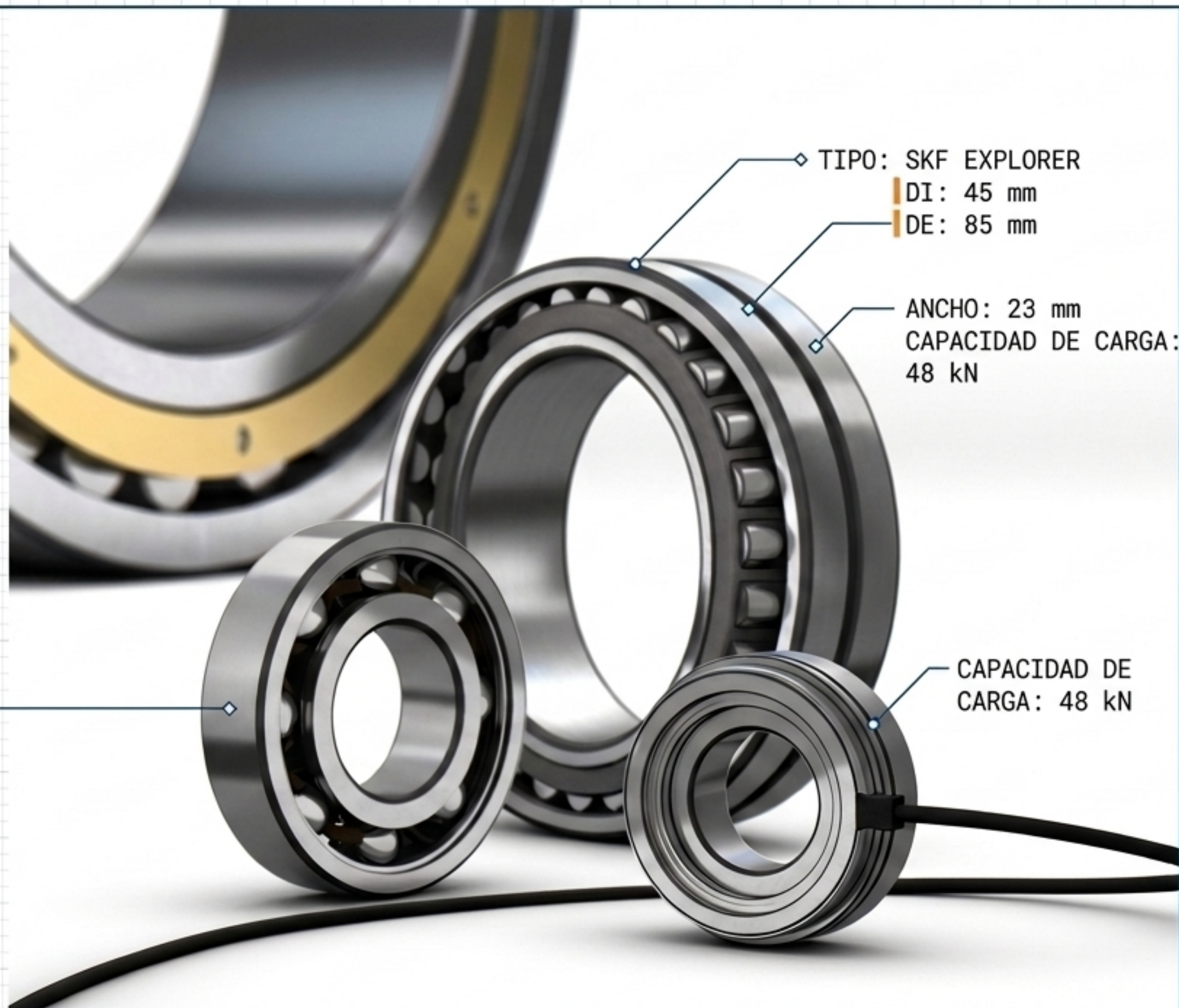


# Masterclass SKF: Guía Definitiva de Cojinetes de Rodamiento

El cuaderno de ingeniería para  
la preparación estratégica y  
resolución de problemas.

TIPO: SKF  
DI: 45 mm  
DE: 85 mm

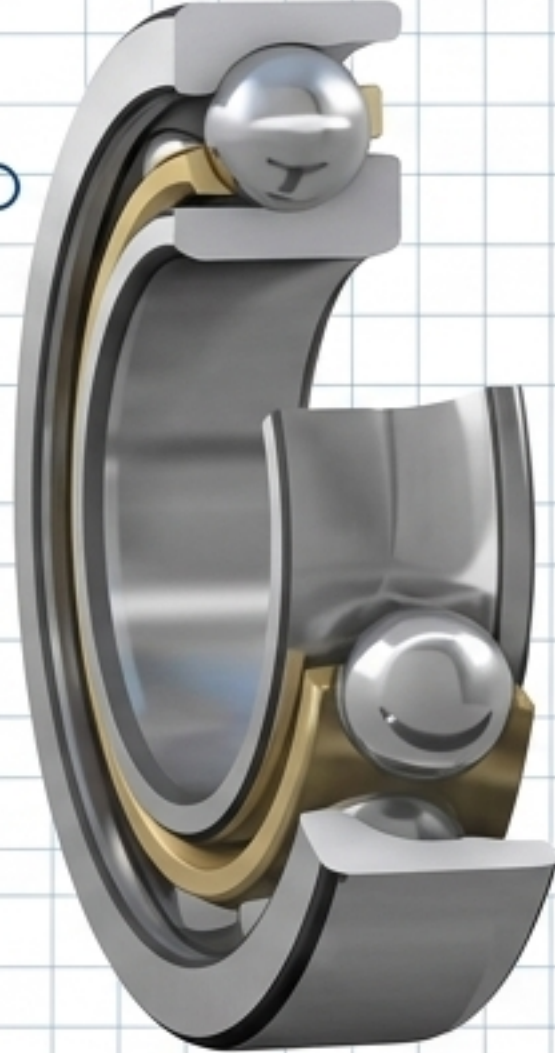
Instituto de Ingeniería de Precisión | Optimizada para  
retención técnica y arquitectura de dominio SKF.





# Física del Contacto: El Compromiso Carga-Velocidad

Bolas



|            |                                                                          |
|------------|--------------------------------------------------------------------------|
| Geometría  | Contacto Puntual. Al aplicar carga, se vuelve una pequeña área elíptica. |
| Ventaja    | Fricción mínima por rodadura.                                            |
| Aplicación | <b>Altas velocidades, cargas menores.</b>                                |

Rodillos

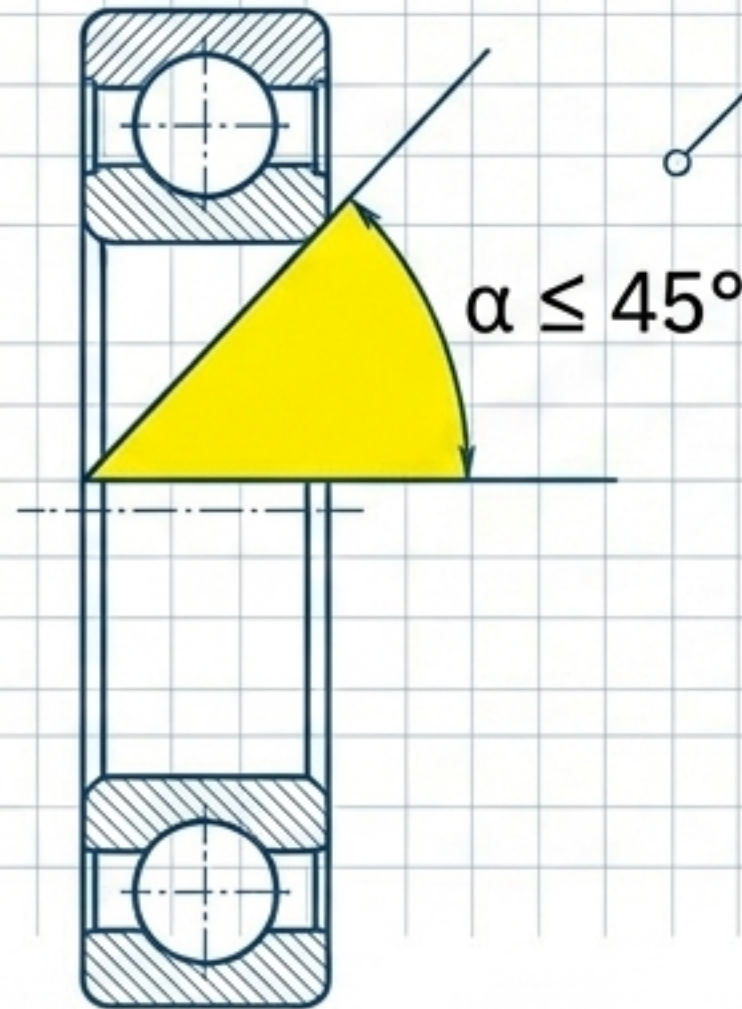


|            |                                                                          |
|------------|--------------------------------------------------------------------------|
| Geometría  | Contacto Lineal. Al aplicar carga, se transforma en un área rectangular. |
| Ventaja    | Mayor área para absorber y transferir fuerza.                            |
| Aplicación | <b>Cargas pesadas, velocidades moderadas.</b>                            |



# Direccionalidad: El Ángulo de Contacto ( $\alpha$ )

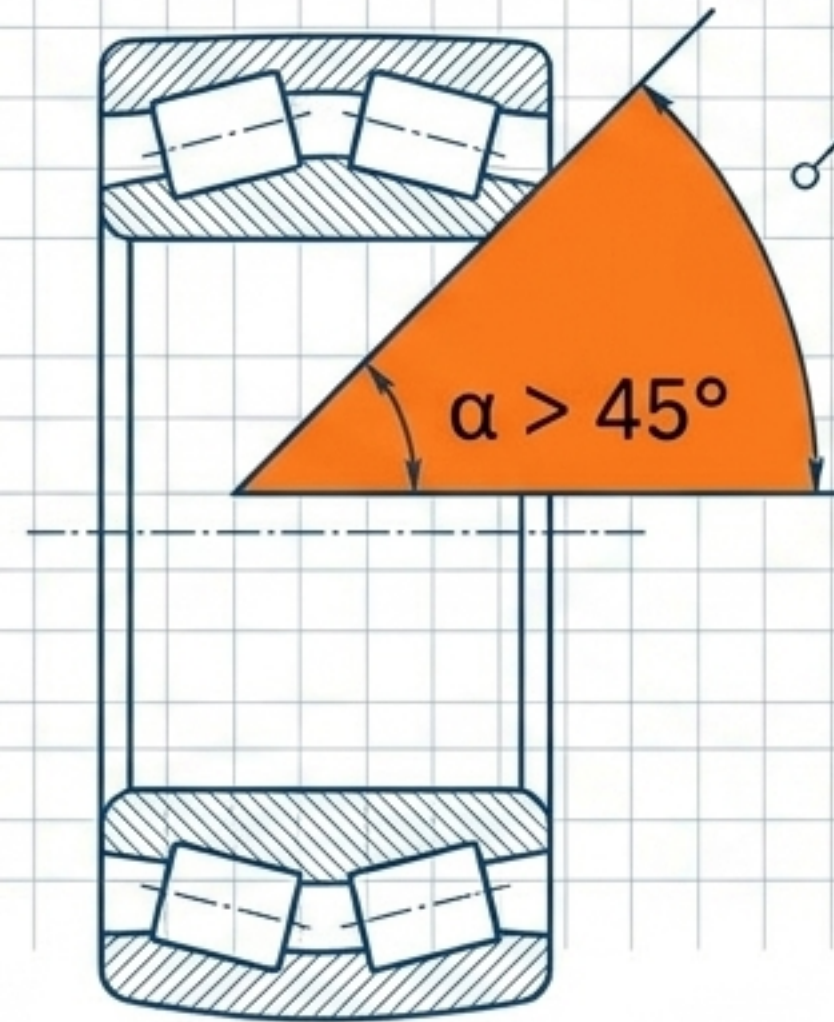
## Rodamientos Radiales



**Función principal:**  
Soportan cargas predominantemente perpendiculares al eje.

**Nota:**  
Algunos modelos toleran cargas combinadas limitadas.

## Rodamientos Axiales



**Función principal:**  
Soportan cargas puramente a lo largo del eje direccional.

**Restricción:**  
Menor tolerancia a la velocidad angular que los diseños radiales.

**Frontera Técnica:** El ángulo de  $45^\circ$  es el límite estricto que define la clasificación direccional en el estándar SKF.



# Anatomía Expandida y Materiales Críticos

## Aros (Interior y Exterior)

Pistas de rodadura endurecidas para resistir fatiga por contacto.

## Elementos Rodantes

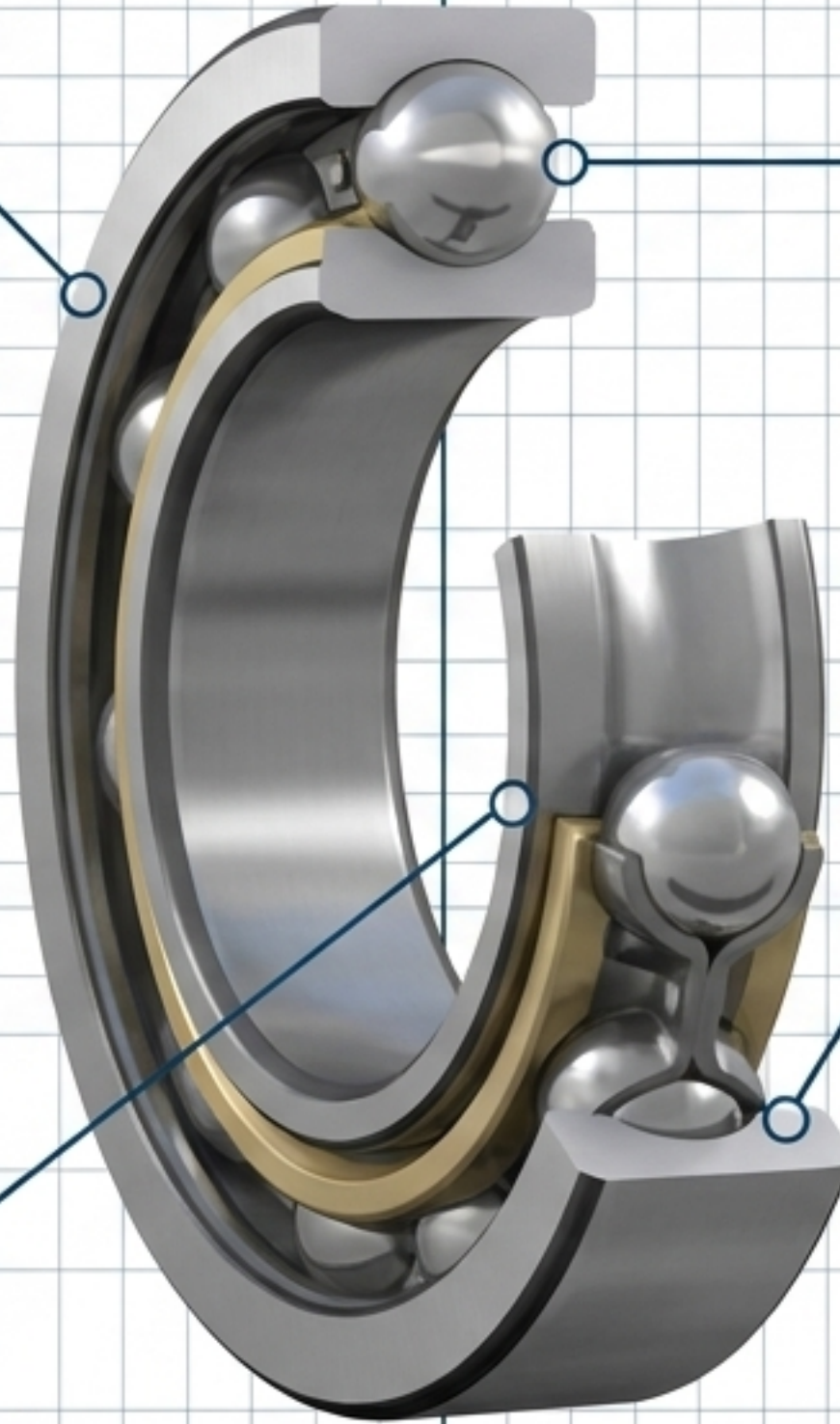
Transfieren la carga entre los aros.  
Minimizan la fricción.

## Dispositivo de Tapado

Sellos o placas que retienen el lubricante y bloquean la contaminación.

## Jaula

Separa, guía y mantiene equidistantes los elementos rodantes.



## El Estándar de la Industria

### Acero 100Cr6

Material base de aros y elementos SKF. ~1% Carbono + 1.5% Cromo. Sometido a templeado total para resistencia extrema al desgaste.



# Matriz de Diagnóstico: Selección de Jaulas

La jaula reduce la fricción térmica y guía los elementos.

El centrado puede ejecutarse en los rodillos, el aro interior o el exterior.

## Estampadas



Chapa de acero o latón.  
Estructura liviana,  
capacidad probada para  
soportar altas temperaturas.

## Mecanizadas



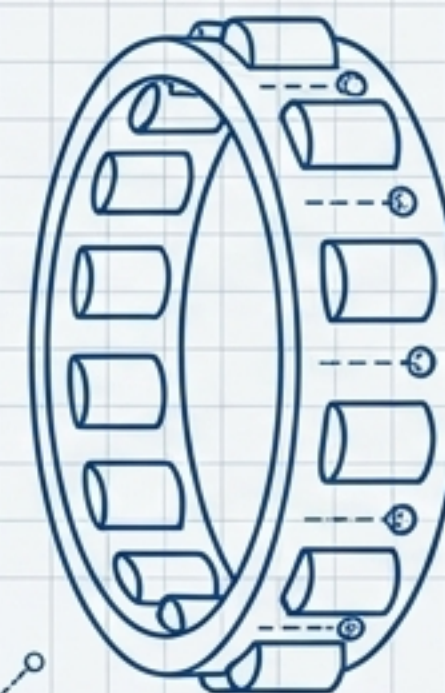
Latón o acero masivo.  
Solución ideal para soportar  
altas velocidades,  
aceleraciones severas y  
vibraciones.

## Polímero



PA66 o PEEK. Fricción  
mínima. Actúa como  
salvavidas temporal contra  
agarrotamientos si falla  
la lubricación.

## Con Pasadores



Uso exclusivo en rodamientos  
de gran tamaño con rodillos  
perforados. Maximiza la  
cantidad de rodillos  
manteniendo un peso bajo.



# La Línea de Defensa:

## Dispositivos de Tapado Integrales



### Sellos de Baja Fricción



### Sellos Rozantes

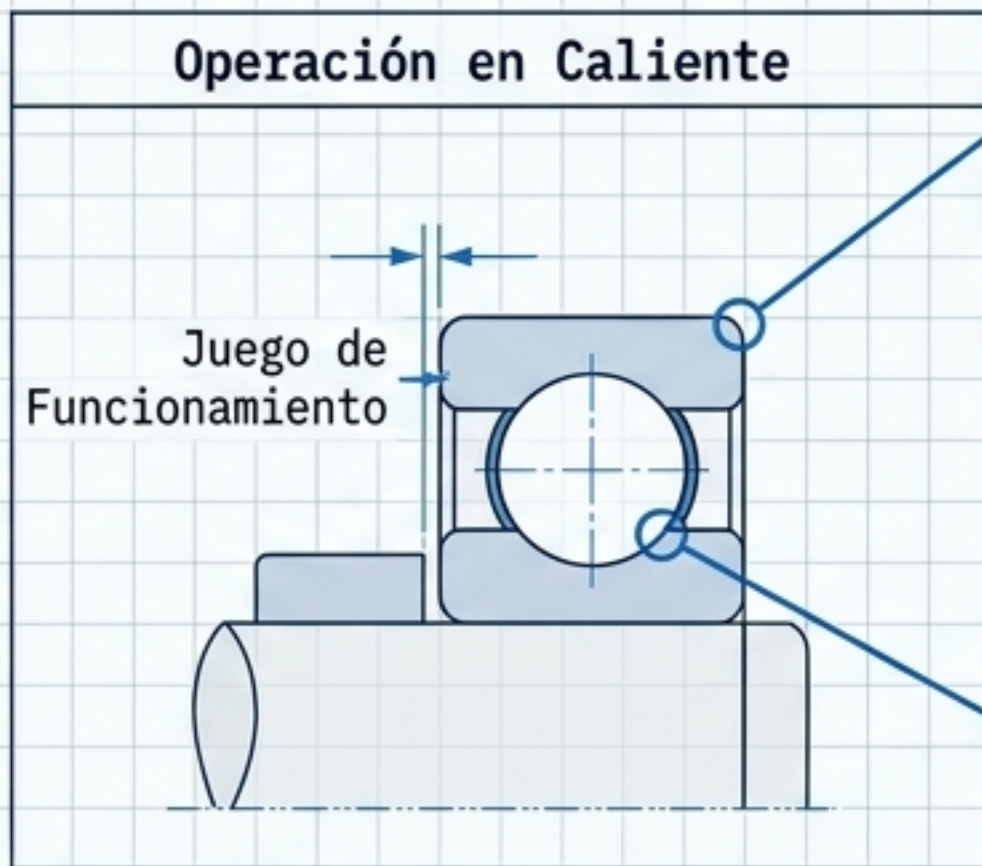
| Placas de Protección |                                                                          | Sellos de Baja Fricción |                                                                                                 | Sellos Rozantes |                                                                                        |
|----------------------|--------------------------------------------------------------------------|-------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|----------------------------------------------------------------------------------------|
| Mecánica:            | Mantiene un intersticio libre entre la placa y el aro.                   | Mecánica:               | Diseño de laberinto optimizado sin presión directa.                                             | Mecánica:       | Contacto físico positivo continuo con la superficie deslizante.                        |
| Entorno:             | Ambientes relativamente limpios.                                         | Entorno:                | Niveles de contaminación moderada.                                                              | Entorno:        | Presencia de agua, humedad y contaminación severa.                                     |
| Ventaja:             | Fricción casi nula; rendimiento ideal para velocidades <b>extremas</b> . | Ventaja:                | Protección <b>superior</b> manteniendo una velocidad operativa <b>equivalente</b> a las placas. | Compromiso:     | <b>Máximo aislamiento</b> a cambio de <b>mayor fricción</b> y <b>calor operativo</b> . |



## Juego Inicial > Juego de Funcionamiento



Juego interno antes del montaje.



○ **Ajuste de Interferencia**  
La expansión mecánica del aro interior sobre el eje reduce el volumen libre.

○ **Dilatación Térmica**  
El calor operativo expande los componentes metálicos asimétricamente.

### La Escala de Juego ISO



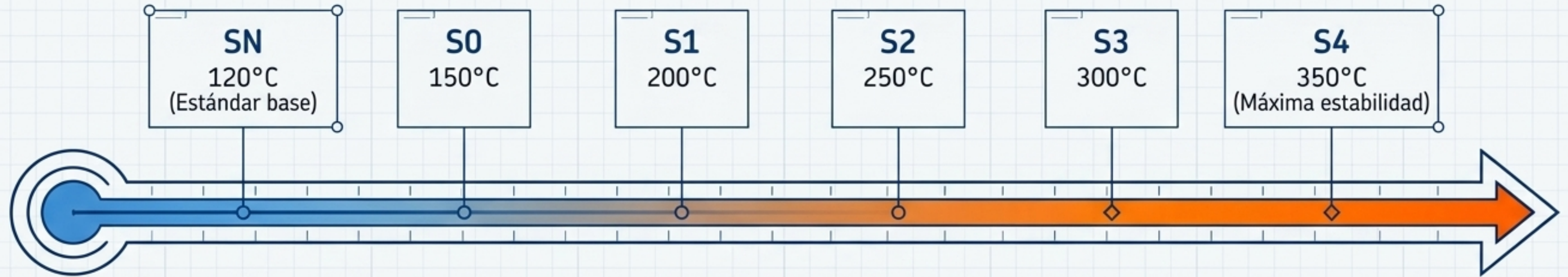
< **Normal (C1, C2)** - Menor espacio inicial, máxima precisión de guiado.

**Normal** - El estándar por defecto para ingeniería general.

> **Normal (C3, C4, C5)** - Mayor espacio inicial obligatorio para absorber altas temperaturas o interferencias severas.



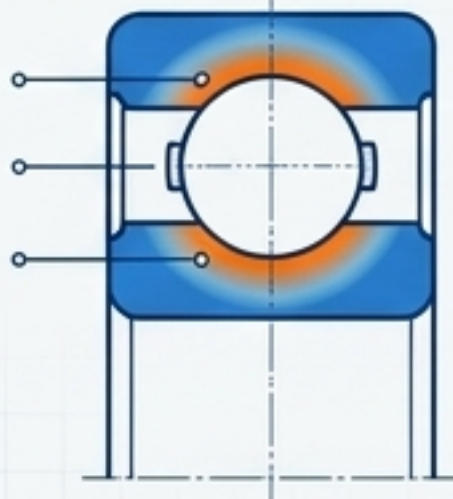
# Tratamientos Térmicos y Estabilidad Dimensional



## Tratamientos Especiales de Superficie

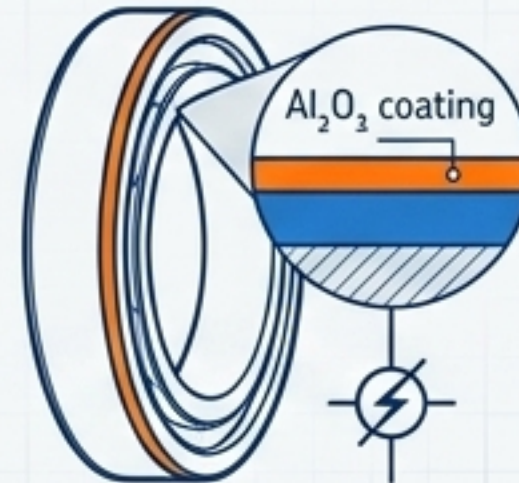
### Templado por Inducción

Endurece térmicamente la pista de rodadura de forma selectiva sin comprometer la integridad estructural del núcleo.



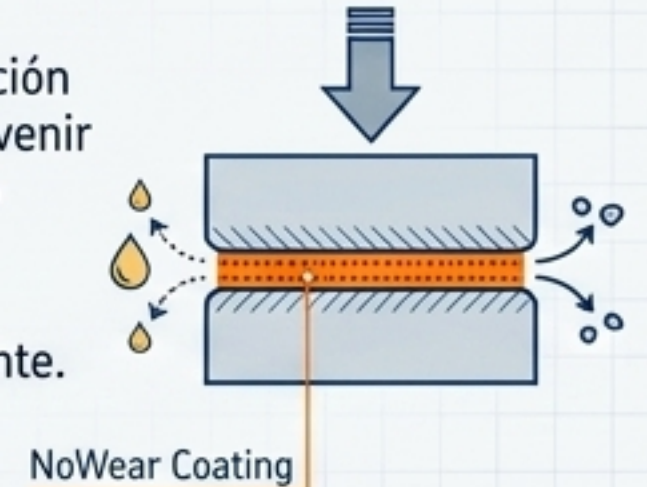
### INSOCOAT

Recubrimiento avanzado de óxido de aluminio que actúa como barrera de aislamiento eléctrico para proteger los aros.



### NoWear

Recubrimiento superficial antifricción diseñado para prevenir el desgaste severo operando bajo condiciones de lubricación deficiente.





[w] [60008] / c3]

## Prefijo

Identifica componentes específicos del rodamiento o versiones de material especial.  
(Ej: **W** = **Acero inoxidable**).

## Designación Básica

El núcleo de la identidad.  
Define la arquitectura: **Tipo de rodamiento** + **Diseño** + **Serie de Dimensiones Principales**.  
Oscila entre 3 a 5 dígitos.

## Sufijo

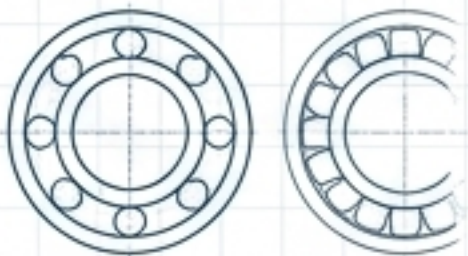
Variaciones de ingeniería posterior:  
**diseño interno/externo, jaula, tolerancia, estabilización térmica y niveles de juego interno**.  
Separados por espacios o barras.



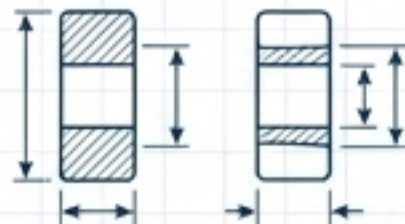
# La Fórmula de Dimensiones (Decodificando la Designación Básica)

# 6205

**Tipo de rodamiento**  
(Ej. 6 = Rígido de bolas,  
2 = Rodillos a rótula)



**Serie de Dimensiones ISO**  
(Perfil geométrico:  
Ancho/Altura y Diámetro exterior)



**Código de Tamaño del Agujero**  
(Define el diámetro interno  $d$  del rodamiento)



**Regla de Oro**

$d = \text{Código} \times 5 \text{ mm}$



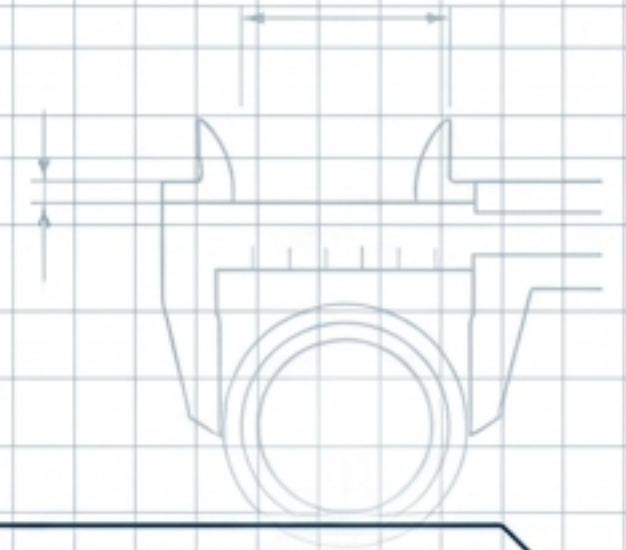
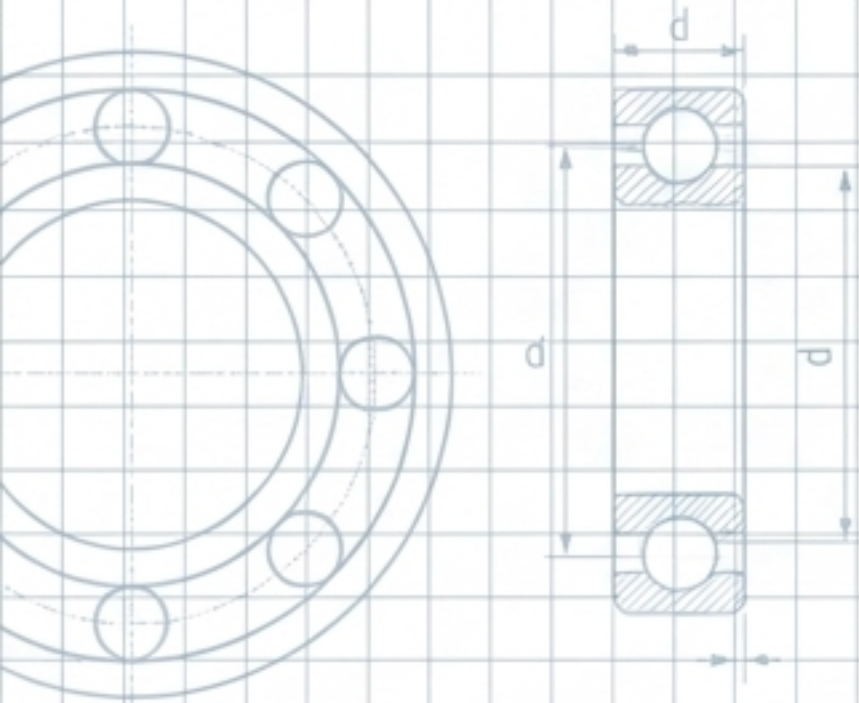
Ejemplo:  $05 \times 5 = 25 \text{ mm}$

**⚠ ATENCIÓN: LAS 4 EXCEPCIONES CRÍTICAS DEL CATÁLOGO**

|            |            |            |            |
|------------|------------|------------|------------|
| 00 = 10 mm | 01 = 12 mm | 02 = 15 mm | 03 = 17 mm |
|------------|------------|------------|------------|



# Sistema de Tolerancias ISO (Precisión Dimensional)



## Métricas de Control

Las tolerancias se evalúan en dos ejes:

1. Dimensionales ( $\Delta d_{mp}$ ,  $\Delta D_{mp}$ )
2. Geométricas ( $K_{ia}$ ,  $S_d$ )

Nota: La línea SKF Explorer cumple o excede holgadamente estos estándares base.

## Nivel Superior: Clase 5 (P5)

Tolerancias micrométricas extremadamente ajustadas. Requerido para aplicaciones de ultra-precisión.

## Nivel Medio: Clase 6 (P6)

Tolerancia notablemente más ajustada que la Normal. Garantiza una mayor precisión de giro.

El estándar de ingeniería mínimo exigido para todos los rodamientos SKF. Suficiente para la vasta mayoría de aplicaciones generales. (No lleva sufijo).

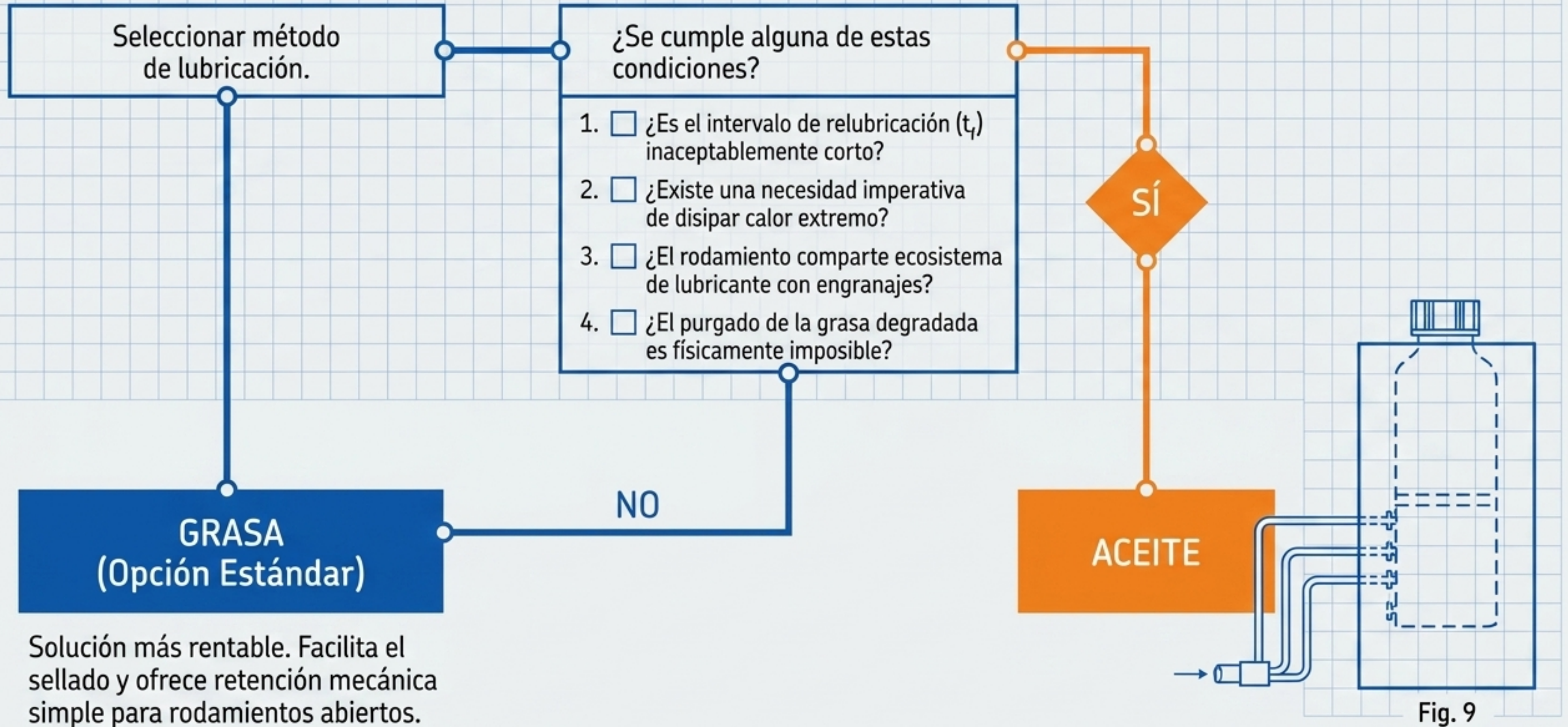
Nivel Base: Normal

Nivel Medio: Clase 6 (P6)

Nivel Superior: Clase 5 (P5)

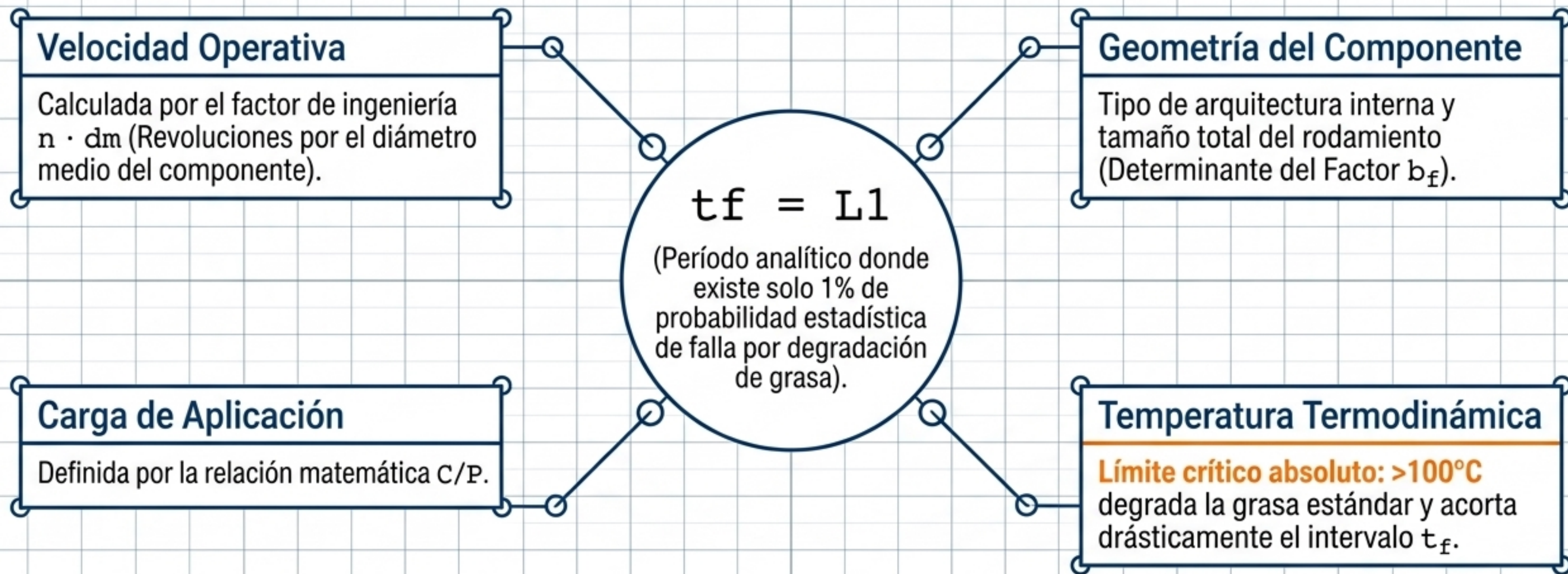


# Árbol de Decisión: ¿Grasa o Aceite?





# Vida Útil de la Grasa e Intervalos ( $t_f$ )



## Regla de Llenado Inicial

Llenar el volumen libre interno del rodamiento al 100%. Llenar el soporte periférico al 40% (o reducir al 20% si se cuenta con purgado lateral).

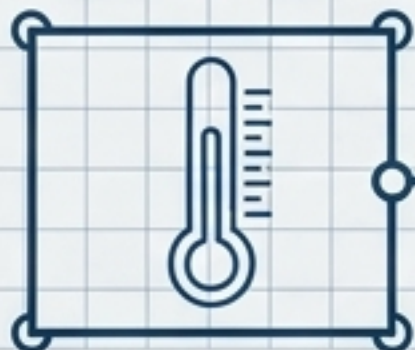


# Gestión de Inventario: Almacenamiento Seguro

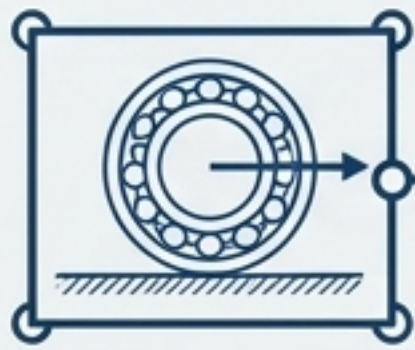
## Las Reglas de Oro del Almacenamiento



**Ambiente:** | Control estricto a 65% de Humedad Relativa.



**Temperatura:** | Estabilizada entre 20°C y 25°C.



**Orientación:** | Estrictamente Horizontal (Evita daños catastróficos por caída y deformación del aro).



**Condición:** | Entorno libre de vibraciones (previene falsas indentaciones en pistas) con embalaje sellado de fábrica.

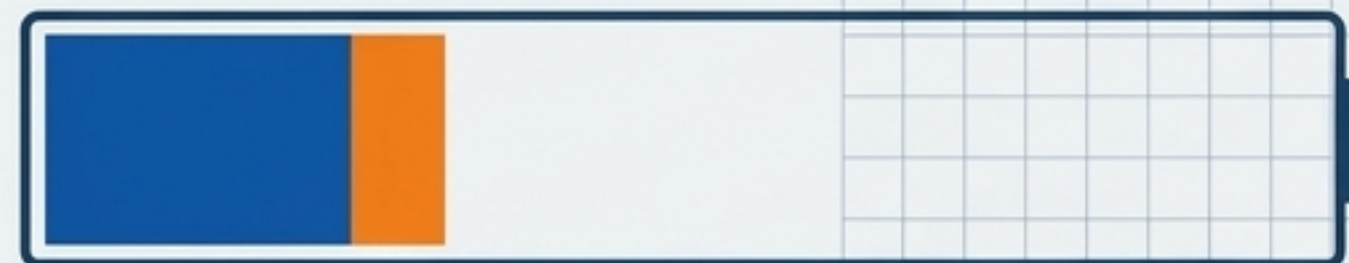
## Límites de Caducidad Operativa

10 Años en Anaquel



Rodamientos abiertos. Protegidos por la capa de aceite conservante originario SKF.

3 Años Máximo



Rodamientos tapados (con placas o sellos rozantes).

La degradación química espontánea de la grasa interna original dicta este límite estricto.



# Síntesis Maestra: El Flujo de Selección Blueprint



**CONCLUSIÓN TÉCNICA:** Dominar esta red de interconexiones lógicas garantiza la excelencia estructural y el rendimiento **'Notable' absoluto** en la certificación de sistemas SKF.