

 **GGB**  
BY TIMKEN



GGB DX<sup>®</sup>

**SOLUCIONES EN COJINETES DE  
METAL-POLÍMERO LIBRES DE MANTENIMIENTO**





# PUSHING BOUNDARIES TO CO-CREATE A HIGHER QUALITY OF LIFE

GGB ayuda a crear un mundo en movimiento con una pérdida mínima por fricción gracias a la ingeniería de superficies y la tecnología de rodamientos. Con centros de investigación y desarrollo, instalaciones de pruebas, y plantas de producción en los EE.UU., Alemania, Francia, Brasil, Eslovaquia y China, GGB se asocia con clientes en todo el mundo para encontrar soluciones personalizadas de diseño con excelentes propiedades tribológicas que sean eficientes y ambientalmente sustentables. Los ingenieros de GGB aportan su experiencia y pasión por la tribología a una amplia gama de industrias, incluidas la automovilística, aeroespacial y la producción industrial. Para más información sobre la tribología de superficies de GGB, por favor visite [www.ggbearings.com/es](http://www.ggbearings.com/es).

Nuestros productos se utilizan cada día en nuestro planeta en decenas de miles de aplicaciones críticas. Nuestro objetivo es proporcionar siempre soluciones superiores y de la más alta calidad para las necesidades de nuestros clientes, independientemente del lugar de origen. Desde vehículos espaciales a carros de golf y prácticamente todo el espectro intermedio; ofrecemos la más amplia gama de rodamientos de alto rendimiento y sin mantenimiento de la industria, para innumerables aplicaciones.

- [Agricultura](#)
- [E-Movilidad](#)
- [Industria aeroespacial](#)
- [Industrial](#)
- [Recreativos](#)
- [Automoción](#)
- [Energía](#)
- [Industria minera](#)
- [Médico](#)
- [Transmisión hidráulica](#)
- [Construcción](#)
- [Ferrocarriles](#)
- [Industria siderúrgica](#)
- [Petróleo y gas](#)

# La ventaja GGB



## REDUCCIÓN DE COSTES DEL SISTEMA

Los cojinetes GGB reducen los costos del vástago, al eliminar la necesidad de efectuar un endurecimiento del mismo y el mecanizado de ranuras de lubricación. Su construcción compacta, en una sola pieza, proporciona un ahorro de espacio y peso que simplifica el montaje.



## BAJA FRICCIÓN Y ALTA RESISTENCIA AL DESGASTE

Los bajos coeficientes de fricción eliminan la necesidad de lubricación y reducen el desgaste prolongando la vida útil. La baja fricción también elimina los efectos de stick-slip o "fricción estática" durante el arranque.



## ECOLÓGICOS

Los cojinetes sin grasa y libres de plomo de GGB se fabrican de acuerdo a regulaciones ambientales cada vez más estrictas, como la Directiva RoHS que restringe la utilización de sustancias peligrosas en ciertos tipos de equipos eléctricos y electrónicos.



## ATENCIÓN AL CLIENTE

Respondemos a las necesidades del cliente con una plataforma de producción flexible y una extensa red comercial que aseguran respuestas rápidas y entregas dentro de los plazos previstos. Además, ofrecemos a nuestros clientes servicios de ingeniería de aplicaciones locales y soporte técnico.



## LIBRES DE MANTENIMIENTO

Nuestros cojinetes autolubricantes son ideales para aplicaciones que requieren una larga vida útil sin un mantenimiento continuo o para condiciones de funcionamiento continuo con poca o nula lubricación.

# Máximos estándares de calidad



## SEGURIDAD

La cultura de seguridad que cultivamos en GGB va dirigida a crear un entorno de trabajo sano y seguro para todos. La seguridad es fundamental para GGB a cualquier nivel de la empresa. Nuestro objetivo es que nuestros empleados trabajen en el entorno más seguro del sector.



## EXCELENCIA

Una organización de primera clase mundial se construye favoreciendo la excelencia en todos los planos de la empresa, en todas las tareas. Nuestras plantas de fabricación de primera categoría mundial disponen de certificados de calidad y excelencia, y cumplen con las normas ISO 9001, IATF 16949, ISO 14001 y ISO45001, promueven las mejores prácticas del sector y armonizan nuestro sistema de gestión de calidad con las normas globales.

Para obtener una lista completa de nuestras certificaciones, por favor visite nuestro sitio web: <https://www.ggbearings.com/es/certificados>



## RESPETO

Pensamos que el respeto es fundamental para el crecimiento de los individuos y los grupos. En nuestros equipos impera el respeto mutuo con independencia del origen, nacionalidad o cargo. Celebramos la diversidad para aprender los unos de los otros.

# ¿Quién es GGB?

## **EN GGB, NO TEMEMOS CORRER RIESGOS POR NUESTROS CLIENTES.**

Nos apasiona el trabajo que hacemos y creemos que esa misma pasión contribuye al nivel de innovación que puede mejorar el potencial humano. Nos enorgullece trabajar junto con los clientes desde la primera etapa de diseño para pensar amplia y audazmente, y para expandirnos más allá de las soluciones tradicionales de ingeniería de superficie. Ofrecemos colaboraciones fiables basadas en la confianza, la compasión, la determinación y el respeto.

Como líder tribológico, GGB ayuda a crear un mundo de movimiento con una mínima pérdida de fricción a través de tecnologías de cojinete liso y de ingeniería de superficie. Gracias a nuestra huella-global y a la riqueza de experiencia en aplicaciones específicas, nuestras capacidades son virtualmente ilimitadas. Trabajamos para empujar los límites de la posibilidad, inspirando a los clientes de todos los mercados para que se asocien e innoven junto a nosotros.



# Índice

|          |  |           |          |   |           |
|----------|--|-----------|----------|---|-----------|
| <b>1</b> | <b>Introducción</b>  | <b>6</b>  | <b>6</b> | <b>Montaje</b>  | <b>24</b> |
| 1.1      | Propiedades y ventajas   | 6         | 6.1      | Dimensiones y tolerancias                                     | 24        |
| <b>2</b> | <b>Composición</b>   | <b>7</b>  | 6.2      | Tolerancias para juegos mínimos                               | 24        |
| 2.1      | Productos disponibles  | 7         |          | Lubricación con grasa   | 24        |
| <b>3</b> | <b>Características</b>   | <b>8</b>  |          | Lubricación con líquidos                                      | 26        |
| 3.1      | Propiedades físicas, mecánicas y eléctricas                      | 8         |          | Márgenes para variación de dimensiones por dilatación térmica | 26        |
| 3.2      | Resistencia química  | 8         | 6.3      | Diseño de las superficies antagónicas                         | 27        |
| <b>4</b> | <b>Lubricación</b>   | <b>9</b>  | 6.4      | Calado del cojinete   | 28        |
| 4.1      | Lubricantes  | 9         |          | Calado del cojinete por apriete                               | 28        |
| 4.2      | Rozamiento   | 12        |          | Fuerzas de calado   | 28        |
| 4.3      | Condiciones tribológicas de trabajo                              | 12        |          | Alineación  | 29        |
|          | Lubricación  | 12        |          | Sellado de cojinetes  | 29        |
| 4.4      | Comportamiento de los cojinetes DX® con lubricación por líquidos | 13        |          | Guiaje axial  | 29        |
| 4.5      | Indicaciones constructivas para la lubricación con líquidos      | 13        |          | Montaje de arandelas de empuje                                | 30        |
| 4.6      | Grado de desgaste e intervalos de reengrase posterior            | 14        |          | Bandas deslizantes  | 30        |
|          | Desgaste por rozamiento  | 14        | <b>7</b> | <b>Mecanizado</b>   | <b>31</b> |
| <b>5</b> | <b>Diseño constructivo</b>                                       | <b>15</b> | 7.1      | Mecanizado por arranque de viruta                             | 31        |
| 5.1      | Carga específica   | 15        | 7.2      | Torneado  | 31        |
|          | Valor límite de la carga específica                              | 15        | 7.3      | Escariado   | 32        |
| 5.2      | Velocidad de deslizamiento                                       | 16        | 7.4      | Brochado  | 32        |
|          | Movimiento de giro permanente                                    | 16        | 7.5      | Vibrobrochado   | 33        |
|          | Movimiento oscilante   | 16        | 7.6      | Mecanizado de cojinetes acabados                              | 33        |
| 5.3      | Factor pU  | 17        | 7.7      | Taladrado de agujeros de aceite                               | 33        |
| 5.4      | Carga  | 17        | 7.8      | Corte de bandas   | 33        |
|          | Tipo de carga  | 17        | 7.9      | Galvanizado de superficies                                    | 34        |
| 5.5      | Temperatura  | 19        |          | Material DX®  | 34        |
| 5.6      | Superficie antagonista   | 19        |          | Superficies antagonistas                                      | 34        |
| 5.7      | Dimensión del cojinete   | 20        | <b>8</b> | <b>Piezas estándar</b>  | <b>35</b> |
| 5.8      | Estimación de la vida operativa con lubricación por grasa        | 20        | 8.1      | Cojinetes cilíndricos PM DX®                                  | 35        |
|          | Estimación de la vida operativa                                  | 20        | 8.2      | Cojinetes cilíndricos MB DX®                                  | 42        |
|          | Estimación del intervalo de reengrase                            | 20        | 8.3      | Arandelas de empuje DX®                                       | 47        |
|          | Calcular el factor de carga elevada                              | 21        | 8.4      | Cojinetes cilíndricos DX®, en pulgadas                        | 48        |
| 5.9      | Ejemplos de cálculo  | 22        | 8.5      | Arandelas de empuje DX®, en pulgadas                          | 51        |
|          |  |           | 8.6      | Bandas de deslizamiento DX®                                   | 52        |
|          |  |           | 8.7      | Bandas de deslizamiento DX®, en pulgadas                      | 52        |
|          |  |           | <b>9</b> | <b>Hoja de datos para el diseño</b>                           | <b>53</b> |
|          |  |           |          | Símbolos de fórmulas y unidades                               | 54        |
|          |  |           |          | Información sobre los productos                               | 55        |

# 1 Introducción

---

El objetivo de este manual es, el de dar una información técnica detallada sobre los cojinetes DX<sup>®</sup> para facilitar al constructor la determinación correcta de: las dimensiones del cojinete, las condiciones de trabajo, y la capacidad del cojinete.

En este sentido, está a disposición el departamento de investigación y desarrollo de GGB, para encontrar una solución a los problemas de construcción no habituales, incluso si se deben desarrollar nuevas composiciones de materiales, para que se adapten a las condiciones de trabajo.

Se da información detallada sobre el programa estándar, entero, de DX<sup>®</sup>, en combinación con detalles sobre otros productos DX<sup>®</sup>.

GGB mejora y amplía continuamente sus posibilidades de desarrollo, y el conocimiento teórico. Por tanto, deben ponerse en contacto con nosotros, si requieren información adicional que no esté incluida en este manual.

Recomendamos a todos nuestros clientes, cuando sea necesario y posible, realizar un ensayo con un prototipo.

## 1.1 PROPIEDADES Y VENTAJAS

- el DX<sup>®</sup> permite el trabajo con poco mantenimiento
- el DX<sup>®</sup> permite valores altos de pU
- el DX<sup>®</sup> destaca por su bajo rozamiento
- poca tendencia al agarrotamiento
- gama de temperaturas desde -40 °C hasta +120 °C
- alta capacidad de carga estática y dinámica
- buen comportamiento al rozamiento por deslizamiento, con tendencia de "stick-slip" despreciable
- ninguna absorción de agua, y por tanto, estabilidad dimensional; ningún hinchamiento
- de pared fina, espacio reducido, peso reducido
- empleo posible en movimientos de giro, oscilación, vaivén, y lineales
- los cojinetes PM - DX<sup>®</sup> están listos para el montaje y no requieren mecanización posterior
- los cojinetes MB - DX<sup>®</sup> pueden mecanizarse, para p.ej., conseguir tolerancias más estrictas

# 2 Composición

El DX® es un material compuesto, que ha sido desarrollado para el funcionamiento con lubricación marginal.

El material DX® se compone de tres capas, unidas una a la otra: un dorso de acero, con una capa de bronce porosa, llamada matriz, impregnada y recubierta con un material de polímero - acetal.

El dorso de acero proporciona la resistencia mecánica necesaria, y la capa de bronce garantiza una fijación segura de la capa de deslizamiento. Esta composición proporciona una exactitud dimensional, mejora la evacuación del calor, y reduce con ello, la temperatura de funcionamiento del cojinete.

El DX® está pensado para el trabajo con lubricación por grasa por lo que, la superficie del cojinete está provista con un sistema de alvéolos de lubricación. Estos alvéolos tienen dos funciones: sirven como depósito de lubricante, y hacen posible una distribución óptima del mismo por toda la superficie del cojinete.



Fig. 1: microsección del DX.

## 2.1 PRODUCTOS DISPONIBLES

### Productos estándar, disponibles desde almacén

Estos productos se fabrican de acuerdo con las normas internacionales, nacionales, y las normas de fábrica GGB.

#### Dimensiones métricas y en pulgadas

##### — Cojinetes cilíndricos

**PM** dimensiones métricas, listo para el montaje, ningún mecanizado posterior una vez montado, para árboles y ejes con tolerancias según h6 - h8

**MB** dimensiones métricas, pueden mecanizarse, para el ajuste posterior una vez montado

**MB** Dimensiones en pulgadas, listo para el montaje, o bien también, para un mecanizado posterior una vez montado

##### — Arandelas de empuje

##### — Bandas

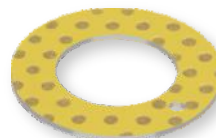


Fig. 2: productos estándar

### Productos especiales, no estándar; no disponibles desde almacén

Estos productos se fabrican de acuerdo con los requerimientos del cliente; con o sin, las recomendaciones de GGB, sobre el diseño. Por ejemplo:

##### — Piezas estándar modificadas

##### — Guías rectilíneas

##### — Piezas de embutición

##### — Piezas canteadas y prensadas

##### — Piezas estampadas

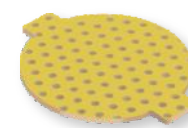
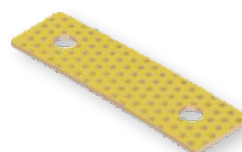
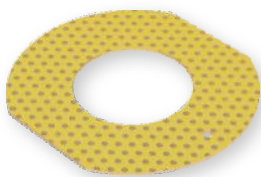


Fig. 3: productos no estándar

# 3 Características

## 3.1 PROPIEDADES FÍSICAS, MECÁNICAS Y ELÉCTRICAS

| CARACTERÍSTICA                           | SÍMBOLO                  | UNIDADES          | DX®               | OBSERVACIONES                                       |
|--|--------------------------|-------------------|-------------------|---|
| <b>PROPIEDADES FÍSICAS</b>               |                          |                   |                   |   |
| Conductibilidad térmica                  | $\lambda$                | W/mK              | 52                |   |
| Coeficiente de dilatación térmica lineal | paralelo a la superficie | $\alpha_1$        | $10^{-6}/K$       | 11  |
|  | normal a la superficie   | $\alpha_2$        |                   | 29  |
| Temp. admisible                          | $T_{max}$                | °C                |                   | +120  |
|  | $T_{min}$                |                   |                   | -40   |
| <b>PROPIEDADES MECÁNICAS</b>             |                          |                   |                   |   |
| Resistencia a la compresión              | $\sigma_c$               | N/mm <sup>2</sup> | 380               | Medida en una arandela de Ø 25 x 2,44 mm de espesor |
| Carga máxima admisible                   | estática                 | $p_{sta.max}$     | N/mm <sup>2</sup> | 140   |
|  | dinámica                 | $p_{dyn.max}$     |                   | 140   |
| <b>PROPIEDADES ELÉCTRICAS</b>            |                          |                   |                   |   |
| Resistencia eléctrica de la superficie   | $\rho_D$                 | $\Omega cm$       | $10^{15}$         |   |

Tabla 1: propiedades del DX

## 3.2 RESISTENCIA QUÍMICA

En la tabla 2, se relaciona el comportamiento químico del DX®, frente a distintos medios químicos. Esto, siempre que sea posible, debe comprobarse mediante ensayos con un prototipo.

| MEDIO                 | %  | °C | DX® | MEDIO                            | °C | DX® |
|-----------------------|----|----|-----|----------------------------------|----|-----|
| <b>ÁCIDOS FUERTES</b> |    |    |     | <b>DISOLVENTES</b>               |    |     |
| Ácido clorhídrico     | 5  | 20 | -   | Acetona                          | 20 | +   |
| Ácido nítrico         | 5  | 20 | -   | Tetracloruro de carbono          | 20 | +   |
| Ácido sulfúrico       | 5  | 20 | -   | <b>LUBRICANTES Y CARBURANTES</b> |    |     |
| <b>ÁCIDOS DÉBILES</b> |    |    |     | Parafina                         | 20 | +   |
| Ácido acético         | 5  | 20 | -   | Bencina                          | 20 | +   |
| Ácido fórmico         | 5  | 20 | -   | Petróleo                         | 20 | +   |
| <b>BASES</b>          |    |    |     | Diesel                           | 20 | +   |
| Amoniaco              | 10 | 20 | o   | Aceite mineral                   | 70 | o   |
| Hidróxido de sodio    | 5  | 20 | o   | HFA-ISO46 acuoso                 | 70 | o   |
|                       |    |    |     | HFC-agua-glicol                  | 70 | o   |
|                       |    |    |     | HFD-fosfato-éster                | 70 | +   |
|                       |    |    |     | Agua                             | 20 | o   |
|                       |    |    |     | Agua de mar                      | 20 | -   |

Tabla 2: resistencia química del DX

- + Recomendable: No se esperan ningunos daños por corrosión.
- o Aceptable: Pueden producirse pequeños daños por corrosión sin perjudicar la estructura del material o el comportamiento tribológico.
- No recomendable: Los daños por corrosión pueden atacar a la estructura del material y/o influir sobre su comportamiento tribológico.



# 4 Lubricación

---

## 4.1 LUBRICANTES

El DX® debe lubricarse. Se recomienda grasa. La selección del lubricante depende del factor pU, de la velocidad de deslizamiento, y de la estabilidad del lubricante en función de las condiciones de trabajo.

### Grasas

El DX® se emplea principalmente con lubricación de grasa. Las posibilidades de empleo para los distintos tipos de grasa constan en la tabla 3. Para temperaturas de trabajo superiores a 50 °C, la grasa debe contener un aditivo antioxidante. Las grasas con partes de lubricantes sólidos, como grafito o MoS<sub>2</sub>, no deben emplearse con el DX®.

### Aceites

A temperaturas por encima de 115 °C, los aceites de hidrocarbonatos no son adecuados para el DX®. A estas temperaturas, la oxidación del aceite puede producir pequeñas concentraciones de residuos no estables: ácidos o radicales libres, que provocan una despolimerización de la capa de deslizamiento, en el polímeroacetal, del DX®.

Tales oxidaciones, también pueden producirse después de un largo empleo a bajas temperaturas. En la práctica, esto quiere decir, que no es recomendable el empleo del DX® en sistemas de circulación de aceite o en baño de aceite, si la temperatura del medio es de 70 °C o más.

### Líquidos no lubricantes

Debe prestarse atención a las siguientes observaciones.

### Agua

Empleo de DX®, solo si la carga / velocidad hacen posible una lubricación hidrodinámica (ver fig. 7).

### Emulsiones de agua / aceite

El DX®, puede emplearse con emulsiones de agua / aceite (95 / 5). Sin embargo, la fase de puesta en marcha, debe realizarse con aceite puro o grasa.

### Aceites para amortiguadores

El DX®, no puede emplearse con aceites para amortiguadores, a las temperaturas de trabajo allí presentes.

### Gasolina

El grado de desgaste del DX®, con un factor pU de 0,21 MPa x m/s trabajando con gasolina, es de cuatro a cinco veces mayor, que en un cojinete lubricado con grasa, bajo las mismas condiciones.

### Petróleo/Polibuteno

El grado de desgaste del DX®, es idéntico al que se obtiene, en el empleo con aceites de hidrocarbonatos ligeros.

### Otros líquidos

El grado de desgaste del DX®, con el poliéster, el polietilenglicol y el poliglicol, es idéntico al que se produce con el empleo de aceites de hidrocarburos ligeros. Los glicoles, deben emplearse a temperaturas de trabajo por debajo de los 80 °C, ya que si no, existe la posibilidad de un ataque químico a la capa de polímero-acetal.

# 4 Lubricación

Pueden emplearse los líquidos que no ataquen, ni a la capa de polímero-acetal, ni a la capa intermedia de bronce sinterizado. Resistencia química: ver tabla 2. Ensayo de compatibilidad: sumergir la probeta del DX® durante 2-3 días en el líquido seleccionado, a una temperatura de 15 a 20 °C por encima de la temperatura de trabajo. Los siguientes factores indican que el DX® no es adecuado:

- variación clara, del espesor de pared del DX®.
- variación visible, de la superficie del cojinete, de brillo de espejo a mate.
- variación visible, de la microestructura de la capa de bronce sinterizado.

| FABRICANTE         | DENOMINACIÓN      | TIPO DE GRASA     |                             |   |
|--------------------|-------------------|-------------------|-----------------------------|---|
| <b>BP</b>          | Energrease LS2    | Mineral           | Jabón de litio              | + |
|                    | Energrease LT2    | Mineral           | Jabón de litio              | + |
|                    | Energrease FGL    | Mineral           | Sin jabón                   | o |
|                    | Energrease GSF    | Sintética         | NA                          | o |
| <b>Century</b>     | Lacerta ASD       | Mineral           | Litio/polímero              | o |
|                    | Lacerta CL2X      | Mineral           | Calcio                      | - |
| <b>Dow Corning</b> | Molykote 55M      | Silicona          | Jabón de litio              | o |
|                    | Molykote PG65     | PAO               | Jabón de litio              | + |
|                    | Molykote PG75     | Sintética/Mineral | Jabón de litio              | + |
|                    | Molykote PG602    | Mineral           | Jabón de litio              | o |
| <b>Elf</b>         | Rolexa.1          | Mineral           | Jabón de litio              | + |
|                    | Rolexa.2          | Mineral           | Jabón de litio              | o |
|                    | Epexelf.2         | Mineral           | Jabón de litio/calcio       | o |
| <b>Esso</b>        | Andok C           | Mineral           | Jabón de soda               | o |
|                    | Andok 260         | Mineral           | Jabón de soda               | o |
|                    | Cazar K           | Mineral           | Jabón de calcio             | - |
| <b>Mobil</b>       | Mobilplex 47      | Mineral           | Jabón de calcio             | o |
|                    | Mobiltemp 1       | Mineral           | Sin jabón                   | + |
| <b>Rocol</b>       | BG622             | Mineral blanca    | Jabón de calcio             | o |
|                    | Sapphire          | Mineral           | Complejo de litio           | o |
|                    | White Food Grease | Aceite blanco     | homologado ind. alimenticia | - |
| <b>Shell</b>       | Albida R2         | Mineral           | Complejo de litio           | + |
|                    | Axius S2          | Mineral           | Litio                       | o |
|                    | Darina R2         | Mineral           | Inorgánica, sin jabón       | + |
|                    | Stamina U2        | Mineral           | Poliurea                    | o |
|                    | Tivela A          | Sintética         | NA                          | + |
|                    | Omega 77          | Mineral           | Litio                       | o |
| <b>Sovereign</b>   | Omega 85          | Mineral           | Poliurea                    | - |
|                    | Omega 77          | Mineral           | Litio                       | o |
| <b>Tom Pac</b>     | Tom Pac           | NA                | NA                          | o |
| <b>Total</b>       | Aerogrease        | Sintética         | NA                          | + |
|                    | Multis EP2        | NA                | Litio                       | - |

Tabla 3: comportamiento con grasas

+ Recomendable    o Aceptable    - No recomendable

## Zona 1 de la fig. 7

El cojinete trabaja en régimen de lubricación por contacto de cuerpos sólidos. El factor  $pU$  es el determinante del rendimiento del cojinete.

La vida del DX® se determina como sigue, (el resultado está, seguramente, por debajo de las posibilidades reales): calcular el factor  $pU$  efectivo, según las ecuaciones de la sección 5.8.

Cuando  $epU/\eta \leq 0,2$  entonces

$$(4.5.1) \quad L_H = \frac{2250}{\left(\frac{epU}{\eta}\right)^{0,5}} \cdot a_Q \cdot a_T \cdot a_S \quad [h]$$

Cuando  $0,2 < epU/\eta \leq 1,0$  entonces

$$(4.5.2) \quad L_H = \frac{1000}{\left(\frac{epU}{\eta}\right)} \cdot a_Q \cdot a_T \cdot a_S \quad [h]$$

Cuando  $epU/\eta > 1,0$  entonces

$$(4.5.3) \quad L_H = \frac{1000}{\left(\frac{epU}{\eta}\right)^2} \cdot a_Q \cdot a_T \cdot a_S \quad [h]$$

epU ver (5.8.2), pág. 21

## Zona 2 de la fig. 7

El cojinete trabaja en régimen de lubricación mixta.

El factor  $pU$  no tiene importancia para la determinación del rendimiento.

La vida del DX® depende: del tipo de lubricante, y de las condiciones reales de trabajo.

## Zona 3 de la fig. 7

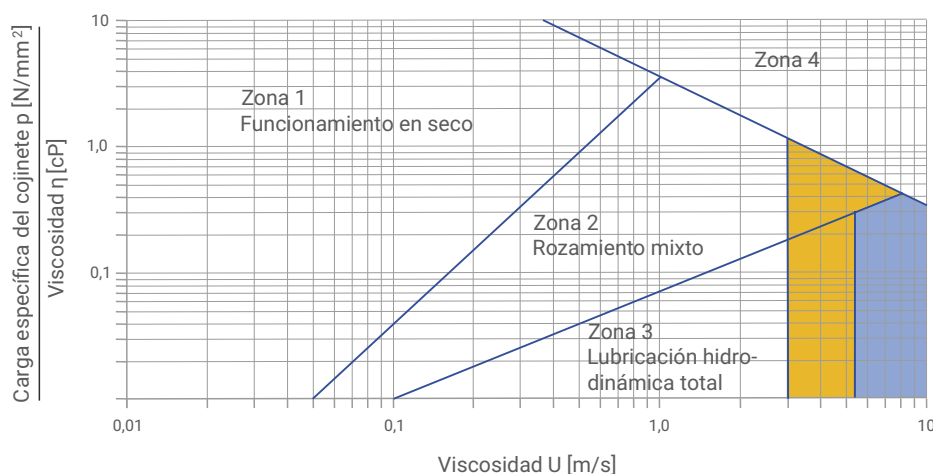
El cojinete trabaja en régimen de lubricación hidrodinámica. El desgaste del cojinete está determinado, solo, por la limpieza del lubricante y la frecuencia de arranque / paro.

## Zona 4 de la fig. 7

Campo de trabajo con las mayores exigencias.

- Carga sobre el cojinete, o con alta velocidad, o alta carga, o una combinación de ambas.
- Este tipo de carga puede significar:
  - mayor temperatura de trabajo
  - y/o alto grado de desgaste

- El comportamiento del cojinete puede mejorarse mediante:
  - el empleo de DX® sin alvéolos de lubricación (capa de rodadura lisa)
  - colocación adicional de una o más ranuras de distribución de aceite en la capa de rodadura del cojinete
  - rugosidad media del árbol,  $R_a < 0,05 \mu m$ .



- Posiblemente será necesario un mayor juego
- Puede ser necesario un diseño más exacto del cojinete. Rogamos se pongan en contacto con nosotros.

- Condiciones de trabajo::
- carga constante
  - dirección de carga constante
  - funcionamiento permanente sin marcha de avance / retroceso
  - juego suficiente
  - suficiente penetración de lubricante

Fig. 7: diagrama de aplicaciones lubricadas

# 4 Lubricación

## 4.2 ROZAMIENTO

El efecto "stick-slip" es despreciable en los cojinetes DX® lubricados. Se garantiza el deslizamiento sin sacudidas, de las superficies en contacto. El valor de rozamiento de los DX® lubricados depende de las condiciones de trabajo, tal como se refleja en el apartado 4.3. Se recomienda efectuar un ensayo previo, cuando se requiera información precisa sobre el valor del rozamiento.

## 4.3 CONDICIONES TRIBOLÓGICAS DE TRABAJO

A continuación se dan algunas bases generales para el trabajo con lubricantes, y aplicaciones para el DX®:

### Lubricación

El espesor de la película lubricante, entre el cojinete y la superficie antagonista, es determinante para las tres condiciones de trabajo, tribológicas, posibles.

Éstas por su lado dependen de:

- las dimensiones del cojinete
- la velocidad de deslizamiento
- el juego
- la viscosidad del lubricante
- la carga
- la cantidad del lubricante

### Lubricación hidrodinámica

Caracterizada por:

- la separación total del cojinete y del árbol mediante la película lubricante
- un muy bajo coeficiente de rozamiento: 0,001 - 0,01
- ningún desgaste ya que no es posible un contacto entre el cojinete y el árbol

Las condiciones hidrodinámicas se verifican cuando:

$$(4.3.1) \quad p \leq \frac{U \cdot \eta}{7,5} \cdot \frac{B}{D_i} \quad [\text{N/mm}^2]$$

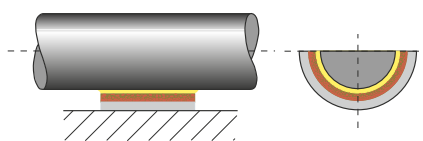


Fig. 4: lubricación hidrodinámica

### Lubricación mixta

Caracterizada por:

- la combinación de lubricación hidrodinámica, y lubricación de capa límite, con rozamiento de cuerpos sólidos
- la transferencia de carga se realiza, en parte, por lubricantes comprimidos, pero también, por contacto de cuerpos sólidos
- el valor del rozamiento y desgaste, dependen del grado de sustentación hidrodinámica que se produce
- el DX® garantiza unos valores bajos de rozamiento y de desgaste, para el porcentaje de fuerza que es transmitida por el contacto de cuerpos sólidos.

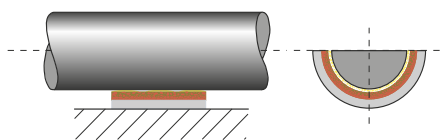


Fig. 5: lubricación mixta

## Lubricación por contacto de cuerpos sólidos

Caracterizado por:

- contacto del cojinete con el árbol; no existe ninguna separación de ambas superficies por capa de lubricante
- la selección del material del cojinete, influye sobre la seguridad del trabajo
- desgaste del árbol con abrasión posible
- el excelente comportamiento del DX<sup>®</sup>, minimiza el desgaste, bajo estas condiciones de trabajo.
- el valor de rozamiento dinámico, típico del DX<sup>®</sup>, en condiciones de contacto de cuerpos sólidos es de: 0,02 - 0,1.
- el valor de rozamiento estático, típico del DX<sup>®</sup>, en condiciones de contacto de cuerpos sólidos es de: 0,03 - 0,15.

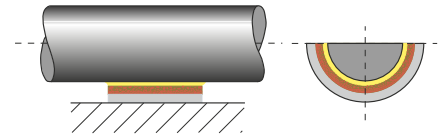


Fig. 6: lubricación por contacto

## 4.4 COMPORTAMIENTO DE LOS COJINETES DX CON LUBRICACIÓN POR LÍQUIDOS DX<sup>®</sup>

El DX<sup>®</sup>, es especialmente adecuado, para aquellas instalaciones lubricadas, en las que no pueden mantenerse las condiciones completas, de trabajo hidrodinámico, p.ej.:

### con altas cargas específicas:

En condiciones de contacto de cuerpos sólidos y rozamiento mixto, el DX<sup>®</sup> demuestra una excelente resistencia al desgaste con valores pequeños de rozamiento.

### con lubricación deficiente:

Muchas instalaciones con cojinetes funcionan con un requerimiento pobre de lubricante, p.ej.: lubricación por barboteo, por goteo o por niebla de aceite. En estos casos el DX<sup>®</sup> necesita, significativamente, menos lubricante que los cojinetes metálicos convencionales.

### con funcionamiento intermitente bajo carga:

En condiciones de velocidad insuficiente, que impida que se forme una película hidrodinámica, el cojinete trabajará en régimen de contacto de cuerpos sólidos, y rozamiento mixto. En estos casos el DX<sup>®</sup> aporta las siguientes ventajas:

minimización del desgaste y necesidad de un par de arranque inferior, respecto a otros cojinetes convencionales.

## 4.5 INDICACIONES CONSTRUCTIVAS PARA LA LUBRICACIÓN CON LÍQUIDOS

El gráfico de la fig. 7, muestra las 3 zonas de lubricación, comentadas anteriormente, relacionando la velocidad de deslizamiento, respecto, a la carga específica y la viscosidad del lubricante.

### Para el uso del diagrama de la fig. 7 debe tenerse en cuenta:

el cálculo de los datos característicos según las fórmulas del capítulo 5 para:

- la carga específica  $p$
- la velocidad de deslizamiento  $U$

la utilización de los valores de temperatura / viscosidad, de la tabla 4:

- determinación de la viscosidad del lubricante en cP.

### Observación:

La viscosidad depende directamente de la temperatura de trabajo. Si ésta es desconocida puede aplicarse un valor de +25 °C por encima de la temperatura ambiente.

# 4 Lubricación

| Temperatura [°C] | VISCOSIDAD cP |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |     |     |     |     |
|------------------|---------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-----|-----|-----|-----|
|                  | 0             | 10   | 20   | 30   | 40   | 50   | 60   | 70   | 80   | 90   | 100  | 110 | 120 | 130 | 140 |
| Lubricante       |               |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |     |     |     |     |
| ISO VG 32        | 310           | 146  | 77   | 44   | 27   | 18   | 13   | 9,3  | 7,0  | 5,5  | 4,4  | 3,6 | 3,0 | 2,5 | 2,2 |
| ISO VG 46        | 570           | 247  | 121  | 67   | 40   | 25   | 17   | 12   | 9,0  | 6,9  | 5,4  | 4,4 | 3,6 | 3,0 | 2,6 |
| ISO VG 68        | 940           | 395  | 190  | 102  | 59   | 37   | 24   | 17   | 12   | 9,3  | 7,2  | 5,8 | 4,7 | 3,9 | 3,3 |
| ISO VG 100       | 2110          | 780  | 335  | 164  | 89   | 52   | 33   | 22   | 15   | 11,3 | 8,6  | 6,7 | 5,3 | 4,3 | 3,6 |
| ISO VG 150       | 3600          | 1290 | 540  | 255  | 134  | 77   | 48   | 31   | 21   | 15   | 11   | 8,8 | 7,0 | 5,6 | 4,6 |
| Diesel           | 4,6           | 4,0  | 3,4  | 3,0  | 2,6  | 2,3  | 2,0  | 1,7  | 1,4  | 1,1  | 0,95 |     |     |     |     |
| Gasolina         | 0,6           | 0,56 | 0,52 | 0,48 | 0,44 | 0,40 | 0,36 | 0,33 | 0,31 |      |      |     |     |     |     |
| Keroseno         | 2,0           | 1,7  | 1,5  | 1,3  | 1,1  | 0,95 | 0,85 | 0,75 | 0,65 | 0,60 | 0,55 |     |     |     |     |
| Agua             | 1,79          | 1,30 | 1,0  | 0,84 | 0,69 | 0,55 | 0,48 | 0,41 | 0,34 | 0,32 | 0,28 |     |     |     |     |

Tabla 4: valores de viscosidad

## 4.6 GRADO DE DESGASTE E INTERVALOS DE REENGRASE POSTERIOR; LUBRICACIÓN POR GRASA

Con una carga específica por debajo de 100 N/mm<sup>2</sup>, el desgaste de puesta en marcha de los cojinetes DX<sup>®</sup>, con lubricación por grasa, es de aprox. 2 - 4 µm. En la vida del cojinete, se tiene una primera fase con poco desgaste hasta que, se agota el lubricante, a partir de ahí empieza a incrementarse el desgaste. Si se realiza una lubricación posterior a tiempo, antes de que aumente el desgaste, el cojinete sigue trabajando satisfactoriamente, durante largo tiempo, con un desgaste mínimo. La fig. 8 refleja un desgaste típico.

Por encima de 100 N/mm<sup>2</sup>, el desgaste de puesta en marcha es mayor, aprox. 20 - 40 µm. seguido por una fase de un nivel bajo de desgaste, hasta que el cojinete tenga una relación desgaste / vida, igual a la apuntada en la fig. 8. La vida operativa está limitada por el desgaste en la zona de carga. Si la profundidad de desgaste es mayor que 0,15 mm. el volumen de grasa en los alvéolos se reduce, y se hace necesario un lubricado posterior más a menudo.

### Desgaste por rozamiento

En los movimientos oscilantes en que la amplitud sea menor que la distancia entre los alvéolos, puede aparecer un desgaste local de las superficies antagonistas, después de un largo tiempo de trabajo. Bajo estas condiciones, el "dibujo" de los alvéolos es transferido a la superficie antagonista, y también pueden aparecer daños de gripado por corrosión. En este caso, el empleo de DS en lugar del DX<sup>®</sup>, puede ser una alternativa.

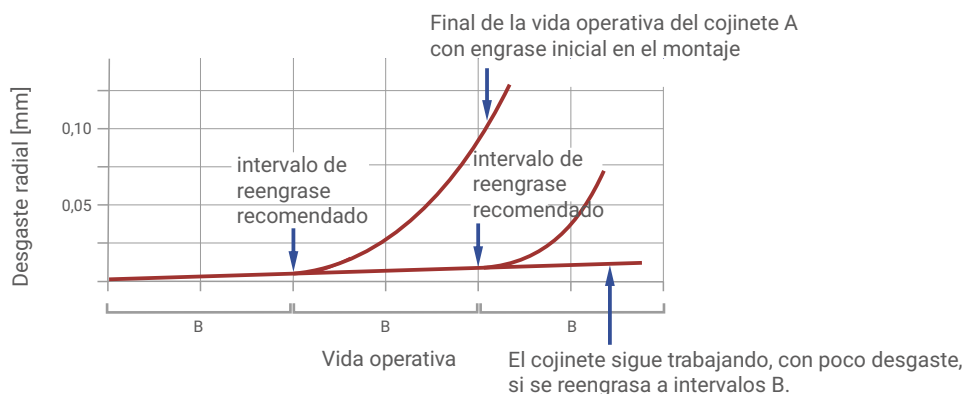


Fig. 8: desgaste típico del DX

# 5 Diseño constructivo

Los parámetros principales para determinar la talla, o para calcular la vida operativa de un cojinete DX®, son:

- valor límite de la carga específica  $p_{lim}$  [N/mm<sup>2</sup>]
- factor  $pU$  [N/mm<sup>2</sup> x m/s]
- rugosidad media  $R_a$  [μm] de la superficie antagonista
- material de la superficie antagonista
- Temperatura  $T$  [°C]
- otros factores de trabajo, p.ej.: diseño del alojamiento, suciedades, lubricación.

## 5.1 CARGA ESPECÍFICA

La carga específica  $p$  se define como, la carga de trabajo dividida por el área proyectada del cojinete, y se expresa en [N/mm<sup>2</sup>].

### Cojinetes

$$(5.1.1) \quad p = \frac{F}{D_i \cdot B} \quad [N/mm^2]$$

### Arandelas de empuje

$$(5.1.2) \quad p = \frac{4F}{\pi \cdot (D_o^2 - D_i^2)} \quad [N/mm^2]$$

### Bandas

$$(5.1.3) \quad p = \frac{F}{L \cdot W} \quad [N/mm^2]$$

### Valor límite de la carga específica

La carga máxima admisible aplicable a un cojinete DX® se expresa en términos de "límite de la carga específica", y depende del tipo de carga, y del tipo de lubricación; alcanzando su valor máximo cuando la carga es estática. No deben sobrepasarse los valores límites indicados en la tabla 5, dichos valores se presuponen con una buena alineación del árbol y el cojinete.

El valor del límite de la carga específica, para el DX®, se reduce a temperaturas por encima de los 40 °C, y se ve reducido, aproximadamente a la mitad de los valores de la tabla 5, a temperaturas por encima de los 100 °C.

Las fuerzas dinámicas y oscilantes conducen a una fatiga de la capa de deslizamiento, y reducen con ello, el valor del límite de la carga específica. Ver fig. 9, pag. 16.

| CARGA               | CONDICIONES DE TRABAJO  | LUBRICACIÓN                                | $p_{lim}$ |
|---------------------|---|--|-----------|
| Estática            | Movimientos constantes intermitentes o muy pequeños (<0,01m/s) de giro u oscilación | grasa o aceite                             | 140       |
| Estática            | Movimientos continuos de rotación u oscilación                                      | grasa o aceite (contacto de cuerpo sólido) | 70        |
| Estática ó dinámica | Movimientos continuos de rotación u oscilación                                      | aceite (lubricación hidrodinámica)         | 45        |

Tabla 5: valores máximos de la carga específica  $p_{lim}$

# 5 Diseño constructivo

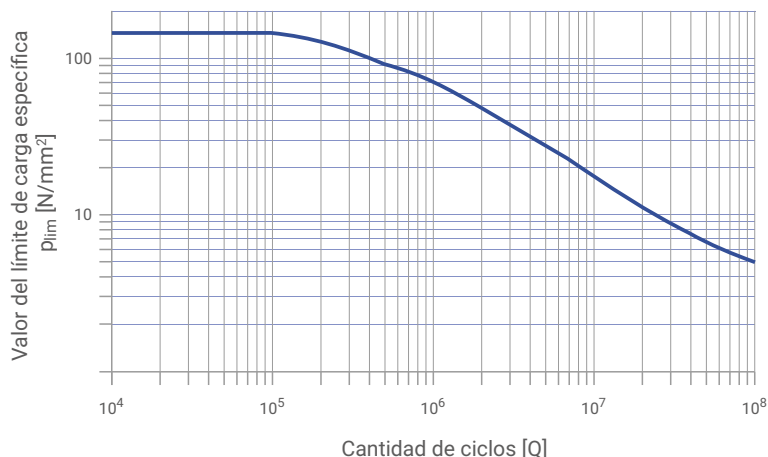


Fig. 9: valor límite de la carga específica p<sub>lim</sub> para el DX bajo cargas dinámicas o condiciones de oscilación.

## 5.2 VELOCIDAD DE DESLIZAMIENTO U

La velocidad de deslizamiento U [m/s] se determina como sigue:

### Movimiento de giro permanente

#### Cojinete

$$(5.2.1) \quad U = \frac{D_i \cdot \pi \cdot N}{60 \cdot 10^3} \quad [\text{m/s}]$$

#### Arandela de empuje

$$(5.2.2) \quad U = \frac{D_o + D_i}{2} \cdot \pi \cdot N \quad [\text{m/s}]$$

### Movimiento oscilante

#### Cojinete

$$(5.2.3) \quad U = \frac{D_i \cdot \pi}{60 \cdot 10^3} \cdot \frac{4\varphi \cdot N_{osz}}{360} \quad [\text{m/s}]$$

#### Arandela de empuje

$$(5.2.4) \quad U = \frac{D_o + D_i}{2} \cdot \pi \cdot \frac{4\varphi \cdot N_{osz}}{360} \quad [\text{m/s}]$$

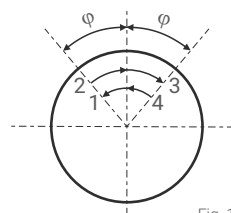


Fig. 10: ángulo de oscilación φ

El factor efectivo, máximo admisible, pU, (epU), para cojinetes DX® lubricados con grasa, depende de la velocidad de deslizamiento; ver fig. 11. Para una velocidad permanente por encima de los 2,5 m/s se recomienda una lubricación por aceite.

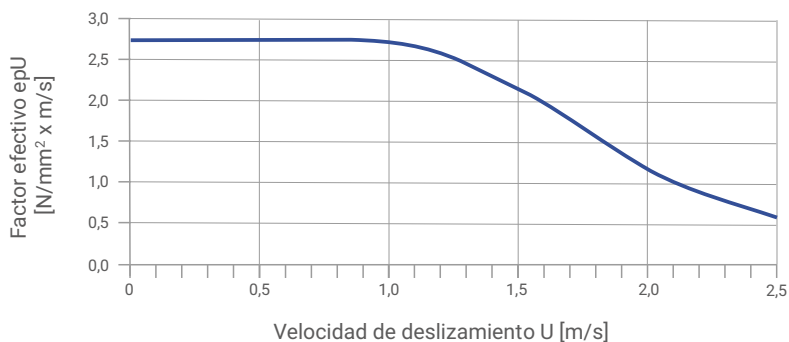


Fig. 11: factor máximo efectivo epU, para lubricación por grasa



## 5.3 FACTOR $pU$

La vida operativa de DX<sup>®</sup> se determina mediante el factor  $pU$ , (para arandelas de empuje se toma la velocidad sobre el diámetro medio):

$$(5.3.1) \quad [N/mm^2 \cdot m/s]$$
$$pU = p \cdot U$$

## 5.4 CARGA

Aparte del factor  $pU$ , existen influencias adicionales en función del tipo y la dirección de la carga. Éstas se tienen en cuenta por el factor de aplicación  $a_0$ , para la velocidad y carga. Ver fig. 15 a 17.

### Tipo de carga

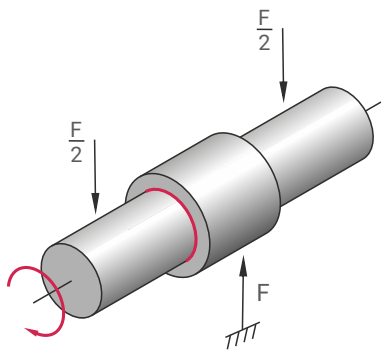


Fig. 12: carga vertical constante (dirección hacia abajo). Cojinete fijo, el árbol gira. El lubricante entra en el área de carga

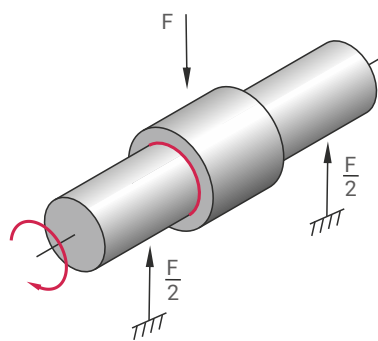


Fig. 13: carga vertical constante (no dirección hacia abajo). Cojinete fijo, el árbol gira. El lubricante entra en el área de carga

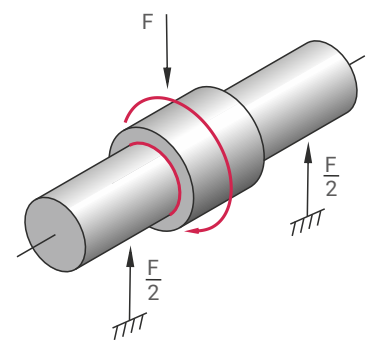
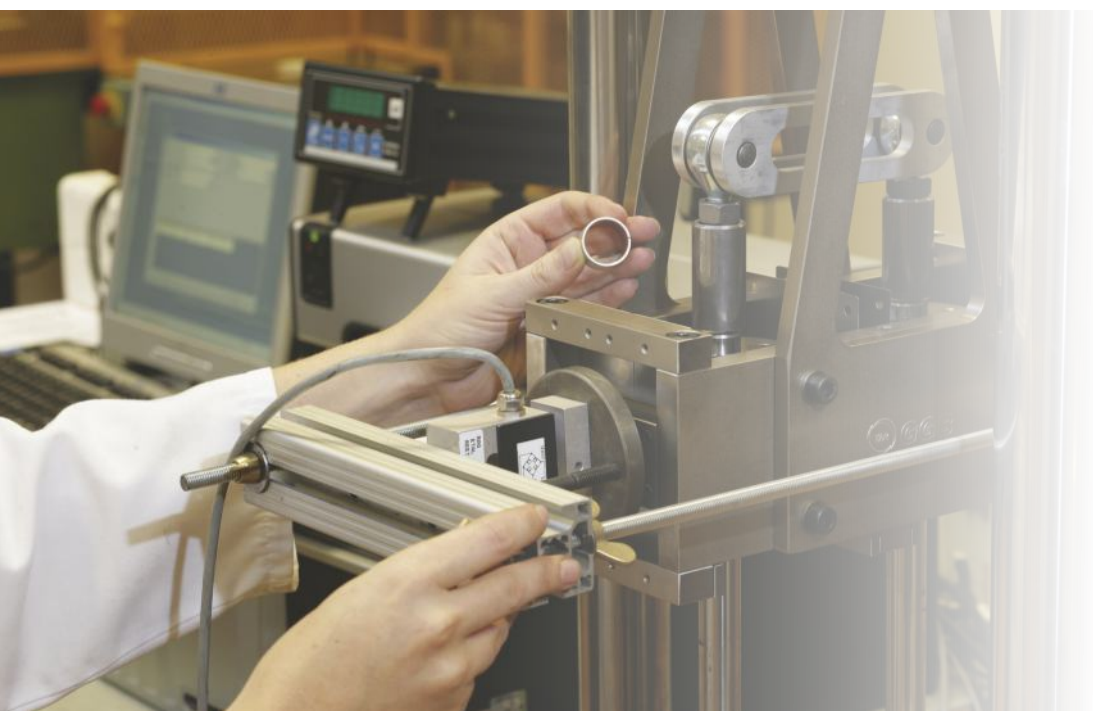


Fig. 14: carga rotativa, árbol fijo, el cojinete gira



# 5 Diseño constructivo

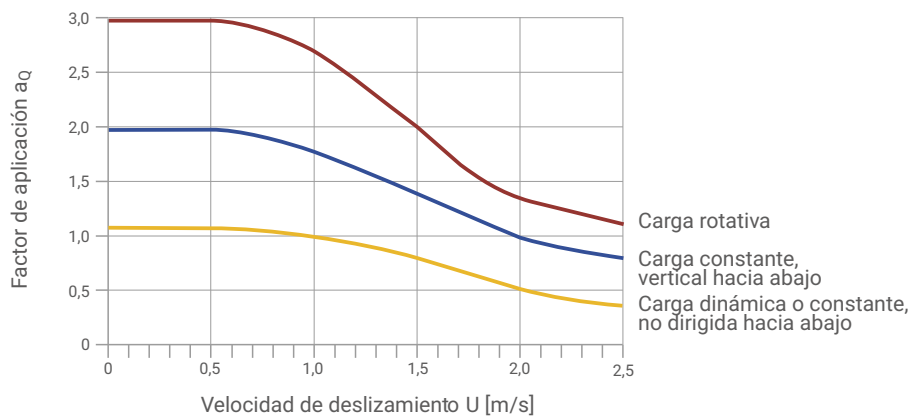


Fig. 15: factor de aplicación  $a_Q$  para cojinetes MB DX (con excedente para el mecanizado)

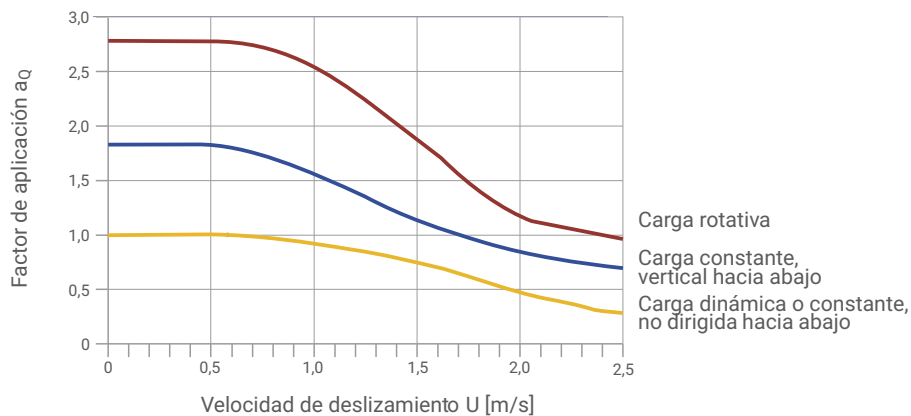


Fig. 16: factor de aplicación  $a_Q$  para cojinetes PM y MB DX, ( MB DX mecanizado)

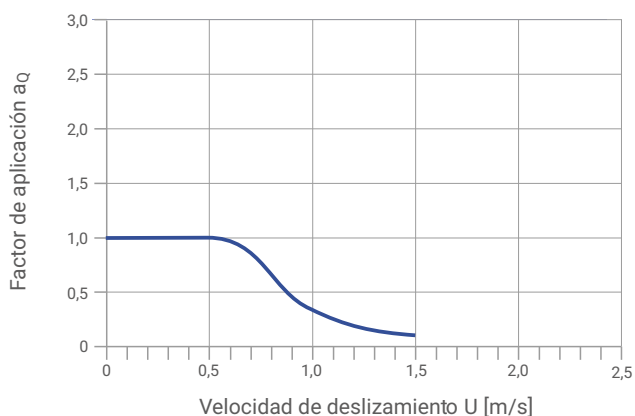


Fig. 16: factor de aplicación  $a_Q$  para arandelas de empuje

**Observación:  $a_Q = 1$  para bandas de deslizamiento**

## 5.5 TEMPERATURA

El rendimiento de un cojinete DX<sup>®</sup> depende de la temperatura de trabajo. Por encima de los 40 °C la capacidad de un cojinete DX<sup>®</sup> lubricado con grasa disminuye debido al comportamiento del material y de la lubricación.

Para un factor pU supuesto, la temperatura de trabajo depende de la temperatura ambiental y de la disipación de calor permitida por el alojamiento.

En el cálculo de la vida operativa del DX<sup>®</sup>, esto se tiene en cuenta por el factor de aplicación  $a_T$ , mostrado en la fig. 18.

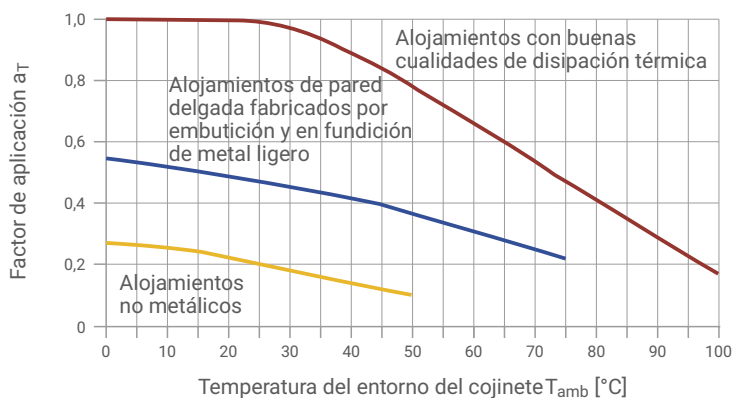


Fig. 18: factor de aplicación  $a_T$  para el DX

## 5.6 SUPERFICIE ANTAGONISTA

El grado de desgaste, del DX<sup>®</sup>, está influido también en gran medida, por la calidad de la superficie del cuerpo antagonista. El valor óptimo, de rugosidad, para la superficie antagonista es de 0,4  $\mu m R_a$ , rectificado o mejor. Esta influencia está incluida en el factor de aplicación para el acabado de la superficie  $a_S$ . Ver fig. 19.

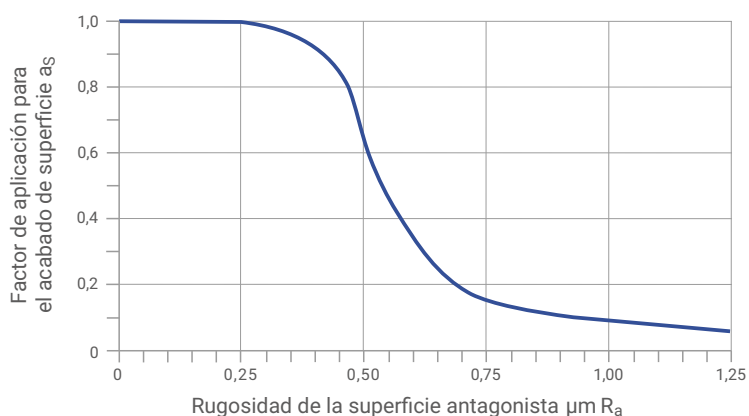


Fig. 19: factor de aplicación  $a_S$  para el DX

# 5 Diseño constructivo

## 5.7 DIMENSIÓN DEL COJINETE

El calor generado en la superficie del cojinete y disipado a través del árbol y del alojamiento depende conjuntamente de las condiciones de operación, p.ej.: del factor  $pU$  y de la talla del cojinete.

Para un determinado factor  $p_v$ , un cojinete grande podrá trabajar a más temperatura que uno pequeño. El factor de dimensión de cojinete  $a_B$ , mostrado en la fig. 20, tiene en cuenta este efecto.

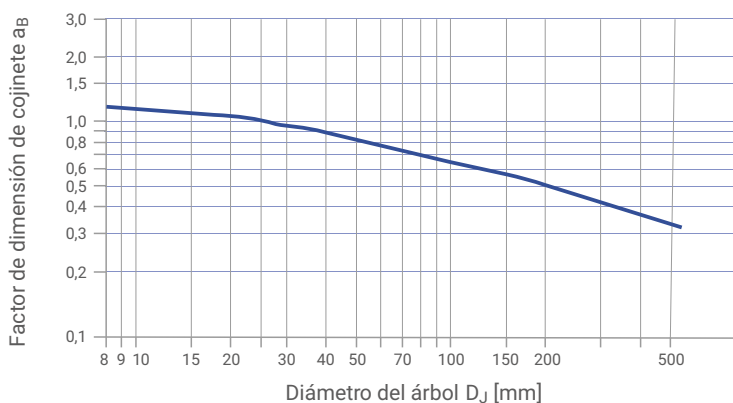


Fig. 20: factor de dimensión de cojinete  $a_B$

**Observación:**  $a_B = 1$  para bandas de deslizamiento

## 5.8 ESTIMACIÓN DE LA VIDA OPERATIVA CON LUBRICACIÓN POR GRASA

### Parámetros para el cálculo

| COJINETES                        | ARANDELAS DE EMPUJE | BANDAS DE DESLIZAMIENTO | UNIDADES |
|----------------------------------|---------------------|-------------------------|----------|
| Diámetro int. del cojinete $D_i$ | Diámetro ext. $D_o$ | Longitud $L$            | [mm]     |
| Longitud del cojinete $B$        | Diámetro int. $D_i$ | Anchura $W$             | [mm]     |

### Condiciones de trabajo

|   |                         |                      |
|---|-------------------------|----------------------|
| Carga   | $F$                     | [N]                  |
| Velocidad de rotación (continua)  | $N$                     | [1/min]              |
| Frecuencia de oscilación  | $N_{osc}$               | [1/min]              |
| Movimiento de giro: desviación a partir del eje central hacia ambos lados | $\varphi$               | [°]                  |
| Límite de carga específica  | Ver tab. 5, pág. 15     | [N/mm <sup>2</sup> ] |
| Factor de aplicación $a_Q$  | Ver Fig. 15-17, pag. 18 | [-]                  |
| Factor de aplicación $a_T$  | Ver Fig. 18, pag. 19    | [-]                  |
| Factor de aplicación $a_S$  | Ver Fig. 19, pag. 19    | [-]                  |
| Factor de dimensión de cojinete $a_B$                                     | Ver Fig. 20, pag. 19    | [-]                  |

Calcular p según las ecuaciones del apartado 5.1 de la pag. 15.

Calcular U según las ecuaciones del apartado 5.2 de la pag. 16.

Calcular pU según las ecuaciones del apartado 5.3 de la pag. 17.

Calcular el factor de carga elevada  $a_E$

$$(5.8.1) \quad a_E = \frac{p_{lim} - p}{p_{lim}} \quad [-]$$

$p_{lim}$  ver tab. 5, pág. 15

**Observación:**

si  $a_E > 10000$ , o  $a_E < 0$ , entonces el cojinete está sobrecargado.

Calcular el factor pU efectivo, epU

$$(5.8.2) \quad epU = \frac{a_E \cdot pU}{a_B} \quad [-]$$

**Observación:**

comprobar que el factor epU sea inferior al límite establecido en la fig. 11, para la velocidad de deslizamiento dada, U. Si no lo es se aumentará la longitud del cojinete, o se aplicará la lubricación continua.

**Estimación de la vida operativa**

si  $epU < 1,0$ ; entonces:

$$(5.8.3) \quad L_H = \frac{3000}{epU} \cdot a_Q \cdot a_T \cdot a_S \quad [h]$$

si  $epU > 1,0$ ; entonces:

$$(5.8.4) \quad L_H = \frac{3000}{(epU)^{2,4}} \cdot a_Q \cdot a_T \cdot a_S \quad [h]$$

**Estimación del intervalo de reengrase**

$$(5.8.5) \quad L_{RG} = \frac{L_H}{2} \quad [h]$$

**Movimiento de oscilación y Cargas dinámicas**

Cálculo del número de ciclos

$$(5.8.6) \quad Z_T = L_{RG} \cdot n_{osc} \cdot 60 \cdot (R + 2) \quad [h]$$

Cálculo del número de ciclos

$$(5.8.7) \quad C_T = L_{RG} \cdot C \cdot 60 \cdot (R + 2) \quad [h]$$

Donde R = número de veces en que el cojinete es reengrasado durante la vida requerida.

Comprobar que  $Z_T$  (ó  $C_T$ ) sea inferior, que el total del número de ciclos Q, para la carga específica p dada.

Si  $Z_T$  (ó  $C_T$ ) > Q; entonces la vida viene limitada por la fatiga, después de Q ciclos.

Si  $Z_T$  (ó  $C_T$ ) < Q; entonces la vida viene limitada por el desgaste, después de  $Z_T$  ciclos.

Si la estimación de vida, o el total de ciclos es insuficiente; o los intervalos de reengrase son demasiado frecuentes, es conveniente incrementar la longitud o el diámetro del cojinete; o considerar un engrase por goteo, o bien una lubricación continua, la cantidad de la misma será establecida por ensayos.

# 5 Diseño constructivo

## 5.9 EJEMPLOS DE CÁLCULO

### Cojinete cilíndrico PM

| Dado:         |   |   |
|---------------|---|---|
| Tipo de carga | Carga constante<br>Sentido: hacia abajo | Diámetro interior $D_i$ 40 mm<br>Anchura cojinete B 30 mm   |
| Árbol         | Acero<br>Temperatura ambiente           | Carga nominal F 15.000 N<br>Velocidad rotación N 30 · 1/min |
|               | Buena evacuación de calor               | $R_a$ 0,3 $\mu$ m   |

| Factores de cálculo y corrección                 |  |
|--|--|
| Carga específica máx. admisible $p_{lim}$        | 70 N/mm <sup>2</sup> (Tab. 5, pág. 15) |
| Factor de aplicación $a_T$                       | 1,0 (Fig. 18, pág. 19)                 |
| Factor de aplicación $a_S$                       | 0,98 (Fig. 19, pág. 19)                |
| Factor de aplicación $a_B$ para $\varnothing$ 40 | 0,98 (Fig. 20, pág. 20)                |
| Factor de aplicación $a_Q$ para PM               | 1,8 (Fig. 16, pág. 18)                 |

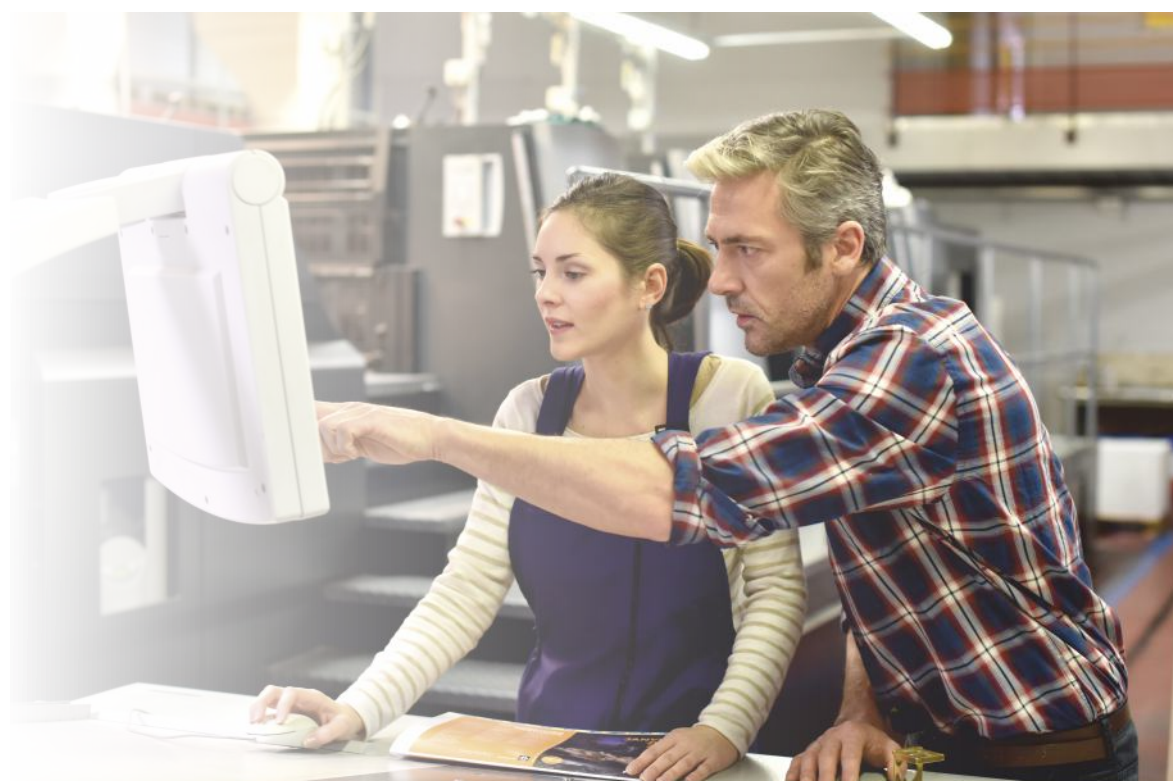
| Cálculo   | ver             | Resultado   |
|---|-----------------|---|
| Carga específica $p$ [N/mm <sup>2</sup> ]       | (5.1.1) pág. 15 | $p = \frac{F}{D_i \cdot B} = \frac{15.000}{40 \cdot 30} = 12,5$   |
| Velocidad de deslizamiento $U$ [m/s]            | (5.2.1) pág. 16 | $U = \frac{D_i \cdot \pi \cdot N}{60 \cdot 10^3} = \frac{40 \cdot 3,14 \cdot 30}{60 \cdot 10^3} = 0,063$              |
| Factor de carga elevada $a_E$ [-] (debe ser >0) | (5.8.1) pág. 21 | $a_E = \frac{p_{lim}}{p_{lim} - p} = \frac{70}{70 - 12,5} = 1,22$   |
| Factor efectivo $epU$ [-]                       | (5.8.2) pág. 21 | $epU = \frac{a_E \cdot pU}{a_B} = \frac{1,22 \cdot 12,5 \cdot 0,063}{0,98} = 0,98$                                    |
| Vida operativa $L_H$ [h] para $epU < 1$         | (5.8.3) pág. 21 | $L_H = \frac{3000}{epU} \cdot a_Q \cdot a_T \cdot a_S$<br>$= \frac{3000}{0,98} \cdot 1,8 \cdot 1,0 \cdot 0,98 = 5400$ |
| $L_{RG}$ [h]                                    | (5.8.5) pág. 21 | $L_{RG} = \frac{L_H}{2} = \frac{5400}{2} = 2700$  |

### Cojinete cilíndrico PM

| Dado:         |   |   |
|---------------|---|---|
| Tipo de carga | Carga constante<br>Sentido: hacia abajo | Diámetro interior $D_i$ 90 mm<br>Anchura cojinete B 60 mm   |
| Árbol         | Acero<br>Temperatura 80°C               | Carga nominal F 45.000 N<br>Velocidad rotación N 20 · 1/min |
|               | Buena evacuación de calor               | $R_a$ 0,3 $\mu$ m   |

| Factores de cálculo y corrección                 |  |
|--|--|
| Carga específica máx. admisible $p_{lim}$        | 46,7 N/mm <sup>2</sup> (Tab. 5, pág. 15) |
| Factor de aplicación $a_T$                       | 0,4 (Fig. 18, pág. 19)                   |
| Factor de aplicación $a_S$                       | 0,98 (Fig. 19, pág. 19)                  |
| Factor de aplicación $a_B$ para $\varnothing$ 40 | 0,70 (Fig. 20, pág. 20)                  |
| Factor de aplicación $a_Q$ para PM               | 1,0 (Fig. 16, pág. 18)                   |

| Cálculo   | ver             | Resultado  |
|---|-----------------|--|
| Carga específica $p$ [N/mm <sup>2</sup> ]       | (5.1.1) pág. 15 | $p = \frac{F}{D_i \cdot B} = \frac{45.000}{90 \cdot 60} = 8,33$  |
| Velocidad de deslizamiento $U$ [m/s]            | (5.2.1) pág. 16 | $U = \frac{D_i \cdot \pi \cdot N}{60 \cdot 10^3} = \frac{90 \cdot 3,14 \cdot 20}{60 \cdot 10^3} = 0,094$                         |
| Factor de carga elevada $a_E$ [-] (debe ser >0) | (5.8.1) pág. 21 | $a_E = \frac{p_{lim}}{p_{lim} - p} = \frac{46,7}{46,7 - 8,33} = 1,22$  |
| Factor efectivo $epU$ [-]                       | (5.8.2) pág. 21 | $epU = \frac{a_E \cdot pU}{a_B} = \frac{1,22 \cdot 8,33 \cdot 0,094}{0,70} = 1,36$   |
| Vida operativa $L_H$ [h] para $epU < 1$         | (5.8.3) pág. 21 | $L_H = \frac{3000}{epU^{2,4}} \cdot a_Q \cdot a_T \cdot a_S$<br>$= \frac{3000}{1,36^{2,4}} \cdot 1,0 \cdot 0,4 \cdot 0,98 = 562$ |
| $L_{RG}$ [h]                                    | (5.8.5) pág. 21 | $L_{RG} = \frac{L_H}{2} = \frac{562}{2} = 281$   |



## Arandela de empuje

| Dado:         |   |  |
|---------------|---|--|
| Tipo de carga | Carga constante<br>Sentido: hacia abajo | Diámetro interior $D_i$ 26 mm<br>Diámetro exterior $D_o$ 44 mm |
| Árbol         | Acero<br>Temperatura ambiente           | Carga nominal F 10.000 N<br>Velocidad rotación N 10 · 1/min    |
|               | Buena evacuación de calor               | $R_a$ 0,3 $\mu$ m  |

| Factores de cálculo y corrección                    |  |
|---|--|
| Carga específica máx. admisible $p_{lim}$           | 70 N/mm <sup>2</sup> (Tab. 5, pág. 15) |
| Factor de aplicación $a_T$                          | 1,0 (Fig. 18, pág. 19)                 |
| Factor de aplicación $a_S$                          | 0,98 (Fig. 19, pág. 19)                |
| Factor de aplicación $a_B$ para $\varnothing$ 35    | 0,98 (Fig. 20, pág. 20)                |
| Factor de aplicación $a_Q$ para arandelas de empuje | 1,8 (Fig. 16, pág. 18)                 |

| Cálculo  | ver             | Resultado  |
|--|-----------------|--|
| Carga específica $p$ [N/mm <sup>2</sup> ]          | (5.1.1) pág. 15 | $p = \frac{4 \cdot F}{\pi \cdot (D_o^2 - D_i^2)} = \frac{4 \cdot 10.000}{\pi \cdot (44^2 - 26^2)} = 10,11$               |
| Velocidad de deslizamiento $U$ [m/s]               | (5.2.2) pág. 16 | $U = \frac{D_o + D_i}{2} \cdot \pi \cdot N$<br>$= \frac{44 + 26}{2} \cdot \pi \cdot 10$<br>$= 60 \cdot 10^3 = 0,018$     |
| Factor de carga elevada $a_E$ [-]<br>(debe ser >0) | (5.8.1) pág. 21 | $a_E = \frac{p_{lim}}{p_{lim} - p} = \frac{70}{70 - 10,11} = 1,169$  |
| Factor efectivo $epU$ [-]                          | (5.8.2) pág. 21 | $epU = \frac{a_E \cdot pU}{a_B} = \frac{1,169 \cdot 10,11 \cdot 0,018}{0,98} = 0,236$                                    |
| Vida operativa $L_H$ [h]<br>para $epU < 1$         | (5.8.3) pág. 21 | $L_H = \frac{3000}{epU} \cdot a_Q \cdot a_T \cdot a_S$<br>$= \frac{3000}{0,236} \cdot 1,0 \cdot 1,0 \cdot 0,98 = 12.460$ |
| $L_{RG}$ [h]                                       | (5.8.5) pág. 21 | $L_{RG} = \frac{L_H}{2} = \frac{12.460}{2} = 6.230$  |

## Arandela de empuje

| Dado:         |   |  |  |
|---------------|---|--|--|
| Tipo de carga | Carga constante<br>Sentido: hacia abajo         | Largo L 50 mm<br>Anchura W 20 mm           |  |
| Árbol         | Acero ( $R_a = 0,3 \mu$ m)<br>Temperatura 80 °C | Carga nominal F 20.000 N<br>Carrera 15 min |  |
|               | Buena evacuación de calor                       | Frecuencia 10 · 1/min                      |  |

| Factores de cálculo y corrección                    |  |
|---|--|
| Carga específica máx. admisible $p_{lim}$           | 93 N/mm <sup>2</sup> (Tab. 5, pág. 15) |
| Factor de aplicación $a_T$                          | 0,4 (Fig. 18, pág. 19)                 |
| Factor de aplicación $a_S$                          | 0,98 (Fig. 19, pág. 19)                |
| Factor de dimensión de cojinete $a_B$               | 1,0 (Fig. 20, pág. 20)                 |
| Factor de aplicación $a_Q$ para arandelas de empuje | 1,0 (Fig. 16, pág. 18)                 |

| Cálculo  | ver             | Resultado   |
|--|-----------------|---|
| Carga específica $p$ [N/mm <sup>2</sup> ]          | (5.1.1) pág. 15 | $p = \frac{F}{L \cdot W} = \frac{20.000}{50 \cdot 20} = 20$   |
| Velocidad de deslizamiento $U$ [m/s]               | (5.2.2) pág. 16 | $U = \frac{15 \cdot 2 \cdot 10}{60 \cdot 10^3} = 0,005$   |
| Factor de carga elevada $a_E$ [-]<br>(debe ser >0) | (5.8.1) pág. 21 | $a_E = \frac{p_{lim}}{p_{lim} - p} = \frac{93}{93 - 20} = 1,27$   |
| Factor efectivo $epU$ [-]                          | (5.8.2) pág. 21 | $epU = \frac{a_E \cdot pU}{a_B} = \frac{1,27 \cdot 20 \cdot 0,005}{1,0} = 0,127$  |
| Vida operativa $L_H$ [h]<br>para $epU < 1$         | (5.8.3) pág. 21 | $L_H = \frac{3000}{epU} \cdot a_Q \cdot a_T \cdot a_S$<br>$= \frac{3000}{0,127} \cdot 1,0 \cdot 0,4 \cdot 0,98 = 9.260$ |
| $L_{RG}$ [h]                                       | (5.8.5) pág. 21 | $L_{RG} = \frac{L_H}{2} = \frac{9.260}{2} = 4.630$  |

# 6 Montaje

---

## 6.1 DIMENSIONES Y TOLERANCIAS

Para unas prestaciones óptimas, debe respetarse el juego indicado. El agujero de alojamiento del cojinete y el diámetro del árbol deben corresponder a las indicaciones de las tablas.

En el caso, inusual, de que el alojamiento se dilate elásticamente y con ello el diámetro interior del cojinete sea mayor que el calculado, el juego será demasiado grande. En tales circunstancias el alojamiento deberá taladrarse a medida más pequeña, y el diámetro del árbol será incrementado; la correcta dimensión del cojinete será determinada, experimentalmente, por un ensayo de montaje.

## 6.2 TOLERANCIAS PARA JUEGOS MÍNIMOS

### Lubricación con grasa

El juego mínimo, para un empleo satisfactorio del DX<sup>®</sup>, depende del factor  $pU$ , de la velocidad de deslizamiento, y de la temperatura del entorno. Cualquier parámetro, individualmente, o una combinación de todos, puede disminuir el juego radial, ya que, la capa de polímero del DX<sup>®</sup>, se dilata hacia adentro (dilatación térmica). En este caso, esto debe ser compensado.

En la fig. 21, la línea escalonada, muestra el juego radial mínimo, sobre el diámetro, a una temperatura de 20 °C. Donde la línea escalonada indica un cambio de juego, para un diámetro determinado del árbol, entonces debe emplearse el valor inferior. Las rectas adicionales representan el juego radial, mínimo admisible, para distintos valores  $pU$ . Donde el factor  $pU$  es calculado según el punto 5.3, pág. 17; siendo  $u$  el factor de corrección para la velocidad de deslizamiento, ver fig. 22, y aplicado cuando las velocidades medias de deslizamiento son superiores a 0,5 m/s.

Si el juego indicado, para un determinado factor  $pU$ , está por debajo de la línea escalonada, se puede emplear el árbol estándar recomendado. Si el valor es mayor, debe reducirse la dimensión del árbol, para conseguir el juego indicado en el eje de ordenadas de la fig. 21.

Bajo condiciones de bajas velocidades y altas cargas, se pueden obtener unas prestaciones satisfactorias del cojinete, incluso, con juegos menores a los indicados. Para ello, es necesario hacer ensayos de prototipo.



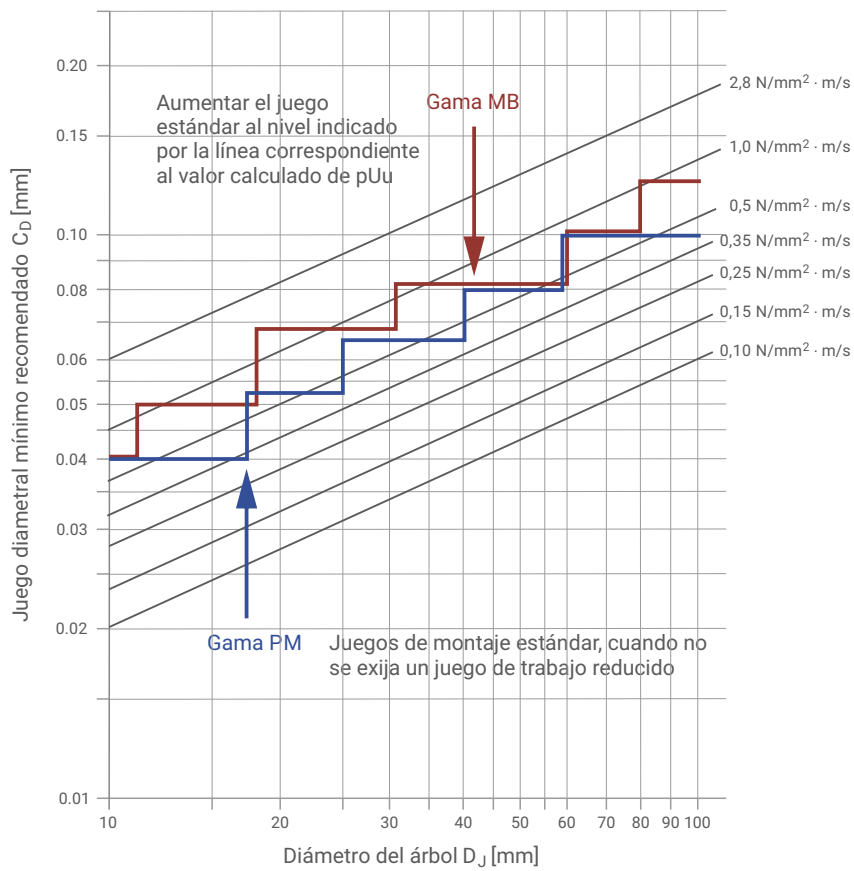


Fig. 21: juego de montaje mínimo para el PM (listo para el montaje) y el MB gama métrica (agujero mecanizado a H7)

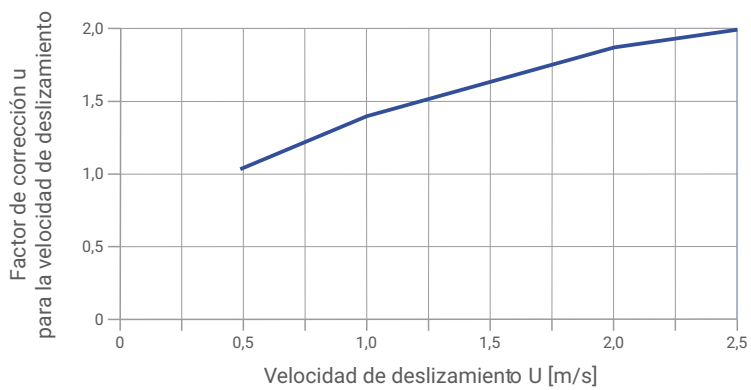


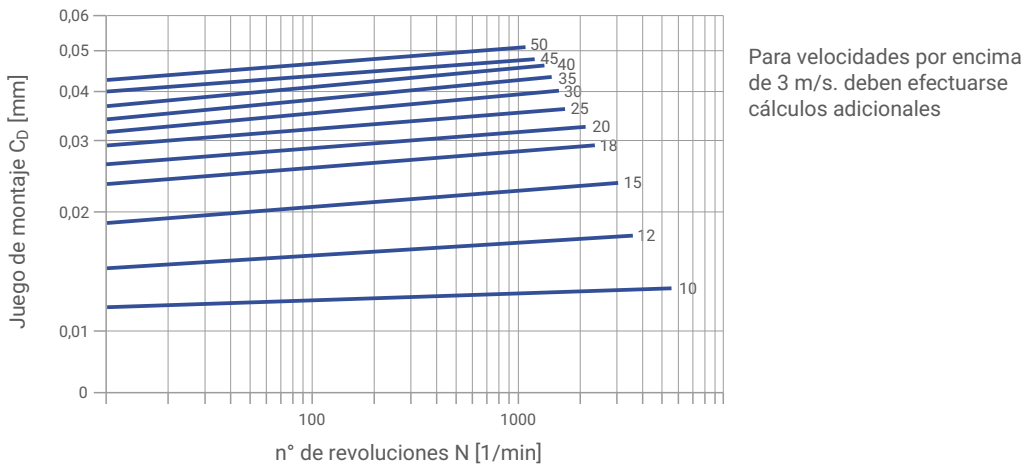
Fig. 22: factor de corrección  $u$  para la velocidad de deslizamiento

# 6 Montaje

## Lubricación con líquidos

En la fig. 23 se muestra el juego mínimo de montaje requerido, para una gama de distintos diámetros y velocidades de rotación, para cojinetes en régimen de lubricación hidrodinámica o mixta.

Para los cojinetes que trabajan con juegos mínimos se recomiendan ensayos previos.



Para velocidades por encima de 3 m/s. deben efectuarse cálculos adicionales

Fig. 23: juegos de montaje mínimos para cojinetes DX, diámetros  $D_i$  de 10 a 50 mm.

## Márgenes para variación de dimensiones por dilatación térmica

Para el trabajo en ambientes a alta temperatura, debe de incrementarse el juego del cojinete, de acuerdo con los valores indicados en la fig. 24. Esto es para compensar la dilatación, hacia adentro, de la capa de deslizamiento del cojinete.

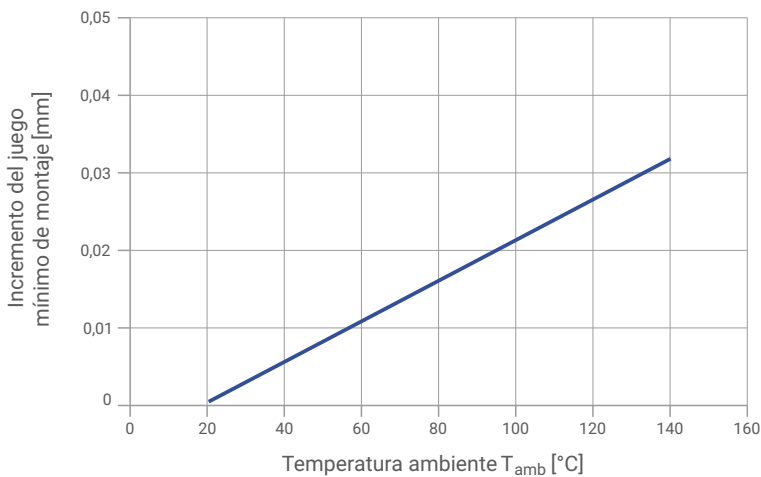


Fig. 24: incremento del juego diametral recomendado

Los montajes de cojinetes en alojamientos de materiales no féreos, requieren menor dimensión de diámetro de agujero, según se indica en la tabla 5. Ello incrementa la interferencia entre el diámetro exterior del cojinete y el alojamiento; con lo que se garantiza una mejor fijación de aquel. El diámetro del árbol, además de los valores indicados en la fig. 24, debe reducirse en el mismo valor de porcentaje que el agujero del alojamiento.

| MATERIAL DEL ALOJAMIENTO   | REDUCCIÓN DEL AGUJERO DE ALOJAMIENTO POR 100 °C DE AUMENTO DE TEMP. | REDUCCIÓN DEL DIÁMETRO DEL ÁRBOL POR 100 °C DE AUMENTO DE TEMPERATURA |
|----------------------------|---|---|
| Aleaciones de aluminio     | 0,1 %   | 0,1 % + valor de la fig. 24   |
| Aleaciones a base de cobre | 0,05 %  | 0,05 % + valor de la fig. 24  |
| Acero y fundición gris     | Nada  | valor de la fig. 24   |
| Aleaciones a base de zinc  | 0,15 %  | 0,15 % + valor de la fig. 24  |

Tabla 6: tolerancias para temperatura alta

### 6.3 DISEÑO DE LAS SUPERFICIES ANTAGÓNICAS

Los cojinetes DX® pueden emplearse con todos los contramateriales convencionales. No son necesarios los árboles de acero templado, salvo que exista la posibilidad de penetración de partículas abrasivas, o se desee un rendimiento mayor de 2000 horas; en estos casos el árbol debe templarse, a un mínimo de 350 HB. La superficie será rectificada a 0,4 µm Ra, o mejor. La última fase del mecanizado de la superficie antagonista, deberá tener, preferentemente, la misma orientación que la dirección del movimiento relativo de la superficie del cojinete, cuando éste esté en servicio.

Normalmente el DX® se emplea con árboles y gorriones de acero o con áreas de empuje, también de acero. En ambientes húmedos y corrosivos se utiliza el acero inoxidable o el acero al carbono cromado duro; como alternativa se pueden utilizar las fundas WH de GGB, para árboles y gorriones; para dimensiones estándar ver programa de suministro.

En el caso de recubrimientos galvánicos será importante tener en cuenta la resistencia del recubrimiento así como su adherencia, sobre todo en movimientos con cargas alternativas.

Los árboles o áreas de empuje utilizadas con los cojinetes o las arandelas de empuje DX, tendrán que sobresalir de la superficie de deslizamiento del cojinete, para así evitar las presiones de corte que se puedan producir. El acabado de las superficies antagonistas será sin ranuras o caras planas. Los extremos de los árboles o gorriones estarán provistos de chaflanes o biseles, para así evitar el arranque o rayado de la capa de deslizamiento de polímero del DX®.

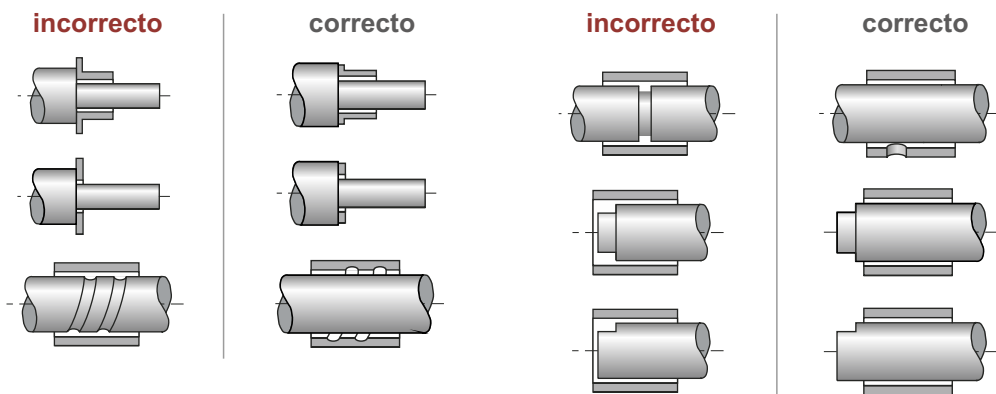


Fig. 25: diseño de la pieza antagonista

# 6 Montaje

## 6.4 CALADO DEL COJINETE

### Observación importante:

Debe asegurarse que la capa de deslizamiento del DX® no se dañe durante el montaje.

### Calado del cojinete por apriete

- Diámetro exterior del cojinete <55 mm:  
montaje con mandril escalonado de acero templado, preferiblemente. Ver fig. 26
  - Diámetro exterior del cojinete >55 mm:  
montaje con anillo auxiliar para mantener la forma geométrica del cojinete durante el apriete.
  - Diámetro exterior del cojinete >125 mm:  
montaje sin anillo auxiliar ni mandril escalonado, p.ej. con discos de presión y tornillo
- Para evitar daños debe tenerse en cuenta:
- que el diámetro del alojamiento corresponda a las recomendaciones
  - existencia de chaflán:  
0,8 x 15° - 20° en el alojamiento
  - colocación recta del cojinete
  - aceitar ligeramente el diámetro exterior del cojinete

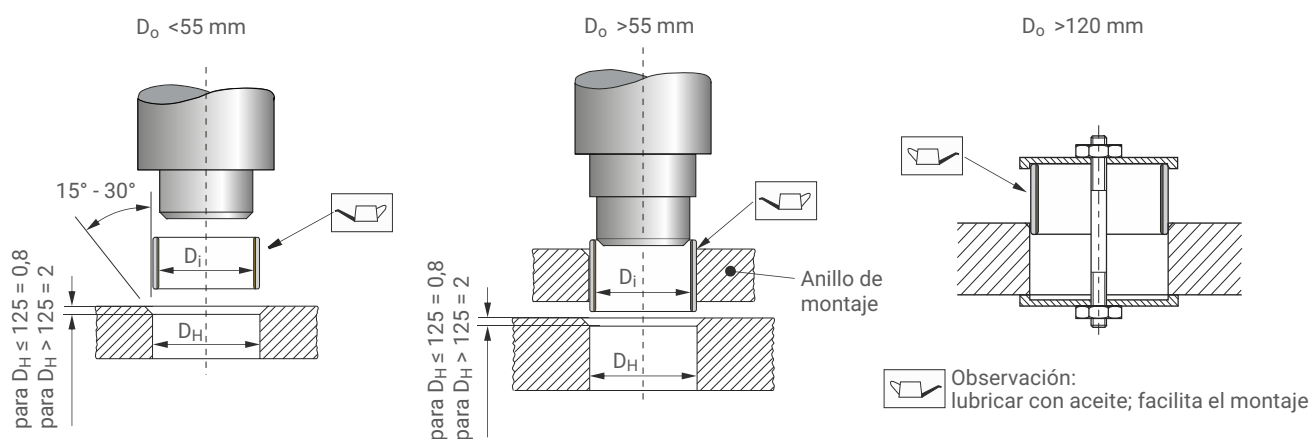


Fig. 26: calado de los cojinetes por apriete

### Fuerzas de calado

La gráfica de la fig. 27 da una orientación sobre las fuerzas de apriete máximas, necesarias para el montaje de los cojinetes DX®.

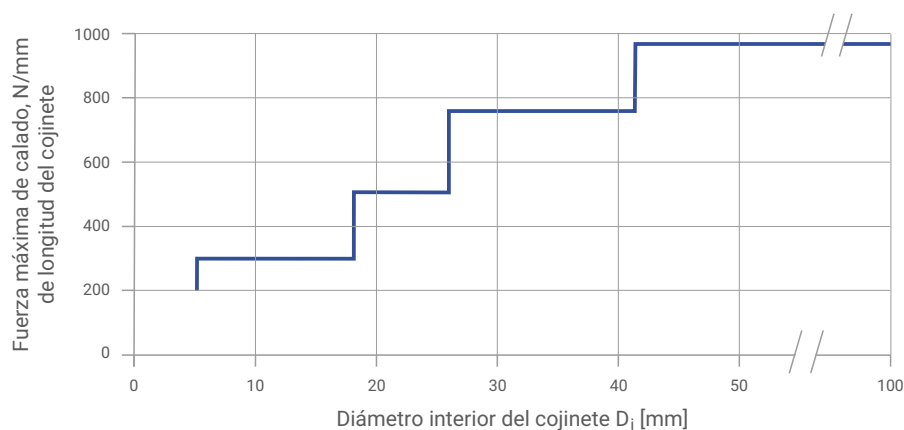


Fig. 27: fuerzas máximas de calado  $F_i$

## Alineación

Es necesaria una alineación exacta para todas las aplicaciones. Al emplear cojinetes DX® los errores de alineación no deben sobrepasar el valor de 0,020 mm. Ver fig. 28. Esto es válido para el montaje de un cojinete y para los cojinetes montados en tándem. El mismo criterio es válido para las arandelas de empuje.

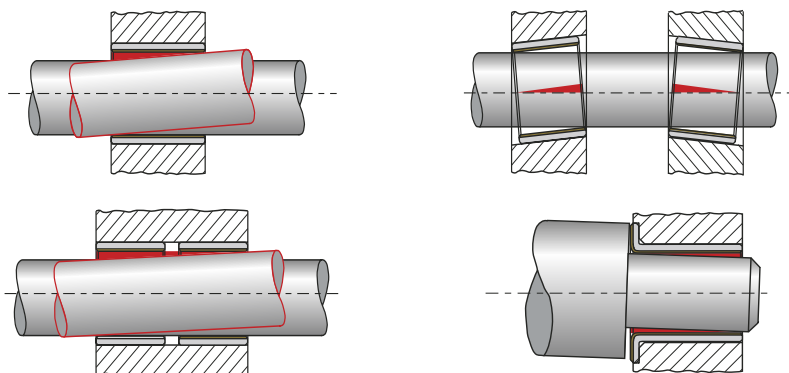


Fig. 28: alineación

## Sellado de cojinetes

Aunque el DX® puede absorber una suciedad limitada sin pérdida de rendimiento; es conveniente un sistema de estanqueidad, según se muestra en la fig. 29, cuando exista la posibilidad de entrada de suciedades altamente abrasivas.

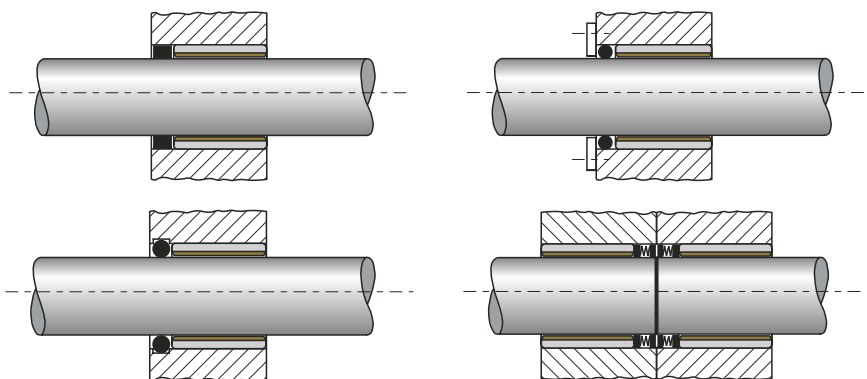


Fig. 29: disposiciones de sellado recomendadas

## Guiaje axial

Aún cuando las cargas axiales sean pequeñas, es recomendable, generalmente, el uso de arandelas de empuje DX® junto con los cojinetes DX®. La experiencia demuestra que las partículas, debido al rozamiento de unas áreas frontales de deslizamiento, incorrectamente posicionadas, pueden llegar a los cojinetes DX®, cercanos, e influir muy negativamente sobre su comportamiento.

# 6 Montaje

## Montaje de arandelas de empuje

La arandela de empuje tendrá que estar asentada en un refundido, cuyo diámetro será 0,125 mm más grande que el exterior de la arandela; la profundidad,  $T_a$ , viene indicada en las tablas de dimensiones. Ver fig. 30. El diámetro interior no deberá de tocar el árbol o gorrón.

Si no se puede realizar un refundido, las arandelas pueden sujetarse de la siguiente manera:

- con dos pasadores de sujeción
- con dos tornillos de sujeción
- mediante pegamento

Se han ensayado aplicaciones sin ningún elemento de fijación, solo con el rozamiento proporcionado por el lado opuesto al de deslizamiento y con un centraje sobre el diámetro exterior, ya que el valor del rozamiento entre el material del dorso y el alojamiento siempre será mayor que el existente entre la capa de deslizamiento y la superficie antagonista.

## Observaciones

- los pasadores de sujeción han de quedar hundidos, como mínimo, 0,25 mm por debajo de la capa de deslizamiento.
- los tornillos también irán hundidos 0,25 mm por debajo de la capa de deslizamiento.
- no calentar el DX® por encima de los 130 °C (p.ej. en montajes donde existan soldaduras).
- consultar a los fabricantes de adhesivos industriales en cuanto al tipo adecuado y a su modo de empleo.
- proteger la capa de deslizamiento para evitar la posible adherencia del pegamento.
- el diámetro interior de la arandela no debe tener contacto con el árbol o gorrón después del montaje.
- asegurarse que la arandela está colocada por su lado correcto.

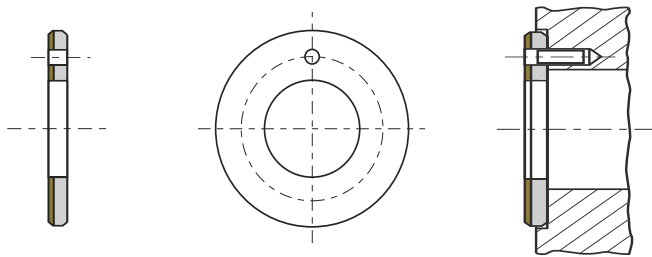


Fig. 30: instalación de la arandela de empuje

## Bandas deslizantes

La fijación del material de banda DX®, en la aplicación como guíaje lineal, se realiza:

- con tornillos avellanados
- con adhesivo industrial
- mediante lengüeta o solapa, según se muestra en la fig. 31.

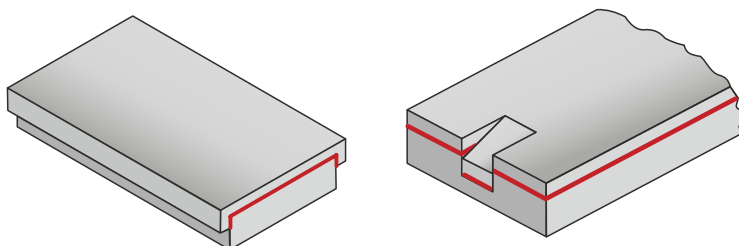


Fig. 31: fijación de bandas de deslizamiento mediante conformación

# 7 Mecanizado

## 7.1 MECANIZADO POR ARRANQUE DE VIRUTA

La capa de deslizamiento de copolímero acetal del DX® tiene unas buenas propiedades de maquinabilidad, por arranque de viruta, las condiciones de mecanizado se asemejan en algunos aspectos a las del latón.

Los alvéolos de la capa de deslizamiento del DX®, pueden provocar la formación de rebabas o filamentos, debido a la resiliencia del revestimiento. Este hecho puede ser evitado, utilizando métodos de mecanizado que permitan un arranque de virutas en tiras anchas en vez de hilos estrechos.

Cuando se mecanice el DX es recomendable no rebajar más de 0,125 mm de capa de deslizamiento, de lo contrario, se reduciría la capacidad de almacenamiento de lubricante de los alvéolos.

El DX® puede ser taladrado, escariado, o brochado. Se recomienda utilizar herramientas de acero rápido o carburo de tungsteno.

## 7.2 TORNEADO

La fig. 32 muestra las dimensiones de la herramienta adecuada.

- Posicionado: 90° respecto a la dirección de avance.
- Geometría de la "plaqueta": radio de la punta > 1,5 mm.
- Ángulo de salida: 30°, dan una viruta en forma de banda.
- Velocidad de corte: 2,0 - 4,5 m/s.
- Avance: 0,05 - 0,025 mm para una profundidad de corte de 0,125 mm (menos avance para velocidades mayores).
- Puede conseguirse una calidad de superficie suficiente, trabajando en seco, sin el empleo de aceites de corte.
- Limpiado de las virutas mediante aire comprimido.
- El empleo de un aceite de corte no será en ningún momento perjudicial

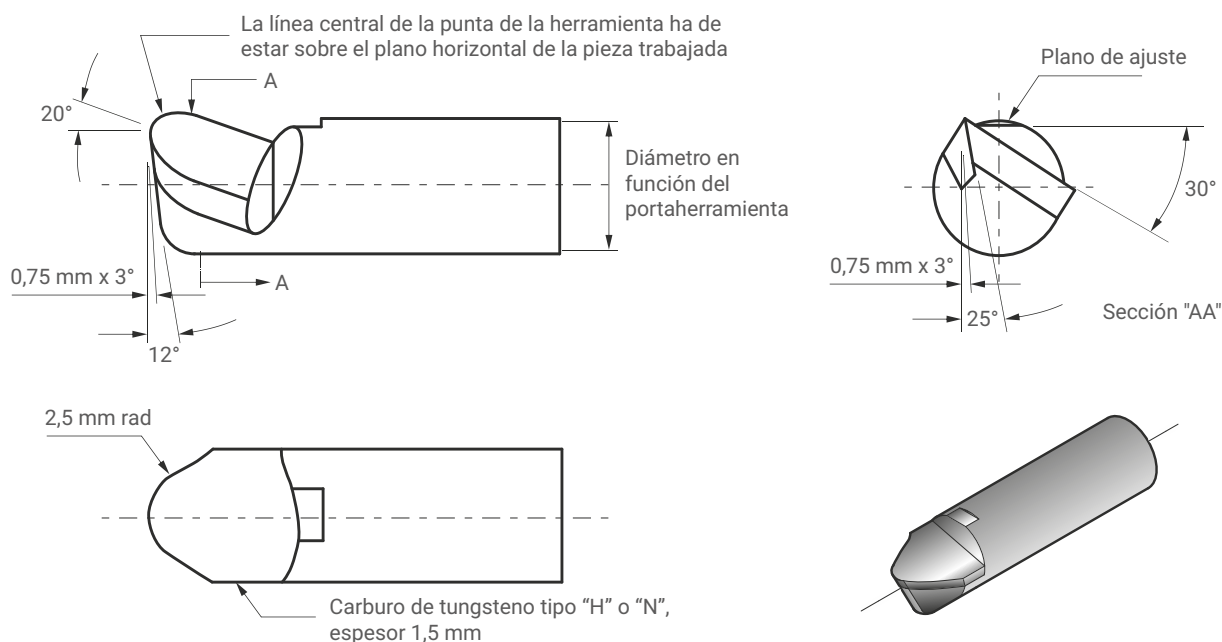


Fig. 32: herramienta para el torneado del DX

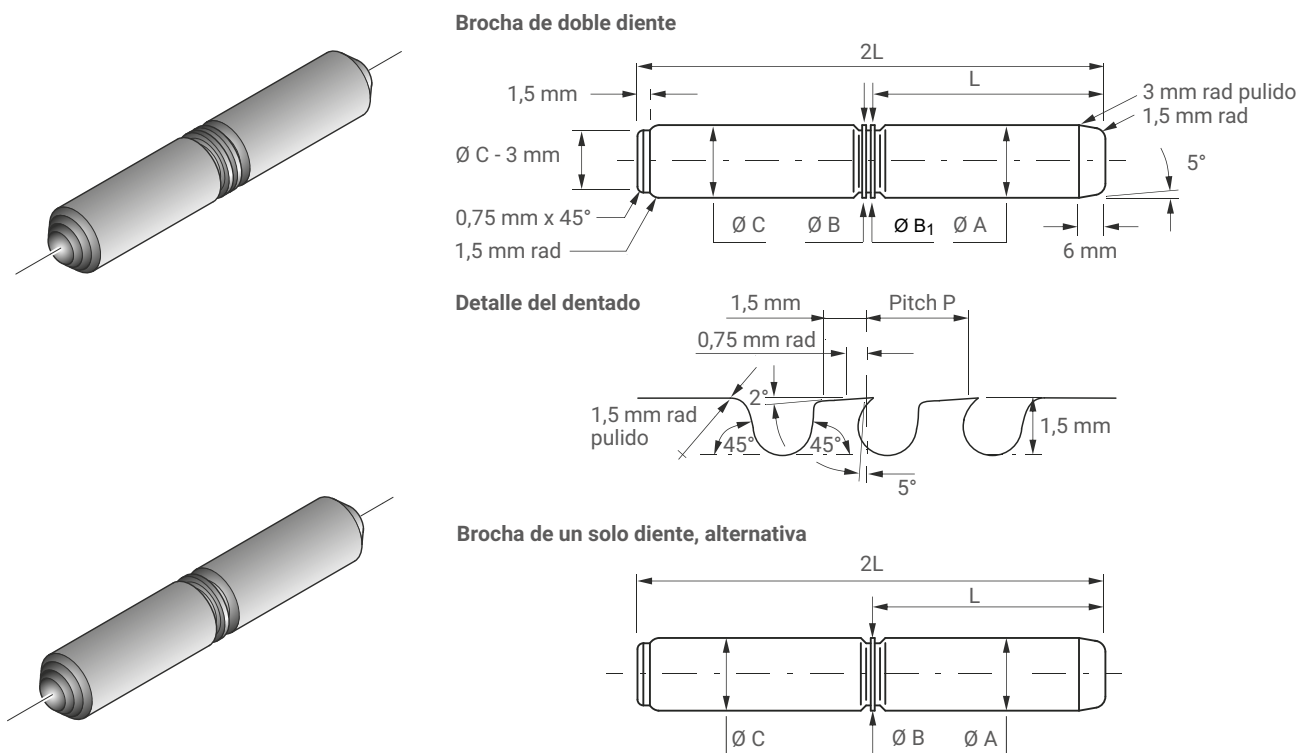
# 7 Mecanizado

## 7.3 ESCARIADO

El DX® puede ser escariado a mano, satisfactoriamente, con un escariador expansible de filo recto. Para obtener los mejores resultados, hará falta utilizar un escariador con una arista de corte afilada, una profundidad de pasada de 0,025 a 0,050 mm y un reducido avance. Cuando no se pueda escariar a mano, se aconsejan velocidades de corte aproximadamente de 0,05 m/s con unas profundidades de corte y avance iguales a las especificadas en el párrafo 8.2.

## 7.4 BROCHADO

La fig. 33 muestra la geometría, de herramientas de brochar, adecuada para un diámetro hasta 65 mm. El brochado se hará en seco y con una velocidad de corte de 0,1 a 0,5 m/s.



| LONGITUD DEL COJINETE B DE |     | PASO |
|----------------------------|-----|------|
| A                          |     |      |
| 10                         | 13  | 3    |
| 13                         | 20  | 4    |
| 20                         | 30  | 5    |
| 30                         | 50  | 5,5  |
| 50                         | 70  | 6    |
| 70                         | 95  | 7    |
| 95                         | 130 | 8    |

| DIÁMETRO   |                                   |                  |
|--|-----------------------------------|------------------|
| Ø A  | Ø interior mínimo cojinete calado | +0,013<br>+0     |
| Ø B  | Ø nominal del taladro             | +0,038<br>+0,025 |
| Ø C  | Ø nominal del taladro             | +0,015<br>+0,005 |
| Ø interior mínimo del cojinete calado<br>= $D_{o \text{ min}} - 2 \cdot s_{3 \text{ max}}$ |                                   |                  |
| Ø nominal de agujero<br>= Ø mínimo del agujero acabado                                     |                                   |                  |
| Ø B <sub>1</sub> *   | Ø nominal del taladro             | -0,065<br>-0,076 |

| LONGITUD MÍNIMA DE GUIADO L <sub>min</sub> |                                      |
|--|--------------------------------------|
| Cojinete único                             | B + 6                                |
| Dos o más cojinetes                        | B + 6<br>+ distancia entre cojinetes |

Fig. 33: proporciones y dimensiones de las brochas

\* Primer diente de la brocha doble



Para longitudes de cojinetes < 25 mm se emplean las brochas de un solo diente; las de doble diente se emplean para cojinetes de longitudes superiores o para montajes en tándem.

Cuando se requieran brochas especiales para formas específicas, se tendrán en cuenta los siguientes puntos:

- para un correcto centrado de la brocha, ésta debe disponer de un guiaje anterior y posterior al filo del corte. Este guiaje será de diámetro igual al del cojinete una vez calado. La guía posterior ha de tener un diámetro igual al del acabado, siendo la longitud de cada guía igual o superior a la del cojinete. En el caso de cojinetes en alojamientos ciegos, el guiaje de la brocha se realizará con medios exteriores adecuados a tal fin.
- para el brochado de dos cojinetes en tándem, la guía anterior y la posterior deberán tener una longitud cada una superior a la longitud de los dos cojinetes.
- para grandes dimensiones es recomendable que la guía anterior y posterior sea estriada a fin de reducir al máximo las fuerzas de rozamiento generadas por el brochado.
- si no se utiliza una brocha guiada independientemente del cojinete el útil seguirá el alineamiento del diámetro inicial del cojinete. El brochado no puede mejorar la concentricidad ni el paralelismo a menos que se utilicen medios de guiaje exteriores.

Observación: En general debido a la variación del espesor de pared en los cojinetes de gran diámetro, el brochado no es un método conveniente para el acabado de diámetros superiores a 60 mm salvo con el empleo de guías exteriores.

## 7.5 VIBROBROCHADO

La técnica del vibrobrochado también se puede utilizar. En esta técnica una brocha de un único diente con un movimiento alternativo y progresivo. La frecuencia de vibración es normalmente de 50 Hz. El diente de corte debe tener un destalonamiento primario de 1,5 ° sobre 0,5 mm. Una pasada longitudinal de 0,25 mm se puede realizar con una velocidad de corte media de 0,15 m/s. Mediante este método se puede obtener un acabado superficial mejor de 0,8 mm R<sub>a</sub>, lo cual es aceptable.

## 7.6 MECANIZADO DE COJINETES ACABADOS

Para el mecanizado posterior de los cojinetes y componentes deslizantes DX® no son necesarias medidas especiales. El taladrado o torneado se realizará desde el lado del copolímero acetal, hacia el dorso de acero, para evitar así la formación de rebabas en el lado de la capa de deslizamiento. En el caso de realizar el mecanizado a la inversa, por el lado del dorso hacia la capa de polímero, la presión de la herramienta será la mínima posible; esto es para no dañar la unión entre el dorso de acero y la capa deslizante. Cualquier partícula de acero o bronce que penetre dentro de la capa de deslizamiento, así como todas las rebabas, deben ser eliminadas.

## 7.7 TALADRADO DE AGUJEROS DE ACEITE

Para proceder al taladrado de agujeros para engrase los cojinetes deberán ser fijados y soportados para evitar que se produzca ninguna distorsión debido al esfuerzo producido por la broca.

## 7.8 CORTE DE BANDAS

Las bandas en material DX® se pueden cortar, a medida, mediante cualquiera de los siguientes métodos. En todos los casos las precauciones que se deben tomar irán destinadas a no deteriorar la superficie de deslizamiento del material, y a no deformar la banda:

- mediante fresado, para lo cual será necesario fijar firmemente la banda a cortar sobre la bancada de la fresadora.
- por proceso de estampado, con o sin corte de pérdida
- por cizalla de rodillos cortantes
- corte por chorro de agua
- mediante guillotina, solo para anchuras inferiores a los 90 cm.
- corte por Láser

# 7 Mecanizado

---

## 7.9 GALVANIZADO DE SUPERFICIES

### Material DX®

Para proteger al dorso de acero del DX® contra los efectos de la corrosión, éste puede ser recubierto por la mayoría de los materiales, convencionales, utilizados en un proceso electrolítico; por ejemplo:

- zinc, según ISO 2081/2
- cadmio, según ISO 2081/2
- níquel, según ISO 1456/8
- cromo duro, según ISO 1456/8
- zinc - níquel
- níquelado químico

Debido a que en recubrimientos electrolíticos, con materiales duros, el espesor de la capa puede ser > 5 mm, el agujero del alojamiento deberá incrementarse en un valor de 2 x el espesor de la capa galvánica. Con ello el diámetro interior del cojinete no variará después del calado.

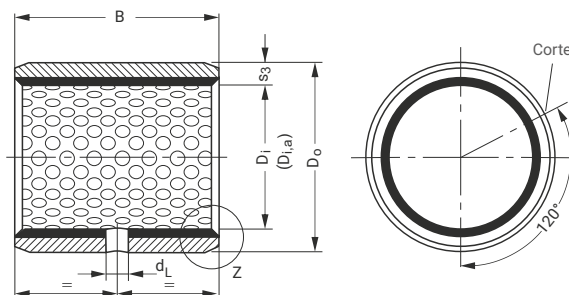
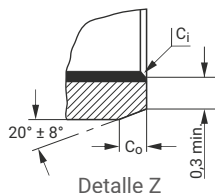
Cuando sea posible en el caso de ataques electrolíticos, deberán realizarse ensayos para verificar la compatibilidad de todos los materiales entre si.

### Superficies antagonistas

El DX® puede emplearse con superficies antagonistas recubiertas. Deben cumplirse las tolerancias de acabado, del árbol o gorrón, y las rugosidades recomendadas después del recubrimiento.

# 8 Piezas estándar

## 8.1 COJINETES CILÍNDRICOS PM DX®



Dimensiones y tolerancias de acuerdo con ISO 3547 y GGB-especificaciones

### Chaflanes C<sub>i</sub> interiores y exteriores C<sub>o</sub>

| ESPESOR DE PARED S <sub>3</sub> | C <sub>o</sub> (a) MECANIZADO / LAMINADO | C <sub>i</sub> (b) |
|---------------------------------|--|--------------------|
| 0,75                            | 0,5 ± 0,3                                | 0,5 ± 0,3          |
| 1                               | 0,6 ± 0,4                                | 0,6 ± 0,4          |
| 1,5                             | 0,6 ± 0,4                                | 0,6 ± 0,4          |

| ESPESOR DE PARED S <sub>3</sub> | C <sub>o</sub> (a) MECANIZADO / LAMINADO | C <sub>i</sub> (b) |
|---------------------------------|--|--------------------|
| 2                               | 1,2 ± 0,4                                | 1,0 ± 0,4          |
| 2,5                             | 1,8 ± 0,6                                | 1,2 ± 0,4          |

(a) = Chaflan C<sub>o</sub> mecanizado o laminado según el estudio de factibilidad del fabricante

(b) = C<sub>i</sub> puede ser un radio o un chaflan según la normativa ISO 13715

| REF.-Nº. | DIÁMETROS NOMINALES |                | ESPESOR DE PARED S <sub>3</sub> max. min. | ANCHURA B max. min. | Ø DEL ÁRBOL D <sub>J</sub> [h8] max. min. | Ø DEL ALOJAMIENTO D <sub>H</sub> [H7] max. min. | Ø DEL COJINETE D <sub>i,a</sub> CAL. IN H7 ALOJAMIENTO max. min. | JUEGO C <sub>o</sub> max. min. | Ø AGUJERO DE ENGRASE d <sub>L</sub> |                |       |
|----------|---------------------|----------------|---|---------------------|---|---|--|--------------------------------|-------------------------------------|----------------|-------|
|          | D <sub>i</sub>      | D <sub>o</sub> |   |                     |   |   |  |                                |                                     |                |       |
| PM0808DX | 8                   | 10             | 0,980<br>0,955                            | 8,25                | 8,000                                     | 10,015  | 8,105  | 0,127<br>0,040                 | sin agujero de engrase              |                |       |
| PM0810DX |                     |                |   | 7,75                |   |   |  |                                |                                     | 9,75           |       |
| PM0812DX |                     |                |   | 10,25               |   |   |  |                                |                                     | 11,75          |       |
| PM1010DX | 10                  | 12             |   | 10,25               | 10,000                                    | 12,018  | 10,108   |                                |                                     | 0,130<br>0,040 |       |
| PM1015DX |                     |                |   | 9,75                |   |   |  |                                |                                     |                | 14,75 |
| PM1020DX |                     |                |   | 15,25               |   |   |  |                                |                                     |                | 19,75 |
| PM1210DX | 12                  | 14             |   | 10,25               | 12,000                                    | 14,018  | 12,108   |                                |                                     | 0,135<br>0,040 |       |
| PM1212DX |                     |                |   | 9,75                |   |   |  |                                |                                     |                | 11,75 |
| PM1215DX |                     |                |   | 15,25               |   |   |  |                                |                                     |                | 14,75 |
| PM1220DX | 14                  | 16             |   | 20,25               | 14,000                                    | 16,018  | 14,108   |                                |                                     | 0,135<br>0,040 |       |
| PM1415DX |                     |                |   | 19,75               |   |   |  |                                |                                     |                | 19,75 |
| PM1420DX |                     |                |   | 15,25               |   |   |  |                                |                                     |                | 14,75 |
| PM1508DX | 15                  | 17             | 8,25                                      | 15,000              | 17,018                                    | 15,108  | 0,135<br>0,040   |                                |                                     |                |       |
| PM1510DX |                     |                | 7,75                                      |                     |   |   |  | 9,75                           |                                     |                |       |
| PM1512DX |                     |                | 10,25                                     |                     |   |   |  | 11,75                          |                                     |                |       |
| PM1515DX | 15                  | 17             | 12,25                                     | 15,000              | 17,018                                    | 15,108  | 0,135<br>0,040   |                                |                                     |                |       |
| PM1520DX |                     |                | 11,75                                     |                     |   |   |  | 14,75                          |                                     |                |       |
| PM1525DX |                     |                | 15,25                                     |                     |   |   |  | 19,75                          |                                     |                |       |

Todas las dimensiones en mm

# 8 Piezas estándar

| REF.-Nº.   | DIÁMETROS NOMINALES |                | ESPESOR DE PARED S <sub>3</sub><br>max.<br>min. | ANCHURA B<br>max.<br>min. | Ø DEL ÁRBOL D <sub>j</sub> [h8]<br>max.<br>min. |        | Ø DEL ALOJAMIENTO D <sub>H</sub> [H7]<br>max.<br>min. |        | Ø DEL COJINETE D <sub>i,a</sub><br>CAL. IN H7<br>ALOJAMIENTO<br>max.<br>min. | JUEGO C <sub>D</sub><br>max.<br>min. | Ø AGUJERO DE ENGRASE d <sub>L</sub> |        |        |        |        |        |
|------------|---------------------|----------------|---|---------------------------|---|--------|---|--------|--|--------------------------------------|-------------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|
|            | D <sub>i</sub>      | D <sub>O</sub> |   |                           |   |        |   |        |  |                                      |                                     |        |        |        |        |        |
| PM1615DX   | 16                  | 18             | 0,980<br>0,955                                  | 15,25                     | 16,000  | 15,973 | 18,018  | 18,000 | 16,108   | 0,135<br>0,040                       | 4                                   |        |        |        |        |        |
| PM1620DX   |                     |                |   | 14,75                     |   |        |   |        |  |                                      |                                     | 20,25  | 16,040 |        |        |        |
| PM1625DX   |                     |                |   | 19,75                     |   |        |   |        |  |                                      |                                     | 19,75  | 16,040 |        |        |        |
| PM1815DX   | 18                  | 20             | 0,980<br>0,955                                  | 25,25                     | 18,000  | 17,973 | 20,021  | 20,000 | 18,111   | 0,135<br>0,040                       |                                     | 4      |        |        |        |        |
| PM1820DX   |                     |                |   | 14,75                     |   |        |   |        |  |                                      |                                     |        | 20,25  | 18,040 |        |        |
| PM1825DX   |                     |                |   | 19,75                     |   |        |   |        |  |                                      |                                     |        | 19,75  | 18,040 |        |        |
| PM2010DX   | 20                  | 23             | 1,475<br>1,445                                  | 10,25                     | 20,000  | 19,967 | 23,021  | 23,000 | 20,131   | 0,164<br>0,050                       |                                     |        | 6      |        |        |        |
| PM2015DX   |                     |                |   | 9,75                      |   |        |   |        |  |                                      |                                     |        |        | 20,25  | 20,050 |        |
| PM2020DX   |                     |                |   | 14,75                     |   |        |   |        |  |                                      |                                     |        |        | 19,75  | 20,050 |        |
| PM2025DX   |                     |                |   | 19,75                     |   |        |   |        |  |                                      |                                     |        |        | 19,75  | 20,050 |        |
| PM2030DX   |                     |                |   | 25,25                     |   |        |   |        |  |                                      |                                     |        |        | 24,75  | 20,050 |        |
| PM2215DX   | 22                  | 25             | 1,475<br>1,445                                  | 15,25                     | 22,000  | 21,967 | 25,021  | 25,000 | 22,131   | 0,164<br>0,050                       |                                     |        |        | 6      |        |        |
| PM2220DX   |                     |                |   | 14,75                     |   |        |   |        |  |                                      | 20,25                               |        |        |        | 22,050 |        |
| PM2225DX   |                     |                |   | 19,75                     |   |        |   |        |  |                                      | 19,75                               |        |        |        | 22,050 |        |
| PM2230DX   |                     |                |   | 25,25                     |   |        |   |        |  |                                      | 24,75                               |        |        |        | 22,050 |        |
| PM2230DX   |                     |                |   | 30,25                     |   |        |   |        |  |                                      | 29,75                               | 22,050 |        |        |        |        |
| PM2415DX   | 24                  | 27             | 1,475<br>1,445                                  | 15,25                     | 24,000  | 23,967 | 27,021  | 27,000 | 24,131   | 0,168<br>0,050                       | 6                                   |        |        |        |        |        |
| PM2420DX   |                     |                |   | 14,75                     |   |        |   |        |  |                                      |                                     | 20,25  |        |        | 24,050 |        |
| PM2425DX   |                     |                |   | 19,75                     |   |        |   |        |  |                                      |                                     | 19,75  | 24,050 |        |        |        |
| PM2430DX   |                     |                |   | 25,25                     |   |        |   |        |  |                                      |                                     | 24,75  | 24,050 |        |        |        |
| PM2430DX   |                     |                |   | 30,25                     |   |        |   |        |  |                                      |                                     | 29,75  | 24,050 |        |        |        |
| PM2515DX   | 25                  | 28             | 1,970<br>1,935                                  | 15,25                     | 25,000  | 24,967 | 28,021  | 28,000 | 25,131   | 0,188<br>0,060                       |                                     | 6      |        |        |        |        |
| PM2520DX   |                     |                |   | 14,75                     |   |        |   |        |  |                                      |                                     |        | 20,25  |        | 25,050 |        |
| PM2520DX   |                     |                |   | 19,75                     |   |        |   |        |  |                                      |                                     |        | 19,75  | 25,050 |        |        |
| PM2525DX   |                     |                |   | 25,25                     |   |        |   |        |  |                                      |                                     |        | 24,75  | 25,050 |        |        |
| PM2530DX   |                     |                |   | 30,25                     |   |        |   |        |  |                                      |                                     |        | 29,75  | 25,050 |        |        |
| PM283130DX | 28                  | 31             | 1,970<br>1,935                                  | 30,25                     | 28,000  | 27,967 | 31,025  | 32,025 | 28,135   | 0,188<br>0,060                       |                                     |        | 6      |        |        |        |
| PM2820DX   |                     | 32             |   | 29,75                     |   |        | 31,000  |        | 28,050   |                                      |                                     |        |        |        |        |        |
| PM2825DX   |                     |                |   | 20,25                     |   |        | 28,000  |        | 28,050   |                                      |                                     |        |        |        |        |        |
| PM2830DX   | 30                  | 34             | 1,970<br>1,935                                  | 19,75                     | 30,000  | 29,967 | 34,025  | 34,000 | 30,155   | 0,194<br>0,060                       | 6                                   |        |        |        |        |        |
| PM3020DX   |                     |                |   | 36                        |   |        |   |        |  |                                      |                                     |        |        | 25,25  | 32,025 | 28,155 |
| PM3025DX   |                     |                |   |                           |   |        |   |        |  |                                      |                                     |        |        | 24,75  | 32,000 | 28,060 |
| PM3030DX   | 32                  | 36             | 1,970<br>1,935                                  | 30,25                     | 32,000  | 31,961 | 36,025  | 36,000 | 32,155   | 0,194<br>0,060                       |                                     |        |        | 6      |        |        |
| PM3040DX   |                     |                |   | 36                        |   |        |   |        |  |                                      |                                     | 39,75  |        |        | 32,060 | 32,060 |
| PM3220DX   |                     |                |   |                           |   |        |   |        |  |                                      |                                     | 20,25  |        |        | 32,000 | 32,060 |
| PM3230DX   | 32                  | 36             | 1,970<br>1,935                                  | 19,75                     | 32,000  | 31,961 | 36,025  | 36,000 | 32,155   | 0,194<br>0,060                       |                                     | 6      |        |        |        |        |
| PM3230DX   |                     |                |   | 30,25                     |   |        |   |        |  |                                      |                                     |        |        |        | 32,060 | 32,060 |
| PM3235DX   |                     |                |   | 29,75                     |   |        |   |        |  |                                      |                                     |        |        |        | 32,060 | 32,060 |
| PM3235DX   |                     |                |   | 35,25                     |   |        |   |        |  |                                      |                                     |        | 32,060 |        | 32,060 |        |
| PM3240DX   | 32                  | 36             | 1,970<br>1,935                                  | 34,75                     | 32,000  | 31,961 | 36,025  | 36,000 | 32,155   | 0,194<br>0,060                       |                                     |        | 6      |        |        |        |
| PM3240DX   |                     |                |   | 40,25                     |   |        |   |        |  |                                      |                                     |        |        |        | 32,060 | 32,060 |
| PM3240DX   | 32                  | 36             | 1,970<br>1,935                                  | 39,75                     | 32,000  | 31,961 | 36,025  | 36,000 | 32,155   | 0,194<br>0,060                       | 6                                   |        |        |        |        |        |
| PM3240DX   |                     |                |   | 39,75                     |   |        |   |        |  |                                      |                                     |        |        |        | 32,060 | 32,060 |

Todas las dimensiones en mm

| REF.-Nº. | DIÁMETROS NOMINALES |                | ESPESOR DE PARED S <sub>3</sub><br>max.<br>min. | ANCHURA B<br>max.<br>min. | Ø DEL ÁRBOL<br>D <sub>j</sub> [h8]<br>max.<br>min. |                  | Ø DEL ALOJAMIENTO<br>D <sub>H</sub> [H7]<br>max.<br>min. |                | Ø DEL COJINETE D <sub>i,a</sub><br>CAL. IN H7<br>ALOJAMIENTO<br>max.<br>min. | JUEGO<br>C <sub>D</sub><br>max.<br>min. | Ø AGUJERO DE ENGRASE<br>d <sub>L</sub> |
|----------|---------------------|----------------|---|---------------------------|--|------------------|--|----------------|--|---|--|
|          | D <sub>i</sub>      | D <sub>O</sub> |   |                           |  |                  |  |                |  |   |  |
| PM3520DX | 35                  | 39             | 1,970<br>1,935                                  | 20,25                     | 35,000<br>34,961                                   | 39,025<br>39,000 | 35,155<br>35,060   | 0,194<br>0,060 | 6  |   |  |
| PM3530DX |                     |                |   | 19,75                     |  |                  |  |                |  |   |  |
| PM3535DX |                     |                |   | 30,25                     |  |                  |  |                |  |   |  |
| PM3540DX |                     |                |   | 29,75                     |  |                  |  |                |  |   |  |
| PM3550DX |                     |                |   | 35,25                     |  |                  |  |                |  |   |  |
| PM3635DX | 36                  | 40             | 34,75   | 36,000<br>35,961          | 40,025<br>40,000                                   | 36,155<br>36,060 |  |                |  |   |  |
| PM3720DX | 37                  | 41             | 20,25   | 37,000<br>36,961          | 41,025<br>41,000                                   | 37,155<br>37,060 |  |                |  |   |  |
| PM4020DX | 40                  | 44             |   | 20,25                     | 40,000<br>39,961                                   | 44,025<br>44,000 | 40,155<br>40,060   |                |  |   |  |
| PM4030DX |                     |                |   | 19,75                     |  |                  |  |                |  |   |  |
| PM4040DX |                     |                |   | 30,25                     |  |                  |  |                |  |   |  |
| PM4050DX |                     |                |   | 29,75                     |  |                  |  |                |  |   |  |
| PM4520DX |                     |                |   | 40,25                     |  |                  |  |                |  |   |  |
| PM4525DX | 39,75               | 45             | 50  | 50,25                     | 45,000<br>44,961                                   | 50,025<br>50,000 | 45,195<br>45,080   | 0,234<br>0,080 |  |   |  |
| PM4530DX | 49,75               |                |   |                           |  |                  |  |                |  |   |  |
| PM4540DX | 20,25               |                |   |                           |  |                  |  |                |  |   |  |
| PM4545DX | 19,75               |                |   |                           |  |                  |  |                |  |   |  |
| PM4550DX | 25,25               |                |   |                           |  |                  |  |                |  |   |  |
| PM5030DX | 24,75               | 50             | 55  | 30,25                     | 50,000<br>49,961                                   | 55,030<br>55,000 | 50,200<br>50,080   | 0,239<br>0,080 |  |   |  |
| PM5040DX | 29,75               |                |   |                           |  |                  |  |                |  |   |  |
| PM5045DX | 40,25               |                |   |                           |  |                  |  |                |  |   |  |
| PM5050DX | 39,75               |                |   |                           |  |                  |  |                |  |   |  |
| PM5060DX | 45,25               |                |   |                           |  |                  |  |                |  |   |  |
| PM5520DX | 44,75               | 55             | 60  | 50,25                     | 55,000<br>54,954                                   | 60,030<br>60,000 | 55,200<br>55,080   | 0,246<br>0,080 |  |   |  |
| PM5525DX | 49,75               |                |   |                           |  |                  |  |                |  |   |  |
| PM5530DX | 60,25               |                |   |                           |  |                  |  |                |  |   |  |
| PM5540DX | 59,75               |                |   |                           |  |                  |  |                |  |   |  |
| PM5550DX | 20,25               |                |   |                           |  |                  |  |                |  |   |  |
| PM5560DX | 19,75               | 60             | 65  | 25,25                     | 60,000<br>59,954                                   | 65,030<br>65,000 | 60,200<br>60,080   |                |  |   |  |
| PM6030DX | 24,75               |                |   |                           |  |                  |  |                |  |   |  |
| PM6040DX | 30,25               |                |   |                           |  |                  |  |                |  |   |  |
| PM6050DX | 29,75               |                |   |                           |  |                  |  |                |  |   |  |
| PM6060DX | 40,25               |                |   |                           |  |                  |  |                |  |   |  |
| PM6070DX | 39,75               |                |   | 50,25                     |  |                  |  |                |  |   |  |

Todas las dimensiones en mm

# 8 Piezas estándar

| REF.-Nº.  | DIÁMETROS NOMINALES |                | ESPESOR DE PARED S <sub>3</sub><br>max.<br>min. | ANCHURA B<br>max.<br>min. | Ø DEL ÁRBOL D <sub>j</sub> [h8]<br>max.<br>min. | Ø DEL ALOJAMIENTO D <sub>H</sub> [H7]<br>max.<br>min. | Ø DEL COJINETE D <sub>i,a</sub><br>CAL. IN H7 ALOJAMIENTO<br>max.<br>min. | JUEGO C <sub>D</sub><br>max.<br>min. | Ø AGUJERO DE ENGRASE d <sub>L</sub> |                  |
|-----------|---------------------|----------------|---|---------------------------|---|---|---|--------------------------------------|-------------------------------------|------------------|
|           | D <sub>i</sub>      | D <sub>o</sub> |   |                           |   |   |   |                                      |                                     |                  |
| PM6530DX  | 65                  | 70             | 2,450<br>2,384                                  | 30,25                     | 65,000<br>64,954                                | 70,030<br>70,000                                      | 65,262<br>65,100  | 0,308<br>0,100                       | 8                                   |                  |
| PM6540DX  |                     |                |   | 29,75                     |   |   |   |                                      |                                     |                  |
| PM6550DX  |                     |                |   | 40,25                     |   |   |   |                                      |                                     |                  |
| PM6560DX  |                     |                |   | 39,75                     |   |   |   |                                      |                                     |                  |
| PM6570DX  |                     |                |   | 50,25                     |   |   |   |                                      |                                     |                  |
| PM7030DX  | 49,75               | 70             |   | 75                        | 60,25   | 70,000<br>69,954                                      | 75,030<br>75,000  |                                      |                                     | 70,262<br>70,100 |
| PM7040DX  | 59,75               |                |   |                           |   |   |   |                                      |                                     |                  |
| PM7045DX  | 70,25               |                |   |                           |   |   |   |                                      |                                     |                  |
| PM7050DX  | 69,75               |                |   |                           |   |   |   |                                      |                                     |                  |
| PM7060DX  | 45,25               |                |   |                           |   |   |   |                                      |                                     |                  |
| PM7065DX  | 44,75               | 75             |   | 80                        | 50,25   | 75,000<br>74,954                                      | 80,030<br>80,000  |                                      |                                     | 75,262<br>75,100 |
| PM7070DX  | 49,75               |                |   |                           |   |   |   |                                      |                                     |                  |
| PM7080DX  | 60,25               |                |   |                           |   |   |   |                                      |                                     |                  |
| PM7540DX  | 59,75               |                |   |                           |   |   |   |                                      |                                     |                  |
| PM7560DX  | 80,25               |                |   |                           |   |   |   |                                      |                                     |                  |
| PM7580DX  | 79,75               | 80             | 85  | 40,50                     | 80,000<br>79,954                                | 85,035<br>85,000                                      | 80,267<br>80,100  |                                      |                                     |                  |
| PM8040DX  | 39,50               |                |   |                           |   |   |   |                                      |                                     |                  |
| PM8050DX  | 50,50               |                |   |                           |   |   |   |                                      |                                     |                  |
| PM8060DX  | 49,50               |                |   |                           |   |   |   |                                      |                                     |                  |
| PM8080DX  | 60,50               |                |   |                           |   |   |   |                                      |                                     |                  |
| PM80100DX | 59,50               | 85             | 90  | 80,50                     | 85,000<br>84,946                                | 90,035<br>90,000                                      | 85,267<br>85,100  |                                      |                                     |                  |
| PM8530DX  | 79,50               |                |   |                           |   |   |   |                                      |                                     |                  |
| PM8540DX  | 100,50              |                |   |                           |   |   |   |                                      |                                     |                  |
| PM8560DX  | 99,50               |                |   |                           |   |   |   |                                      |                                     |                  |
| PM8580DX  | 30,50               |                |   |                           |   |   |   |                                      |                                     |                  |
| PM85100DX | 29,50               | 90             | 95  | 40,50                     | 90,000<br>89,946                                | 95,035<br>95,000                                      | 90,267<br>90,100  |                                      |                                     |                  |
| PM9040DX  | 39,50               |                |   |                           |   |   |   |                                      |                                     |                  |
| PM9060DX  | 60,50               |                |   |                           |   |   |   |                                      |                                     |                  |
| PM9080DX  | 59,50               |                |   |                           |   |   |   |                                      |                                     |                  |
| PM9090DX  | 80,50               |                |   |                           |   |   |   |                                      |                                     |                  |
| PM90100DX | 79,50               | 95             | 100   | 90,50                     | 95,000<br>94,946                                | 100,035<br>100,000                                    | 95,267<br>95,100  |                                      |                                     |                  |
| PM9560DX  | 89,50               |                |   |                           |   |   |   |                                      |                                     |                  |
| PM95100DX | 100,50              |                |   |                           |   |   |   |                                      |                                     |                  |

Todas las dimensiones en mm

| REF.-Nº.   | DIÁMETROS NOMINALES |                | ESPESOR DE PARED S <sub>3</sub><br>max.<br>min. | ANCHURA B<br>max.<br>min. | Ø DEL ÁRBOL D <sub>J</sub> [h8]<br>max.<br>min. |         | Ø DEL ALOJAMIENTO D <sub>H</sub> [H7]<br>max.<br>min. |         | Ø DEL COJINETE D <sub>i,a</sub><br>CAL. IN H7 ALOJAMIENTO<br>max.<br>min. | JUEGO C <sub>D</sub><br>max.<br>min. | Ø AGUJERO DE ENGRASE d <sub>L</sub> |
|------------|---------------------|----------------|---|---------------------------|---|---------|---|---------|---|--------------------------------------|-------------------------------------|
|            | D <sub>i</sub>      | D <sub>o</sub> |   |                           |   |         |   |         |   |                                      |                                     |
| PM10040DX  | 100                 | 105            | 2,450<br>2,384                                  | 40,50                     | 100,000   | 99,946  | 105,035   | 100,267 | 0,321<br>0,100  | 9,5                                  |                                     |
| PM10050DX  |                     |                |   | 59,50                     |   |         |   |         |   |                                      |                                     |
| PM10060DX  |                     |                |   | 50,50                     |   |         |   |         |   |                                      |                                     |
| PM10080DX  |                     |                |   | 49,50                     |   |         |   |         |   |                                      |                                     |
| PM10095DX  |                     |                |   | 60,50                     |   |         |   |         |   |                                      |                                     |
| PM10095DX  |                     |                |   | 59,50                     |   |         |   |         |   |                                      |                                     |
| PM10095DX  |                     |                |   | 80,50                     |   |         |   |         |   |                                      |                                     |
| PM10095DX  | 79,50               |                |   |                           |   |         |   |         |   |                                      |                                     |
| PM10095DX  | 95,50               |                |   |                           |   |         |   |         |   |                                      |                                     |
| PM10095DX  | 94,50               |                |   |                           |   |         |   |         |   |                                      |                                     |
| PM100115DX | 115,50              |                |   |                           |   |         |   |         |   |                                      |                                     |
| PM100115DX | 114,50              |                |   |                           |   |         |   |         |   |                                      |                                     |
| PM10560DX  | 105                 | 110            | 2,450<br>2,384                                  | 60,50                     | 105,000   | 104,946 | 110,035   | 105,267 | 0,321<br>0,100  |                                      |                                     |
| PM10565DX  |                     |                |   | 59,50                     |   |         |   |         |   |                                      |                                     |
| PM105110DX |                     |                |   | 65,50                     |   |         |   |         |   |                                      |                                     |
| PM105110DX |                     |                |   | 64,50                     |   |         |   |         |   |                                      |                                     |
| PM105115DX | 110,50              |                |   |                           |   |         |   |         |   |                                      |                                     |
| PM105115DX | 109,50              |                |   |                           |   |         |   |         |   |                                      |                                     |
| PM105115DX | 115,50              |                |   |                           |   |         |   |         |   |                                      |                                     |
| PM105115DX | 114,50              |                |   |                           |   |         |   |         |   |                                      |                                     |
| PM11050DX  | 110                 | 115            | 2,450<br>2,384                                  | 50,50                     | 110,267   | 110,100 | 115,035   | 110,267 | 0,334<br>0,130  |                                      |                                     |
| PM11060DX  |                     |                |   | 49,50                     |   |         |   |         |   |                                      |                                     |
| PM11060DX  |                     |                |   | 60,50                     |   |         |   |         |   |                                      |                                     |
| PM11060DX  |                     |                |   | 59,50                     |   |         |   |         |   |                                      |                                     |
| PM11060DX  |                     |                |   | 100,50                    |   |         |   |         |   |                                      |                                     |
| PM110100DX | 99,50               |                |   |                           |   |         |   |         |   |                                      |                                     |
| PM110110DX | 110,50              |                |   |                           |   |         |   |         |   |                                      |                                     |
| PM110110DX | 109,50              |                |   |                           |   |         |   |         |   |                                      |                                     |
| PM110115DX | 115,50              |                |   |                           |   |         |   |         |   |                                      |                                     |
| PM110115DX | 114,50              |                |   |                           |   |         |   |         |   |                                      |                                     |
| PM11550DX  | 115                 | 120            | 2,450<br>2,384                                  | 50,50                     | 115,000   | 114,946 | 120,035   | 115,267 | 0,334<br>0,130  |                                      |                                     |
| PM11550DX  |                     |                |   | 49,50                     |   |         |   |         |   |                                      |                                     |
| PM11570DX  |                     |                |   | 70,50                     |   |         |   |         |   |                                      |                                     |
| PM11570DX  | 69,95               |                |   |                           |   |         |   |         |   |                                      |                                     |
| PM12060DX  | 120                 | 125            | 2,450<br>2,384                                  | 60,50                     | 120,000   | 119,946 | 125,040   | 120,280 | 0,334<br>0,130  |                                      |                                     |
| PM12060DX  |                     |                |   | 59,50                     |   |         |   |         |   |                                      |                                     |
| PM120100DX |                     |                |   | 100,50                    |   |         |   |         |   |                                      |                                     |
| PM120100DX | 99,50               |                |   |                           |   |         |   |         |   |                                      |                                     |
| PM120110DX | 110,50              |                |   |                           |   |         |   |         |   |                                      |                                     |
| PM120110DX | 109,50              |                |   |                           |   |         |   |         |   |                                      |                                     |
| PM12560DX  | 125                 | 130            | 2,450<br>2,384                                  | 60,50                     | 125,000   | 124,937 | 130,040   | 125,280 | 0,343<br>0,130  |                                      |                                     |
| PM12560DX  |                     |                |   | 59,50                     |   |         |   |         |   |                                      |                                     |
| PM125100DX |                     |                |   | 100,50                    |   |         |   |         |   |                                      |                                     |
| PM125100DX | 99,50               |                |   |                           |   |         |   |         |   |                                      |                                     |
| PM125110DX | 110,50              |                |   |                           |   |         |   |         |   |                                      |                                     |
| PM125110DX | 109,50              |                |   |                           |   |         |   |         |   |                                      |                                     |
| PM13050DX  | 130                 | 135            | 2,435<br>2,380                                  | 50,50                     | 130,000   | 129,937 | 135,040   | 130,280 | 0,343<br>0,130  |                                      |                                     |
| PM13050DX  |                     |                |   | 49,50                     |   |         |   |         |   |                                      |                                     |
| PM13060DX  |                     |                |   | 60,50                     |   |         |   |         |   |                                      |                                     |
| PM13060DX  |                     |                |   | 59,50                     |   |         |   |         |   |                                      |                                     |
| PM13080DX  | 80,50               |                |   |                           |   |         |   |         |   |                                      |                                     |
| PM13080DX  | 79,50               |                |   |                           |   |         |   |         |   |                                      |                                     |
| PM130100DX | 100,50              |                |   |                           |   |         |   |         |   |                                      |                                     |
| PM130100DX | 99,50               |                |   |                           |   |         |   |         |   |                                      |                                     |
| PM13560DX  | 135                 | 140            | 2,435<br>2,380                                  | 60,50                     | 135,000   | 134,937 | 140,040   | 135,280 | 0,343<br>0,130  |                                      |                                     |
| PM13560DX  |                     |                |   | 59,50                     |   |         |   |         |   |                                      |                                     |
| PM13580DX  | 80,50               |                |   |                           |   |         |   |         |   |                                      |                                     |
| PM13580DX  | 79,50               |                |   |                           |   |         |   |         |   |                                      |                                     |
| PM14050DX  | 140                 | 145            | 2,435<br>2,380                                  | 50,50                     | 140,000   | 139,937 | 145,040   | 140,280 | 0,343<br>0,130  |                                      |                                     |
| PM14050DX  |                     |                |   | 49,50                     |   |         |   |         |   |                                      |                                     |
| PM14060DX  |                     |                |   | 60,50                     |   |         |   |         |   |                                      |                                     |
| PM14060DX  |                     |                |   | 59,50                     |   |         |   |         |   |                                      |                                     |
| PM14080DX  |                     |                |   | 80,50                     |   |         |   |         |   |                                      |                                     |
| PM14080DX  | 79,50               |                |   |                           |   |         |   |         |   |                                      |                                     |
| PM140100DX | 100,50              |                |   |                           |   |         |   |         |   |                                      |                                     |
| PM140100DX | 99,50               |                |   |                           |   |         |   |         |   |                                      |                                     |

Todas las dimensiones en mm

# 8 Piezas estándar

| REF.-Nº.   | DIÁMETROS NOMINALES |                | ESPESOR DE PARED S <sub>3</sub><br>max.<br>min. | ANCHURA B<br>max.<br>min. | Ø DEL ÁRBOL<br>D <sub>j</sub> [h8]<br>max.<br>min. |         | Ø DEL ALOJAMIENTO<br>D <sub>H</sub> [H7]<br>max.<br>min. |         | Ø DEL COJINETE D <sub>i,a</sub><br>CAL. IN H7<br>ALOJAMIENTO<br>max.<br>min. | JUEGO<br>C <sub>D</sub><br>max.<br>min. | Ø AGUJERO DE ENGRASE<br>d <sub>L</sub> |
|------------|---------------------|----------------|---|---------------------------|--|---------|--|---------|--|---|--|
|            | D <sub>i</sub>      | D <sub>o</sub> |   |                           |  |         |  |         |  |   |  |
| PM15050DX  | 150                 | 155            | 2.435<br>2.380                                  | 50,50                     | 150,000  | 149,937 | 155,040  | 150,280 | 0,343<br>0,130   | sin agujero de engrase                  |  |
| PM15060DX  |                     |                |   | 49,50                     |  |         |  |         |  |   |  |
| PM15080DX  |                     |                |   | 60,50                     |  |         |  |         |  |   |  |
|            |                     |                |   | 59,50                     |  |         |  |         |  |   |  |
| PM150100DX |                     |                |   | 80,50                     |  |         |  |         |  |   |  |
|            | 79,50               |                |   |                           |  |         |  |         |  |   |  |
|            | 100,50              |                |   |                           |  |         |  |         |  |   |  |
|            | 99,50               |                |   |                           |  |         |  |         |  |   |  |
| PM16050DX  | 160                 | 165            |   | 50,50                     | 160,000  | 159,937 | 165,040  | 160,280 |  |   |  |
| PM16060DX  |                     |                |   | 49,50                     |  |         |  |         |  |   |  |
| PM16080DX  |                     |                |   | 60,50                     |  |         |  |         |  |   |  |
|            |                     |                |   | 59,50                     |  |         |  |         |  |   |  |
| PM160100DX |                     |                |   | 80,50                     |  |         |  |         |  |   |  |
|            | 79,50               |                |   |                           |  |         |  |         |  |   |  |
|            | 100,50              |                |   |                           |  |         |  |         |  |   |  |
|            | 99,50               |                |   |                           |  |         |  |         |  |   |  |
| PM17050DX  | 170                 | 175            |   | 50,50                     | 170,000  | 169,937 | 175,040  | 170,280 |  |   |  |
| PM17060DX  |                     |                |   | 49,50                     |  |         |  |         |  |   |  |
| PM17080DX  |                     |                |   | 60,50                     |  |         |  |         |  |   |  |
|            |                     |                |   | 59,50                     |  |         |  |         |  |   |  |
| PM170100DX |                     |                | 80,50   |                           |  |         |  |         |  |   |  |
|            | 79,50               |                |   |                           |  |         |  |         |  |   |  |
|            | 100,50              |                |   |                           |  |         |  |         |  |   |  |
|            | 99,50               |                |   |                           |  |         |  |         |  |   |  |
| PM18050DX  | 180                 | 185            | 50,50   | 180,000                   | 179,937  | 185,046 | 180,286  |         |  |   |  |
| PM18060DX  |                     |                | 49,50   |                           |  |         |  |         |  |   |  |
| PM18080DX  |                     |                | 60,50   |                           |  |         |  |         |  |   |  |
|            |                     |                | 59,50   |                           |  |         |  |         |  |   |  |
| PM180100DX |                     |                | 80,50   |                           |  |         |  |         |  |   |  |
|            | 79,50               |                |   |                           |  |         |  |         |  |   |  |
|            | 100,50              |                |   |                           |  |         |  |         |  |   |  |
|            | 99,50               |                |   |                           |  |         |  |         |  |   |  |
| PM19050DX  | 190                 | 195            | 50,50   | 190,000                   | 189,928  | 195,046 | 190,286  |         |  |   |  |
| PM19060DX  |                     |                | 49,50   |                           |  |         |  |         |  |   |  |
| PM19080DX  |                     |                | 60,50   |                           |  |         |  |         |  |   |  |
|            |                     |                | 59,50   |                           |  |         |  |         |  |   |  |
| PM190100DX |                     |                | 80,50   |                           |  |         |  |         |  |   |  |
|            | 79,50               |                |   |                           |  |         |  |         |  |   |  |
|            | 100,50              |                |   |                           |  |         |  |         |  |   |  |
|            | 99,50               |                |   |                           |  |         |  |         |  |   |  |
| PM190120DX |                     |                | 120,50  |                           |  |         |  |         |  |   |  |
|            |                     |                | 119,50  |                           |  |         |  |         |  |   |  |
| PM20050DX  | 200                 | 205            | 50,50   | 200,000                   | 199,928  | 205,046 | 200,286  |         |  |   |  |
| PM20060DX  |                     |                | 49,50   |                           |  |         |  |         |  |   |  |
| PM20080DX  |                     |                | 60,50   |                           |  |         |  |         |  |   |  |
|            |                     |                | 59,50   |                           |  |         |  |         |  |   |  |
| PM200100DX |                     |                | 80,50   |                           |  |         |  |         |  |   |  |
|            | 79,50               |                |   |                           |  |         |  |         |  |   |  |
|            | 100,50              |                |   |                           |  |         |  |         |  |   |  |
|            | 99,50               |                |   |                           |  |         |  |         |  |   |  |
| PM200120DX |                     |                | 120,50  |                           |  |         |  |         |  |   |  |
|            |                     |                | 119,50  |                           |  |         |  |         |  |   |  |
| PM22050DX  | 220                 | 225            | 50,50   | 220,000                   | 219,928  | 225,046 | 220,286  |         |  |   |  |
| PM22060DX  |                     |                | 49,50   |                           |  |         |  |         |  |   |  |
| PM22080DX  |                     |                | 60,50   |                           |  |         |  |         |  |   |  |
|            |                     |                | 59,50   |                           |  |         |  |         |  |   |  |
| PM220100DX |                     |                | 80,50   |                           |  |         |  |         |  |   |  |
|            | 79,50               |                |   |                           |  |         |  |         |  |   |  |
|            | 100,50              |                |   |                           |  |         |  |         |  |   |  |
|            | 99,50               |                |   |                           |  |         |  |         |  |   |  |
| PM220120DX |                     |                | 120,50  |                           |  |         |  |         |  |   |  |
|            |                     |                | 119,50  |                           |  |         |  |         |  |   |  |
| PM24050DX  | 240                 | 245            | 50,50   | 240,000                   | 239,928  | 245,046 | 240,286  |         |  |   |  |
| PM24060DX  |                     |                | 49,50   |                           |  |         |  |         |  |   |  |
| PM24080DX  |                     |                | 60,50   |                           |  |         |  |         |  |   |  |
|            |                     |                | 59,50   |                           |  |         |  |         |  |   |  |
| PM240100DX |                     |                | 80,50   |                           |  |         |  |         |  |   |  |
|            | 79,50               |                |   |                           |  |         |  |         |  |   |  |
|            | 100,50              |                |   |                           |  |         |  |         |  |   |  |
|            | 99,50               |                |   |                           |  |         |  |         |  |   |  |
| PM240120DX |                     |                | 120,50  |                           |  |         |  |         |  |   |  |
|            |                     |                | 119,50  |                           |  |         |  |         |  |   |  |

Todas las dimensiones en mm

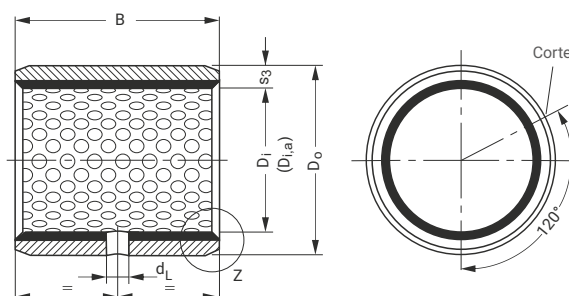
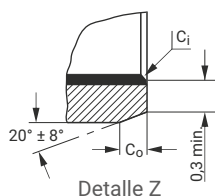


| REF.-Nº.   | DIÁMETROS NOMINALES |                | ESPESOR DE PARED S <sub>3</sub><br>max.<br>min. | ANCHURA B<br>max.<br>min. | Ø DEL ÁRBOL<br>D <sub>j</sub> [h8]<br>max.<br>min. |         | Ø DEL ALOJAMIENTO<br>D <sub>H</sub> [H7]<br>max.<br>min. |         | Ø DEL COJINETE D <sub>i,a</sub><br>CAL. IN H7<br>ALOJAMIENTO<br>max.<br>min. | JUEGO<br>C <sub>D</sub><br>max.<br>min. | Ø AGUJERO DE ENGRASE<br>d <sub>L</sub> |
|------------|---------------------|----------------|---|---------------------------|--|---------|--|---------|--|---|--|
|            | D <sub>i</sub>      | D <sub>o</sub> |   |                           |  |         |  |         |  |   |  |
| PM25050DX  | 250                 | 255            | 2,435<br>2,380                                  | 50,50                     | 250,000  | 249,928 | 255,052  | 255,000 | 250,292  | 0,364                                   | sin agujero de engrase                 |
| PM25060DX  |                     |                |   | 49,50                     |  |         |  |         |  |   |  |
| PM25080DX  |                     |                |   | 60,50                     |  |         |  |         |  |   |  |
| PM250100DX |                     |                |   | 59,50                     |  |         |  |         |  |   |  |
| PM250120DX |                     |                |   | 80,50                     |  |         |  |         |  |   |  |
| PM26050DX  | 260                 | 265            |   | 79,50                     | 260,000  | 259,919 | 265,052  | 265,000 | 260,292  | 260,130                                 |  |
| PM26060DX  |                     |                |   | 50,50                     |  |         |  |         |  |   |  |
| PM26080DX  |                     |                |   | 49,50                     |  |         |  |         |  |   |  |
| PM260100DX |                     |                |   | 60,50                     |  |         |  |         |  |   |  |
| PM260120DX |                     |                |   | 59,50                     |  |         |  |         |  |   |  |
| PM28050DX  | 280                 | 285            |   | 100,50                    | 280,000  | 279,919 | 285,052  | 285,000 | 280,292  | 280,130                                 |  |
| PM28060DX  |                     |                |   | 99,50                     |  |         |  |         |  |   |  |
| PM28080DX  |                     |                |   | 120,50                    |  |         |  |         |  |   |  |
| PM280100DX |                     |                |   | 119,50                    |  |         |  |         |  |   |  |
| PM280120DX |                     |                |   | 80,50                     |  |         |  |         |  |   |  |
| PM30050DX  | 300                 | 305            | 79,50   | 300,000                   | 299,919  | 305,052 | 305,000  | 300,292 | 300,130  |   |  |
| PM30060DX  |                     |                | 50,50   |                           |  |         |  |         |  |   |  |
| PM30080DX  |                     |                | 49,50   |                           |  |         |  |         |  |   |  |
| PM300100DX |                     |                | 60,50   |                           |  |         |  |         |  |   |  |
| PM300120DX |                     |                | 59,50   |                           |  |         |  |         |  |   |  |

Todas las dimensiones en mm

# 8 Piezas estándar

## 8.2 COJINETES CILÍNDRICOS MB DX®



Dimensiones y tolerancias de acuerdo con ISO 3547 y GGB-s especificaciones

### Chaflanes $C_i$ interiores y exteriores $C_o$

| ESPESOR DE PARED $S_3$ | $C_o$ (a)<br>MECANIZADO / LAMINADO | $C_i$ (b)     |
|------------------------|------------------------------------|---------------|
| 0,75                   | $0,5 \pm 0,3$                      | $0,5 \pm 0,3$ |
| 1                      | $0,6 \pm 0,4$                      | $0,6 \pm 0,4$ |
| 1,5                    | $0,6 \pm 0,4$                      | $0,6 \pm 0,4$ |

| ESPESOR DE PARED $S_3$ | $C_o$ (a)<br>MECANIZADO / LAMINADO | $C_i$ (b)     |
|------------------------|------------------------------------|---------------|
| 2                      | $1,2 \pm 0,4$                      | $1,0 \pm 0,4$ |
| 2,5                    | $1,8 \pm 0,6$                      | $1,2 \pm 0,4$ |

(a) = Chaflan  $C_o$  mecanizado o laminado según el estudio de factibilidad del fabricante

(b) =  $C_i$  puede ser un radio o un chaflan según la normativa ISO 13715

| REF.-Nº. | DIÁMETROS NOMINALES |       | ESPESOR DE PARED $S_3$<br>max.<br>min. | ANCHURA B<br>max.<br>min. | Ø DEL ÁRBOL                |                            | Ø DEL ALOJAMIENTO |                | Ø DEL COJINETE $D_{i,a}$<br>CAL. IN H7<br>ALOJAMIENTO<br>max.<br>min. | JUEGO $C_o$<br>max.<br>min. | Ø AGUJERO DE ENGRASE $d_L$ |
|----------|---------------------|-------|--|---------------------------|----------------------------|----------------------------|-------------------|----------------|---|-----------------------------|----------------------------|
|          | $D_i$               | $D_o$ |  |                           | $D_j$ [h8]<br>max.<br>min. | $D_H$ [H7]<br>max.<br>min. |                   |                |   |                             |                            |
| MB0808DX | 8                   | 10    | 1,108<br>1,082                         | 8,25                      | 7,960<br>7,938             | 10,015<br>10,000           | 8,015<br>8,000    | 0,077<br>0,040 | sin agujero de engrase  |                             |                            |
| MB0810DX |                     |       |  | 10,25                     |                            |                            |                   |                |   |                             |                            |
| MB0812DX |                     |       |  | 12,25                     |                            |                            |                   |                |   |                             |                            |
| MB1010DX | 10                  | 12    |  | 11,75                     | 9,960<br>9,938             | 12,018<br>12,000           | 10,018<br>10,000  | 0,080<br>0,040 |   | 3                           |                            |
| MB1012DX |                     |       |  | 10,25                     |                            |                            |                   |                |   |                             |                            |
| MB1015DX |                     |       |  | 12,25                     |                            |                            |                   |                |   |                             |                            |
| MB1020DX |                     |       |  | 14,75                     |                            |                            |                   |                |   |                             |                            |
| MB1210DX |                     |       |  | 15,25                     |                            |                            |                   |                |   |                             |                            |
| MB1215DX |                     |       |  | 17,75                     |                            |                            |                   |                |   |                             |                            |
| MB1220DX | 12                  | 14    |  | 20,25                     | 11,950<br>11,923           | 14,018<br>14,000           | 12,018<br>12,000  | 0,095<br>0,050 |   | 4                           |                            |
| MB1420DX |                     |       |  | 10,25                     |                            |                            |                   |                |   |                             |                            |
| MB1425DX |                     |       |  | 14,75                     |                            |                            |                   |                |   |                             |                            |
| MB1510DX | 14                  | 16    | 19,75                                  | 13,950<br>13,923          | 16,018<br>16,000           | 14,018<br>14,000           | 0,095<br>0,050    | 3              |   |                             |                            |
| MB1512DX |                     |       | 20,25                                  |                           |                            |                            |                   |                |   |                             |                            |
| MB1515DX |                     |       | 24,75                                  |                           |                            |                            |                   |                |   |                             |                            |
| MB1525DX |                     |       | 10,25                                  |                           |                            |                            |                   |                |   |                             |                            |
| MB1525DX |                     |       | 14,75                                  |                           |                            |                            |                   |                |   |                             |                            |
| MB1525DX | 15                  | 17    | 11,75                                  | 14,950<br>14,923          | 17,018<br>17,000           | 15,018<br>15,000           | 0,095<br>0,050    | 4              |   |                             |                            |
| MB1525DX |                     |       | 15,25                                  |                           |                            |                            |                   |                |   |                             |                            |
| MB1525DX |                     |       | 17,75                                  |                           |                            |                            |                   |                |   |                             |                            |
| MB1525DX |                     |       | 25,25                                  |                           |                            |                            |                   |                |   |                             |                            |

Todas las dimensiones en mm

| REF.-Nº. | DIÁMETROS NOMINALES |                | ESPESOR DE PARED S <sub>3</sub><br>max.<br>min. | ANCHURA B<br>max.<br>min. | Ø DEL ÁRBOL<br>D <sub>J</sub> [h8]<br>max.<br>min. |                  | Ø DEL ALOJAMIENTO<br>D <sub>H</sub> [H7]<br>max.<br>min. |                  | Ø DEL COJINETE D <sub>i,a</sub><br>CAL. IN H7<br>ALOJAMIENTO<br>max.<br>min. | JUEGO<br>C <sub>D</sub><br>max.<br>min. | Ø AGUJERO DE ENGRASE<br>d <sub>L</sub> |                  |                  |
|----------|---------------------|----------------|---|---------------------------|--|------------------|--|------------------|--|---|--|------------------|------------------|
|          | D <sub>i</sub>      | D <sub>o</sub> |   |                           |  |                  |  |                  |  |   |  |                  |                  |
| MB1615DX | 16                  | 18             | 1,108<br>1,082                                  | 15,25                     | 15,950<br>15,923                                   |                  | 18,018<br>18,000   | 16,018<br>16,000 | 0,095<br>0,050   | 4                                       |  |                  |                  |
| MB1625DX |                     |                |   | 14,75                     |  |                  |  |                  |  |   |  |                  |                  |
| MB1815DX | 18                  | 20             |   | 25,25                     |  |                  |  |                  |  |   | 17,950<br>17,923                       | 20,021<br>20,000 | 18,018<br>18,000 |
| MB1825DX |                     |                |   | 24,75                     |  |                  |  |                  |  |   |  |                  |                  |
| MB2010DX | 20                  | 23             | 1,608<br>1,576                                  | 10,25                     | 19,935<br>19,902                                   | 23,021<br>23,000 | 20,021<br>20,000   |                  |  |   |  |                  |                  |
| MB2015DX |                     |                |   | 9,75                      |  |                  |  |                  |  |   |  |                  |                  |
| MB2020DX |                     |                |   | 15,25                     |  |                  |  |                  |  |   |  |                  |                  |
| MB2025DX |                     |                |   | 14,75                     |  |                  |  |                  |  |   |  |                  |                  |
| MB2030DX |                     |                |   | 20,25                     |  |                  |  |                  |  |   |  |                  |                  |
| MB2215DX | 22                  | 25             |   | 15,25                     | 21,935<br>21,902                                   | 25,021<br>25,000 | 22,021<br>22,000   |                  |  |   |  |                  |                  |
| MB2220DX |                     |                |   | 14,75                     |  |                  |  |                  |  |   |  |                  |                  |
| MB2225DX |                     |                |   | 20,25                     |  |                  |  |                  |  |   |  |                  |                  |
| MB2230DX |                     |                |   | 19,75                     |  |                  |  |                  |  |   |  |                  |                  |
| MB2415DX | 24                  | 27             |   | 30,25                     | 23,935<br>23,902                                   | 27,021<br>27,000 | 24,021<br>24,000   |                  |  |   |  |                  |                  |
| MB2420DX |                     |                |   | 29,75                     |  |                  |  |                  |  |   |  |                  |                  |
| MB2425DX |                     |                |   | 15,25                     |  |                  |  |                  |  |   |  |                  |                  |
| MB2430DX |                     |                | 14,75   |                           |  |                  |  |                  |  |   |  |                  |                  |
| MB2515DX | 25                  | 28             | 20,25   | 24,935<br>24,902          | 28,021<br>28,000                                   | 25,021<br>25,000 |  |                  |  |   |  |                  |                  |
| MB2520DX |                     |                | 19,75   |                           |  |                  |  |                  |  |   |  |                  |                  |
| MB2525DX |                     |                | 25,25   |                           |  |                  |  |                  |  |   |  |                  |                  |
| MB2530DX |                     |                | 24,75   |                           |  |                  |  |                  |  |   |  |                  |                  |
| MB2820DX | 28                  | 32             | 30,25   | 27,935<br>27,902          | 32,025<br>32,000                                   | 28,021<br>28,000 |  |                  |  |   |  |                  |                  |
| MB2825DX |                     |                | 29,75   |                           |  |                  |  |                  |  |   |  |                  |                  |
| MB2830DX |                     |                | 20,25   |                           |  |                  |  |                  |  |   |  |                  |                  |
| MB3020DX | 30                  | 34             | 19,75   | 29,935<br>29,902          | 34,025<br>34,000                                   | 30,021<br>30,000 |  |                  |  |   |  |                  |                  |
| MB3030DX |                     |                | 30,25   |                           |  |                  |  |                  |  |   |  |                  |                  |
| MB3040DX |                     |                | 29,75   |                           |  |                  |  |                  |  |   |  |                  |                  |
|          |                     |                | 40,25   |                           |  |                  |  |                  |  |   |  |                  |                  |

Todas las dimensiones en mm

# 8 Piezas estándar

| REF.-Nº. | DIÁMETROS NOMINALES |                | ESPESOR DE PARED S <sub>3</sub><br>max. min. | ANCHURA B<br>max. min. | Ø DEL ÁRBOL D <sub>j</sub> [h8]<br>max. min. |        | Ø DEL ALOJAMIENTO D <sub>H</sub> [H7]<br>max. min. |        | Ø DEL COJINETE D <sub>i,a</sub><br>CAL. IN H7 ALOJAMIENTO<br>max. min. | JUEGO C <sub>D</sub><br>max. min. | Ø AGUJERO DE ENGRASE d <sub>L</sub> |
|----------|---------------------|----------------|--|------------------------|--|--------|--|--------|--|-----------------------------------|-------------------------------------|
|          | D <sub>i</sub>      | D <sub>O</sub> |  |                        |  |        |  |        |  |                                   |                                     |
| MB3220DX | 32                  | 36             | 2,108<br>2,072                               | 20,25                  | 31,920                                       | 31,881 | 36,025   | 32,025 | 0,144<br>0,080   | 6                                 |                                     |
| MB3230DX |                     |                |  | 19,75                  |  |        |  |        |  |                                   |                                     |
| MB3235DX |                     |                |  | 30,25                  |  |        |  |        |  |                                   |                                     |
| MB3240DX |                     |                |  | 29,75                  |  |        |  |        |  |                                   |                                     |
| MB3240DX | 35,25               |                |  |                        |  |        |  |        |  |                                   |                                     |
| MB3240DX | 34,75               |                |  |                        |  |        |  |        |  |                                   |                                     |
| MB3240DX | 40,25               |                |  |                        |  |        |  |        |  |                                   |                                     |
| MB3240DX | 39,75               |                |  |                        |  |        |  |        |  |                                   |                                     |
| MB3520DX | 35                  | 39             |  | 20,25                  | 34,920                                       | 34,881 | 39,025   | 35,025 |  |                                   |                                     |
| MB3530DX |                     |                |  | 19,75                  |  |        |  |        |  |                                   |                                     |
| MB3550DX |                     |                |  | 30,25                  |  |        |  |        |  |                                   |                                     |
| MB3550DX | 29,75               |                |  |                        |  |        |  |        |  |                                   |                                     |
| MB3550DX | 50,25               |                |  |                        |  |        |  |        |  |                                   |                                     |
| MB3550DX | 49,75               |                |  |                        |  |        |  |        |  |                                   |                                     |
| MB3720DX | 37                  | 41             | 20,25  | 36,920                 | 36,881                                       | 41,025 | 37,025   |        |  |                                   |                                     |
| MB3720DX |                     |                | 19,75  |                        |  | 41,000 | 37,000   |        |  |                                   |                                     |
| MB4020DX | 40                  | 44             | 20,25  | 39,920                 | 39,881                                       | 44,025 | 40,025   |        |  |                                   |                                     |
| MB4030DX |                     |                | 19,75  |                        |  |        |  |        |  |                                   |                                     |
| MB4030DX |                     |                | 30,25  |                        |  |        |  |        |  |                                   |                                     |
| MB4040DX |                     |                | 29,75  |                        |  |        |  |        |  |                                   |                                     |
| MB4040DX |                     |                | 40,25  |                        |  |        |  |        |  |                                   |                                     |
| MB4050DX | 39,75               |                |  |                        |  |        |  |        |  |                                   |                                     |
| MB4050DX | 50,25               |                |  |                        |  |        |  |        |  |                                   |                                     |
| MB4050DX | 49,75               |                |  |                        |  |        |  |        |  |                                   |                                     |
| MB4520DX | 45                  | 50             | 20,25  | 44,920                 | 44,881                                       | 50,025 | 45,025   |        |  |                                   |                                     |
| MB4530DX |                     |                | 19,75  |                        |  |        |  |        |  |                                   |                                     |
| MB4530DX |                     |                | 30,25  |                        |  |        |  |        |  |                                   |                                     |
| MB4540DX |                     |                | 29,75  |                        |  |        |  |        |  |                                   |                                     |
| MB4540DX |                     |                | 40,25  |                        |  |        |  |        |  |                                   |                                     |
| MB4545DX |                     |                | 39,75  |                        |  |        |  |        |  |                                   |                                     |
| MB4550DX | 45,25               |                |  |                        |  |        |  |        |  |                                   |                                     |
| MB4550DX | 44,75               |                |  |                        |  |        |  |        |  |                                   |                                     |
| MB4550DX | 50,25               |                |  |                        |  |        |  |        |  |                                   |                                     |
| MB4550DX | 49,75               |                |  |                        |  |        |  |        |  |                                   |                                     |
| MB5040DX | 50                  | 55             | 40,25  | 49,920                 | 49,881                                       | 55,030 | 50,025   |        |  |                                   |                                     |
| MB5060DX |                     |                | 39,75  |                        |  |        |  |        |  |                                   |                                     |
| MB5060DX | 60,25               |                |  |                        |  |        |  |        |  |                                   |                                     |
| MB5060DX | 59,75               |                |  |                        |  |        |  |        |  |                                   |                                     |
| MB5520DX | 55                  | 60             | 20,25  | 54,900                 | 54,854                                       | 60,030 | 55,030   |        |  |                                   |                                     |
| MB5525DX |                     |                | 19,75  |                        |  |        |  |        |  |                                   |                                     |
| MB5525DX |                     |                | 25,25  |                        |  |        |  |        |  |                                   |                                     |
| MB5530DX |                     |                | 24,75  |                        |  |        |  |        |  |                                   |                                     |
| MB5530DX |                     |                | 30,25  |                        |  |        |  |        |  |                                   |                                     |
| MB5540DX |                     |                | 29,75  |                        |  |        |  |        |  |                                   |                                     |
| MB5540DX |                     |                | 40,25  |                        |  |        |  |        |  |                                   |                                     |
| MB5550DX | 39,75               |                |  |                        |  |        |  |        |  |                                   |                                     |
| MB5550DX | 50,25               |                |  |                        |  |        |  |        |  |                                   |                                     |
| MB5550DX | 49,75               |                |  |                        |  |        |  |        |  |                                   |                                     |
| MB5560DX | 60,25               |                |  |                        |  |        |  |        |  |                                   |                                     |
| MB5560DX | 59,75               |                |  |                        |  |        |  |        |  |                                   |                                     |
| MB6030DX | 60                  | 65             | 30,25  | 59,900                 | 59,854                                       | 65,030 | 60,030   |        |  |                                   |                                     |
| MB6040DX |                     |                | 29,75  |                        |  |        |  |        |  |                                   |                                     |
| MB6040DX |                     |                | 40,25  |                        |  |        |  |        |  |                                   |                                     |
| MB6060DX |                     |                | 39,75  |                        |  |        |  |        |  |                                   |                                     |
| MB6070DX |                     |                | 60,25  |                        |  |        |  |        |  |                                   |                                     |
| MB6070DX | 59,75               |                |  |                        |  |        |  |        |  |                                   |                                     |
| MB6070DX | 70,25               |                |  |                        |  |        |  |        |  |                                   |                                     |
| MB6070DX | 69,75               |                |  |                        |  |        |  |        |  |                                   |                                     |

Todas las dimensiones en mm

| REF.-Nº.   | DIÁMETROS NOMINALES |                | ESPESOR DE PARED S <sub>3</sub><br>max.<br>min. | ANCHURA B<br>max.<br>min. | Ø DEL ÁRBOL<br>D <sub>J</sub> [h8]<br>max.<br>min. |                    | Ø DEL ALOJAMIENTO<br>D <sub>H</sub> [H7]<br>max.<br>min. |                | Ø DEL COJINETE D <sub>i,a</sub><br>CAL. IN H7<br>ALOJAMIENTO<br>max.<br>min. | JUEGO<br>C <sub>D</sub><br>max.<br>min. | Ø AGUJERO DE ENGRASE<br>d <sub>L</sub> |
|------------|---------------------|----------------|---|---------------------------|--|--------------------|--|----------------|--|---|--|
|            | D <sub>i</sub>      | D <sub>O</sub> |   |                           |  |                    |  |                |  |   |  |
| MB6540DX   | 65                  | 70             | 2,634<br>2,568                                  | 40,25                     | 64,900<br>64,854                                   | 70,030<br>70,000   | 65,030<br>65,000   | 0,176<br>0,100 | 8  |   |  |
| MB6550DX   |                     |                |   | 39,75                     |  |                    |  |                |  |   |  |
| MB6560DX   |                     |                |   | 50,25                     |  |                    |  |                |  |   |  |
| MB6570DX   |                     |                |   | 49,75                     |  |                    |  |                |  |   |  |
| MB7040DX   | 60,25               |                |   |                           |  |                    |  |                |  |   |  |
| MB7050DX   | 59,75               |                |   |                           |  |                    |  |                |  |   |  |
| MB7065DX   | 70,25               |                |   |                           |  |                    |  |                |  |   |  |
| MB7070DX   | 69,75               |                |   |                           |  |                    |  |                |  |   |  |
| MB7080DX   | 40,25               | 70             |   | 75                        | 39,75  | 69,900<br>69,854   | 75,030<br>75,000   |                | 70,030<br>70,000   | 9,5                                     |  |
| MB7540DX   | 50,25               |                |   |                           |  |                    |  |                |  |   |  |
| MB7560DX   | 49,75               |                |   |                           |  |                    |  |                |  |   |  |
| MB7580DX   | 65,25               |                |   |                           |  |                    |  |                |  |   |  |
| MB8040DX   | 64,75               | 75             |   | 80                        | 64,75  | 74,900<br>74,854   | 80,030<br>80,000   |                | 75,030<br>75,000   |   |  |
| MB8060DX   | 70,25               |                |   |                           |  |                    |  |                |  |   |  |
| MB8080DX   | 69,75               |                |   |                           |  |                    |  |                |  |   |  |
| MB80100DX  | 80,25               |                |   |                           |  |                    |  |                |  |   |  |
| MB8530DX   | 79,75               | 80             | 85  | 79,75                     | 79,900<br>79,854                                   | 85,035<br>85,000   | 80,030<br>80,000   |                |  |   |  |
| MB8540DX   | 40,50               |                |   |                           |  |                    |  |                |  |   |  |
| MB8560DX   | 39,50               |                |   |                           |  |                    |  |                |  |   |  |
| MB8580DX   | 60,50               |                |   |                           |  |                    |  |                |  |   |  |
| MB85100DX  | 59,50               | 85             | 90  | 59,50                     | 84,880<br>84,826                                   | 90,035<br>90,000   | 85,035<br>85,000   |                |  |   |  |
| MB9040DX   | 80,50               |                |   |                           |  |                    |  |                |  |   |  |
| MB9060DX   | 79,50               |                |   |                           |  |                    |  |                |  |   |  |
| MB9090DX   | 100,50              |                |   |                           |  |                    |  |                |  |   |  |
| MB90100DX  | 99,50               | 90             | 95  | 99,50                     | 89,880<br>89,826                                   | 95,035<br>95,000   | 90,035<br>90,000   |                |  |   |  |
| MB9560DX   | 40,50               |                |   |                           |  |                    |  |                |  |   |  |
| MB95100DX  | 39,50               |                |   |                           |  |                    |  |                |  |   |  |
| MB10050DX  | 60,50               |                |   |                           |  |                    |  |                |  |   |  |
| MB10060DX  | 59,50               | 95             | 100   | 59,50                     | 94,880<br>94,826                                   | 100,035<br>100,000 | 95,035<br>95,000   |                |  |   |  |
| MB10080DX  | 100,50              |                |   |                           |  |                    |  |                |  |   |  |
| MB10095DX  | 99,50               |                |   |                           |  |                    |  |                |  |   |  |
| MB100115DX | 50,50               |                |   |                           |  |                    |  |                |  |   |  |
|            | 49,50               | 100            | 105   | 49,50                     | 99,880<br>99,826                                   | 105,035<br>105,000 | 100,035<br>100,000                                       |                |  |   |  |
|            | 60,50               |                |   |                           |  |                    |  |                |  |   |  |
|            | 59,50               |                |   |                           |  |                    |  |                |  |   |  |
|            | 80,50               |                |   |                           |  |                    |  |                |  |   |  |
|            | 79,50               |                |   | 79,50                     |  |                    |  |                |  |   |  |
|            | 95,50               |                |   | 95,50                     |  |                    |  |                |  |   |  |
|            | 94,50               |                |   | 94,50                     |  |                    |  |                |  |   |  |
|            | 115,50              |                |   | 115,50                    |  |                    |  |                |  |   |  |
|            | 114,50              |                |   | 114,50                    |  |                    |  |                |  |   |  |

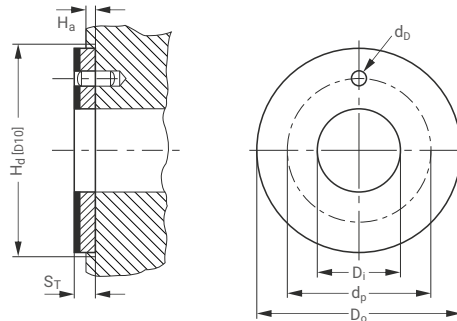
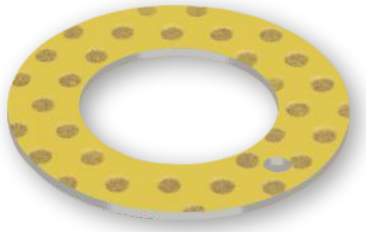
Todas las dimensiones en mm

# 8 Piezas estándar

| REF.-Nº.   | DIÁMETROS NOMINALES |                | ESPESOR DE PARED S <sub>3</sub><br>max.<br>min. | ANCHURA B<br>max.<br>min. | Ø DEL ÁRBOL D <sub>j</sub> [h8]<br>max.<br>min. | Ø DEL ALOJAMIENTO D <sub>H</sub> [H7]<br>max.<br>min. | Ø DEL COJINETE D <sub>i,a</sub><br>CAL. IN H7 ALOJAMIENTO<br>max.<br>min. | JUEGO C <sub>D</sub><br>max.<br>min. | Ø AGUJERO DE ENGRASE d <sub>L</sub> |                    |                    |                    |                    |                |                        |
|------------|---------------------|----------------|---|---------------------------|---|---|---|--------------------------------------|-------------------------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|----------------|------------------------|
|            | D <sub>i</sub>      | D <sub>o</sub> |   |                           |   |   |   |                                      |                                     |                    |                    |                    |                    |                |                        |
| MB10560DX  | 105                 | 110            | 2,634<br>2,568                                  | 60,50                     | 104,880<br>104,826                              | 110,035<br>110,000                                    | 105,035<br>105,000  | 0,209<br>0,120                       | 9,5                                 |                    |                    |                    |                    |                |                        |
| MB105110DX |                     |                |   | 59,50                     |   |   |   |                                      |                                     |                    |                    |                    |                    |                |                        |
| MB105115DX |                     |                |   | 110,50                    |   |   |   |                                      |                                     |                    |                    |                    |                    |                |                        |
| MB11060DX  | 110                 | 115            |   | 115,50                    |   |   |   |                                      |                                     |                    |                    |                    |                    |                |                        |
|            |                     |                |   | 114,50                    |   |   |   |                                      |                                     |                    |                    |                    |                    |                |                        |
| MB110115DX | 115                 | 120            |   | 60,50                     |   |   |   |                                      |                                     | 109,880<br>109,826 | 115,035<br>115,000 | 110,035<br>110,000 | 0,209<br>0,120     | 9,5            |                        |
| MB11550DX  |                     |                | 59,50   |                           |   |   |   |                                      |                                     |                    |                    |                    |                    |                |                        |
| MB11570DX  |                     |                | 115,50  |                           |   |   |   |                                      |                                     |                    |                    |                    |                    |                |                        |
| MB12060DX  | 120                 | 125            | 2,619<br>2,564                                  | 50,50                     | 114,880<br>114,826                              | 120,035<br>120,000                                    | 115,035<br>115,000  | 0,248<br>0,145                       | sin agujero de engrase              |                    |                    |                    |                    |                |                        |
| MB120100DX |                     |                |   | 49,50                     |   |   |   |                                      |                                     |                    |                    |                    |                    |                |                        |
| MB125100DX | 125                 | 130            |   | 70,50                     |   |   |   |                                      |                                     |                    |                    |                    |                    |                |                        |
|            |                     |                |   | 69,50                     |   |   |   |                                      |                                     |                    |                    |                    |                    |                |                        |
| MB13050DX  | 130                 | 135            |   | 60,50                     |   |   |   |                                      |                                     | 119,880<br>119,826 | 125,040<br>125,000 | 120,035<br>120,000 | 130,040<br>125,000 | 0,248<br>0,145 | sin agujero de engrase |
|            |                     |                |   | 59,50                     |   |   |   |                                      |                                     |                    |                    |                    |                    |                |                        |
|            |                     |                |   | 100,50                    |   |   |   |                                      |                                     |                    |                    |                    |                    |                |                        |
| MB13060DX  | 130                 | 135            |   | 100,50                    |   |   |   |                                      |                                     | 124,855<br>124,792 | 130,040<br>130,000 | 125,040<br>125,000 | 135,040<br>130,000 | 0,248<br>0,145 | sin agujero de engrase |
| MB130100DX |                     |                |   | 99,50                     |   |   |   |                                      |                                     |                    |                    |                    |                    |                |                        |
| MB13560DX  | 135                 | 140            |   | 60,50                     |   |   |   |                                      |                                     | 129,855<br>129,792 | 135,040<br>135,000 | 130,040<br>130,000 | 140,040<br>135,000 | 0,248<br>0,145 | sin agujero de engrase |
| MB13580DX  |                     |                |   | 59,50                     |   |   |   |                                      |                                     |                    |                    |                    |                    |                |                        |
| MB14060DX  |                     |                |   | 80,50                     |   |   |   |                                      |                                     |                    |                    |                    |                    |                |                        |
| MB140100DX | 140                 | 145            | 79,50   | 134,855<br>134,792        | 140,040<br>140,000                              | 135,040<br>135,000                                    | 145,040<br>140,000  | 0,248<br>0,145                       | sin agujero de engrase              |                    |                    |                    |                    |                |                        |
|            |                     |                | MB15060DX                                       |                           |   |   |   |                                      |                                     | 60,50              |                    |                    |                    |                |                        |
| MB15080DX  | 150                 | 155            | 59,50   | 139,855<br>139,792        | 145,040<br>145,000                              | 140,040<br>140,000                                    | 150,040<br>150,000  | 0,248<br>0,145                       | sin agujero de engrase              |                    |                    |                    |                    |                |                        |
| MB150100DX |                     |                | 80,50   |                           |   |   |   |                                      |                                     |                    |                    |                    |                    |                |                        |
| MB150100DX |                     |                | 79,50   |                           |   |   |   |                                      |                                     |                    |                    |                    |                    |                |                        |
| MB150100DX | 150                 | 155            | 100,50  | 149,855<br>149,792        | 155,040<br>155,000                              | 150,040<br>150,000                                    | 150,040<br>150,000  | 0,248<br>0,145                       | sin agujero de engrase              |                    |                    |                    |                    |                |                        |
| MB150100DX |                     |                | 99,50   |                           |   |   |   |                                      |                                     |                    |                    |                    |                    |                |                        |

Todas las dimensiones en mm

### 8.3 ARANDELAS DE EMPUJE DX®

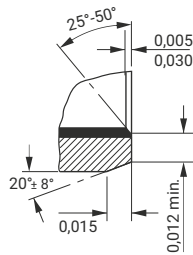


| REF.-N°. | Ø INTERIOR<br>D <sub>i</sub><br>máx.<br>mín. | Ø EXTERIOR<br>D <sub>o</sub><br>máx.<br>mín. | ESPESOR<br>ARANDELA S <sub>T</sub><br>máx.<br>mín. | AGUJERO PARA PASADOR             |                                      | PROFUNDIDAD<br>REFUNDIDO<br>ALOJAMIENTO H <sub>a</sub><br>máx.<br>mín. |
|----------|--|--|--|----------------------------------|--------------------------------------|--|
|          |  |  |  | Ø d <sub>p</sub><br>máx.<br>mín. | PCD Ø d <sub>p</sub><br>máx.<br>mín. |  |
| WC08DX   | 10,25<br>10,00                               | 20,00<br>19,75                               | 1,58<br>1,49                                       | sin agujero                      | sin agujero                          | 1,20<br>0,95   |
| WC10DX   | 12,25<br>12,00                               | 24,00<br>23,75                               |  | 1,875<br>1,625                   | 18,12<br>17,88                       |  |
| WC12DX   | 14,25<br>14,00                               | 26,00<br>25,75                               |  | 2,375<br>2,125                   | 20,12<br>19,88                       |  |
| WC14DX   | 16,25<br>16,00                               | 30,00<br>29,75                               |  |                                  | 22,12<br>21,88                       |  |
| WC16DX   | 18,25<br>18,00                               | 32,00<br>31,75                               |  |                                  | 25,12<br>24,88                       |  |
| WC18DX   | 20,25<br>20,00                               | 36,00<br>35,75                               |  | 3,375<br>3,125                   | 28,12<br>27,88                       |  |
| WC20DX   | 22,25<br>22,00                               | 38,00<br>37,75                               |  |                                  | 30,12<br>29,88                       |  |
| WC22DX   | 24,25<br>24,00                               | 42,00<br>41,75                               |  |                                  | 33,12<br>32,88                       |  |
| WC24DX   | 26,25<br>26,00                               | 44,00<br>43,75                               |  |                                  | 35,12<br>34,88                       |  |
| WC25DX   | 28,25<br>28,00                               | 48,00<br>47,75                               |  |                                  | 38,12<br>37,88                       |  |
| WC30DX   | 32,25<br>32,00                               | 54,00<br>53,75                               |  |                                  | 43,12<br>42,88                       |  |
| WC35DX   | 38,25<br>38,00                               | 62,00<br>61,75                               |  | 4,375<br>4,125                   | 50,12<br>49,88                       |  |
| WC40DX   | 42,25<br>42,00                               | 66,00<br>65,75                               |  |                                  | 54,12<br>53,88                       |  |
| WC45DX   | 48,25<br>48,00                               | 74,00<br>73,75                               |  |                                  | 61,12<br>60,88                       |  |
| WC50DX   | 52,25<br>52,00                               | 78,00<br>77,75                               | 65,12<br>64,88                                     |                                  |                                      |  |
| WC60DX   | 62,25<br>62,00                               | 90,00<br>89,75                               | 2,60<br>2,51                                       | 76,12<br>75,88                   | 1,70<br>1,45                         |  |

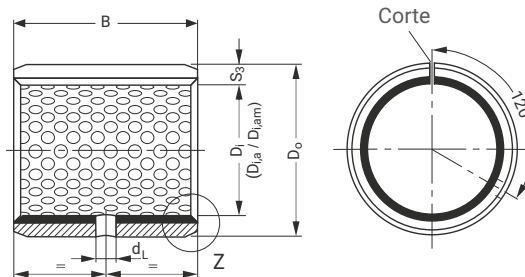
Todas las dimensiones en mm

# 8 Piezas estándar

## 8.4 COJINETES CILÍNDRICOS DX®, EN PULGADAS



Detalle Z



| REF. NO. | DIÁMETROS NOMINALES |                | Ø DEL ALOJAMIENTO D <sub>H</sub><br>[BS 1916 H7] | ESPESOR DE PARED S <sub>3</sub> | DE ORIGEN |                |                  |                            | MECANIZADO IN SITU                                     |                      |  | Ø AGUJERO DE ENGRASE d <sub>L</sub> |   |
|----------|---------------------|----------------|--|---------------------------------|-----------|----------------|------------------|----------------------------|--|----------------------|--|-------------------------------------|---|
|          | D <sub>i</sub>      | D <sub>o</sub> |  |                                 | máx. mín. | máx. mín.      | ANCHURA B        | Ø DEL ÁRBOL D <sub>J</sub> | Ø DEL COJINETE D <sub>i,a</sub> CAL. IN H7 ALOJAMIENTO | JUEGO C <sub>D</sub> | Ø DEL ÁRBOL D <sub>jm</sub> [BS 1916 d8] |                                     | Ø DEL COJINETE D <sub>i,am</sub> [BS 1916 H7] |
| 06DX06   |                     |                |  |                                 |           | 0,385<br>0,365 |                  |                            |  |                      |  |                                     | sin agujero                                   |
| 06DX08   | 3/8                 | 15/32          | 0,4694<br>0,4687                                 |                                 |           | 0,510<br>0,490 | 0,3648<br>0,3639 | 0,3694<br>0,3667           | 0,0055<br>0,0019                                       | 0,3734<br>0,3725     | 0,3756<br>0,3750                         | 0,0031<br>0,0016                    |   |
| 06DX12   |                     |                |  |                                 |           | 0,760<br>0,740 |                  |                            |  |                      |  |                                     |   |
| 07DX08   |                     | 7/16           | 0,5319<br>0,5312                                 |                                 |           | 0,510<br>0,490 | 0,4273<br>0,4263 | 0,4319<br>0,4292           | 0,0056<br>0,0019                                       | 0,4355<br>0,4345     | 0,4382<br>0,4375                         |                                     |   |
| 07DX12   |                     |                |  |                                 |           | 0,760<br>0,740 |                  |                            |  |                      |  |                                     |   |
| 08DX06   |                     |                |  |                                 |           | 0,385<br>0,365 |                  |                            |  |                      |  |                                     |   |
| 08DX08   |                     | 1/2            | 0,5944<br>0,5937                                 |                                 |           | 0,510<br>0,490 | 0,4897<br>0,4887 | 0,4944<br>0,4917           |  | 0,4980<br>0,4970     | 0,5007<br>0,5000                         |                                     |   |
| 08DX10   |                     | 19/32          |  | 0,0510<br>0,0500                |           | 0,635<br>0,615 |                  |                            | 0,0057<br>0,0020                                       |                      |  |                                     |   |
| 08DX14   |                     |                |  |                                 |           | 0,885<br>0,865 |                  |                            |  |                      |  |                                     |   |
| 09DX08   |                     | 9/16           | 0,6569<br>0,6562                                 |                                 |           | 0,510<br>0,490 | 0,5522<br>0,5512 | 0,5569<br>0,5542           |  | 0,5605<br>0,5595     | 0,5632<br>0,5625                         | 0,0037<br>0,0020                    | 5/32  |
| 09DX12   |                     |                |  |                                 |           | 0,760<br>0,740 |                  |                            |  |                      |  |                                     |   |
| 10DX08   |                     |                |  |                                 |           | 0,510<br>0,490 |                  |                            |  |                      |  |                                     |   |
| 10DX10   |                     | 5/8            | 0,7195<br>0,7187                                 |                                 |           | 0,635<br>0,615 | 0,6146<br>0,6136 | 0,6195<br>0,6167           | 0,0059<br>0,0021                                       | 0,6230<br>0,6220     | 0,6257<br>0,6250                         |                                     |   |
| 10DX12   |                     | 23/32          |  |                                 |           | 0,760<br>0,740 |                  |                            |  |                      |  |                                     |   |
| 10DX14   |                     |                |  |                                 |           | 0,885<br>0,865 |                  |                            |  |                      |  |                                     |   |
| 11DX14   | 11/16               | 25/32          | 0,7820<br>0,7812                                 |                                 |           | 0,885<br>0,865 | 0,6770<br>0,6760 | 0,6820<br>0,6792           | 0,0060<br>0,0022                                       | 0,6855<br>0,6845     | 0,6882<br>0,6875                         |                                     |   |
| 12DX08   |                     |                |  |                                 |           | 0,510<br>0,490 |                  |                            |  |                      |  |                                     |   |
| 12DX12   | 3/4                 | 7/8            | 0,8758<br>0,8750                                 | 0,0669<br>0,0657                |           | 0,760<br>0,740 | 0,7390<br>0,7378 | 0,7444<br>0,7412           | 0,0066<br>0,0022                                       | 0,7475<br>0,7463     | 0,7508<br>0,7500                         | 0,0045<br>0,0025                    |   |
| 12DX16   |                     |                |  |                                 |           | 1,010<br>0,990 |                  |                            |  |                      |  |                                     |   |

Todas las dimensiones en pulgadas



| REF. NO. | DIÁMETROS NOMINALES |                | Ø DEL ALOJAMIENTO D <sub>H</sub><br>[BS 1916 H7]<br>máx.<br>mín. | ESPESOR DE PARED S <sub>3</sub><br>máx.<br>mín. | DE ORIGEN                 |  |   |                                      | MECANIZADO IN SITU  |  |                                       | Ø AGUJERO DE ENGRASE d <sub>L</sub> |       |        |        |        |        |
|----------|---------------------|----------------|--|---|---------------------------|--|---|--------------------------------------|---|--|---------------------------------------|-------------------------------------|-------|--------|--------|--------|--------|
|          | D <sub>i</sub>      | D <sub>o</sub> |  |   | ANCHURA B<br>máx.<br>mín. | Ø DEL ÁRBOL D <sub>J</sub><br>máx.<br>mín. | Ø DEL COJINETE D <sub>i,a</sub><br>CAL. IN H7 ALOJAMIENTO<br>máx.<br>mín. | JUEGO C <sub>D</sub><br>máx.<br>mín. | Ø DEL ÁRBOL D <sub>jm</sub><br>[BS 1916 d8]<br>máx.<br>mín. | Ø DEL COJINETE D <sub>i,am</sub><br>[BS 1916 H7]<br>máx.<br>mín. | JUEGO C <sub>Dm</sub><br>máx.<br>mín. |                                     |       |        |        |        |        |
|          |                     |                |  |   |                           |  |   |                                      |   |  |                                       |                                     |       |        |        |        |        |
| 14DX12   | 7/8                 | 1              | 1,0008<br>1,0000   | 0,0669<br>0,0657                                | 0,760                     | 0,8639                                     | 0,8694  | 0,0067                               | 0,8725  | 0,8758   | 0,0045<br>0,0025                      | 1/4                                 |       |        |        |        |        |
| 14DX14   |                     |                |  |   | 0,740                     |  |   |                                      |   |  |                                       |                                     | 0,885 | 0,8627 | 0,0023 | 0,8713 | 0,8750 |
| 14DX16   |                     |                |  |   | 1,010                     |  |   |                                      |   |  |                                       |                                     | 0,865 |        |        |        |        |
| 16DX12   | 1                   | 1 1/8          | 1,1258<br>1,1250   | 0,0669<br>0,0657                                | 0,760                     | 0,9888                                     | 0,9944  | 0,0068                               | 0,9975  | 1,0008   | 0,0045<br>0,0025                      | 1/4                                 |       |        |        |        |        |
| 16DX16   |                     |                |  |   | 0,740                     |  |   |                                      |   |  |                                       |                                     | 1,010 | 0,9876 | 0,0024 | 0,9963 | 1,0000 |
| 16DX24   |                     |                |  |   | 1,510                     |  |   |                                      |   |  |                                       |                                     | 0,990 |        |        |        |        |
| 18DX12   | 1 1/8               | 19/32          | 1,2822<br>1,2812   | 0,0669<br>0,0657                                | 0,760                     | 1,1138                                     | 1,1202  | 0,0076                               | 1,1225  | 1,1258   | 0,0045<br>0,0025                      | 1/4                                 |       |        |        |        |        |
| 18DX16   |                     |                |  |   | 0,740                     |  |   |                                      |   |  |                                       |                                     | 1,010 | 1,1126 | 0,0026 | 1,1213 | 1,2500 |
| 20DX12   | 1 1/4               | 1 13/32        | 1,4072<br>1,4062   | 0,0824<br>0,0810                                | 0,760                     | 1,2387                                     | 1,2452  | 0,0081                               | 1,2470  | 1,2510   | 0,0056<br>0,0030                      | 1/4                                 |       |        |        |        |        |
| 20DX16   |                     |                |  |   | 0,740                     |  |   |                                      |   |  |                                       |                                     | 1,010 |        |        |        |        |
| 20DX20   |                     |                |  |   | 0,990                     |  |   |                                      |   |  |                                       |                                     | 1,260 | 1,2371 | 0,0027 | 1,2454 | 1,2500 |
| 20DX28   |                     |                |  |   | 1,240                     |  |   |                                      |   |  |                                       |                                     | 1,760 |        |        |        |        |
| 22DX16   | 1 3/8               | 1 17/32        | 1,5322<br>1,5312   | 0,0824<br>0,0810                                | 0,990                     | 1,3635                                     | 1,3702  | 0,0083                               | 1,3720  | 1,3760   | 0,0056<br>0,0030                      | 1/4                                 |       |        |        |        |        |
| 22DX22   |                     |                |  |   | 1,010                     |  |   |                                      |   |  |                                       |                                     | 1,385 | 1,3619 | 0,0029 | 1,3704 | 1,3750 |
| 22DX28   |                     |                |  |   | 0,990                     |  |   |                                      |   |  |                                       |                                     | 0,365 |        |        |        |        |
| 24DX16   | 1 1/2               | 1 21/32        | 1,6572<br>1,6562   | 0,0824<br>0,0810                                | 1,740                     | 1,4884                                     | 1,4952  | 0,0084                               | 1,4970  | 1,5010   | 0,0056<br>0,0030                      | 1/4                                 |       |        |        |        |        |
| 24DX20   |                     |                |  |   | 1,010                     |  |   |                                      |   |  |                                       |                                     | 1,260 |        |        |        |        |
| 24DX24   |                     |                |  |   | 1,240                     |  |   |                                      |   |  |                                       |                                     | 1,510 | 1,4868 | 0,0030 | 1,4954 | 1,5000 |
| 24DX32   |                     |                |  |   | 2,010                     |  |   |                                      |   |  |                                       |                                     | 1,490 |        |        |        |        |
| 26DX16   | 1 5/8               | 1 25/32        | 1,7822<br>1,7812   | 0,0824<br>0,0810                                | 0,990                     | 1,6133                                     | 1,6202  | 0,0085                               | 1,6220  | 1,6260   | 0,0056<br>0,0030                      | 1/4                                 |       |        |        |        |        |
| 26DX24   |                     |                |  |   | 1,010                     |  |   |                                      |   |  |                                       |                                     | 1,510 | 1,6117 | 0,0031 | 1,6204 | 1,6250 |
| 28DX16   | 1 3/4               | 1 15/16        | 1,9385<br>1,9375   | 0,0980<br>0,0962                                | 1,740                     | 1,7383                                     | 1,7461  | 0,0094                               | 1,7470  | 1,7510   | 0,0070<br>0,0040                      | 5/16                                |       |        |        |        |        |
| 28DX24   |                     |                |  |   | 0,990                     |  |   |                                      |   |  |                                       |                                     | 1,510 | 1,7367 | 0,0032 | 1,7454 | 1,7500 |
| 28DX28   |                     |                |  |   | 1,760                     |  |   |                                      |   |  |                                       |                                     | 1,740 |        |        |        |        |
| 28DX32   |                     |                |  |   | 2,010                     |  |   |                                      |   |  |                                       |                                     | 1,990 |        |        |        |        |
| 30DX16   | 1 7/8               | 2 1/16         | 2,0637<br>2,0625   | 0,0980<br>0,0962                                | 1,510                     | 1,8632                                     | 1,8713  | 0,0097                               | 1,8720  | 1,8760   | 0,0070<br>0,0040                      | 5/16                                |       |        |        |        |        |
| 30DX30   |                     |                |  |   | 1,490                     |  |   |                                      |   |  |                                       |                                     | 1,885 | 1,8616 | 0,0033 | 1,8704 | 1,8750 |
| 30DX36   |                     |                |  |   | 2,260                     |  |   |                                      |   |  |                                       |                                     | 1,865 |        |        |        |        |
| 32DX16   | 2                   | 2 3/16         | 2,1887<br>2,1875   | 0,0980<br>0,0962                                | 2,240                     | 1,9881                                     | 1,9963  | 0,0100                               | 1,9960  | 2,0012   | 0,0070<br>0,0040                      | 5/16                                |       |        |        |        |        |
| 32DX24   |                     |                |  |   | 1,010                     |  |   |                                      |   |  |                                       |                                     | 1,510 |        |        |        |        |
| 32DX32   |                     |                |  |   | 0,990                     |  |   |                                      |   |  |                                       |                                     | 1,510 | 1,9863 | 0,0034 | 1,9942 | 2,0000 |
| 32DX40   |                     |                |  |   | 2,510                     |  |   |                                      |   |  |                                       |                                     | 1,990 |        |        |        |        |

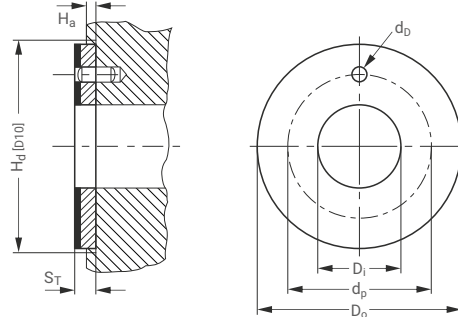
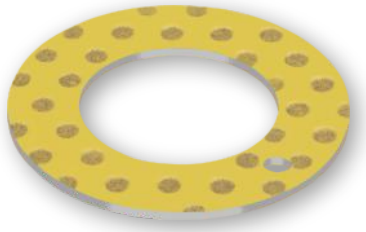
Todas las dimensiones en pulgadas

# 8 Piezas estándar

| REF. NO. | DIÁMETROS NOMINALES           |                                 | Ø DEL ALOJAMIENTO D <sub>H</sub><br>[BS 1916 H7] | ESPESOR DE PARED S <sub>3</sub> | DE ORIGEN |                  |                  | MECANIZADO IN SITU         |   |                      | Ø AGUJERO DE ENGRASE d <sub>L</sub> |   |  |                               |                  |                               |                  |                               |
|----------|-------------------------------|---------------------------------|--|---------------------------------|-----------|------------------|------------------|----------------------------|---|----------------------|-------------------------------------|---|--|-------------------------------|------------------|-------------------------------|------------------|-------------------------------|
|          | D <sub>i</sub>                | D <sub>o</sub>                  |  |                                 | máx. mín. | máx. mín.        | ANCHURA B        | Ø DEL ÁRBOL D <sub>J</sub> | Ø DEL COJINETE D <sub>i,a</sub><br>CAL. IN H7 ALOJAMIENTO | JUEGO C <sub>D</sub> |                                     | Ø DEL ÁRBOL D <sub>jm</sub><br>[BS 1916 d8] | Ø DEL COJINETE D <sub>i,am</sub><br>[BS 1916 H7] | JUEGO C <sub>Dm</sub>         |                  |                               |                  |                               |
| 36DX32   | 2 <sup>1</sup> / <sub>4</sub> | 2 <sup>7</sup> / <sub>16</sub>  | 2,4387<br>2,4375                                 | 0,0980<br>0,0962                | 2,010     | 2,2378<br>2,2360 | 2,2463<br>2,2415 | 0,0103<br>0,0037           | 2,2460<br>2,2442  | 2,2512<br>2,2500     | 0,0070<br>0,0040                    | 5 <sup>5</sup> / <sub>16</sub>              |  |                               |                  |                               |                  |                               |
| 36DX36   |                               |                                 |  |                                 | 2,260     |                  |                  |                            |   |                      |                                     |   |  |                               |                  |                               |                  |                               |
| 36DX40   |                               |                                 |  |                                 | 2,510     |                  |                  |                            |   |                      |                                     |   |  |                               |                  |                               |                  |                               |
| 40DX32   | 2 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> | 2 <sup>11</sup> / <sub>16</sub> | 2,6887<br>2,6875                                 | 0,0991<br>0,0965                | 2,010     | 2,4875<br>2,4857 | 2,4963<br>2,4915 | 0,0106<br>0,0040           | 2,4960<br>2,4942  | 2,5012<br>2,5000     |                                     |   | 0,0086<br>0,0050                                 | 3 <sup>3</sup> / <sub>8</sub> |                  |                               |                  |                               |
| 40DX40   |                               |                                 |  |                                 | 1,990     |                  |                  |                            |   |                      |                                     |   |  |                               |                  |                               |                  |                               |
| 44DX32   |                               |                                 |  |                                 | 2,510     |                  |                  |                            |   |                      |                                     |   |  |                               |                  |                               |                  |                               |
| 44DX40   | 2 <sup>3</sup> / <sub>4</sub> | 2 <sup>15</sup> / <sub>16</sub> | 2,9387<br>2,9375                                 | 0,0991<br>0,0965                | 2,490     | 2,7351<br>2,7333 | 2,7457<br>2,7393 | 0,0124<br>0,0042           | 2,7460<br>2,7442  | 2,7512<br>2,7500     |                                     |   |  |                               | 0,0086<br>0,0050 | 3 <sup>3</sup> / <sub>8</sub> |                  |                               |
| 44DX48   |                               |                                 |  |                                 | 3,010     |                  |                  |                            |   |                      |                                     |   |  |                               |                  |                               |                  |                               |
| 44DX56   |                               |                                 |  |                                 | 2,990     |                  |                  |                            |   |                      |                                     |   |  |                               |                  |                               |                  |                               |
| 48DX32   | 3                             | 3 <sup>3</sup> / <sub>16</sub>  | 3,1889<br>3,1875                                 | 0,0991<br>0,0965                | 3,510     | 2,9849<br>2,9831 | 2,9959<br>2,9893 | 0,0128<br>0,0044           | 2,9960<br>2,9942  | 3,0012<br>3,0000     |                                     |   |  |                               |                  |                               | 0,0086<br>0,0050 | 3 <sup>3</sup> / <sub>8</sub> |
| 48DX48   |                               |                                 |  |                                 | 3,490     |                  |                  |                            |   |                      |                                     |   |  |                               |                  |                               |                  |                               |
| 48DX60   |                               |                                 |  |                                 | 3,760     |                  |                  |                            |   |                      |                                     |   |  |                               |                  |                               |                  |                               |
| 56DX40   | 3 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> | 3 <sup>11</sup> / <sub>16</sub> | 3,6889<br>3,6875                                 | 0,0991<br>0,0965                | 3,740     | 3,4844<br>3,4822 | 3,4959<br>3,4893 | 0,0137<br>0,0049           | 3,4950<br>3,4928  | 3,5014<br>3,5000     | 0,0086<br>0,0050                    | 3 <sup>3</sup> / <sub>8</sub>               |  |                               |                  |                               |                  |                               |
| 56DX48   |                               |                                 |  |                                 | 2,510     |                  |                  |                            |   |                      |                                     |   |  |                               |                  |                               |                  |                               |
| 56DX60   |                               |                                 |  |                                 | 2,490     |                  |                  |                            |   |                      |                                     |   |  |                               |                  |                               |                  |                               |
| 64DX48   | 4                             | 4 <sup>3</sup> / <sub>16</sub>  | 4,1889<br>4,1875                                 | 0,0991<br>0,0965                | 3,010     | 3,9839<br>3,9817 | 3,9959<br>3,9893 | 0,0142<br>0,0054           | 3,9950<br>3,9928  | 4,0014<br>4,0000     |                                     |   | 0,0086<br>0,0050                                 | 3 <sup>3</sup> / <sub>8</sub> |                  |                               |                  |                               |
| 64DX60   |                               |                                 |  |                                 | 2,990     |                  |                  |                            |   |                      |                                     |   |  |                               |                  |                               |                  |                               |
| 64DX76   |                               |                                 |  |                                 | 3,760     |                  |                  |                            |   |                      |                                     |   |  |                               |                  |                               |                  |                               |
|          |                               |                                 |  |                                 | 3,740     |                  |                  |                            |   |                      |                                     |   |  |                               |                  |                               |                  |                               |

Todas las dimensiones en pulgadas

## 8.5 ARANDELAS DE EMPUJE DX®, EN PULGADAS

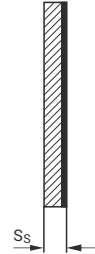
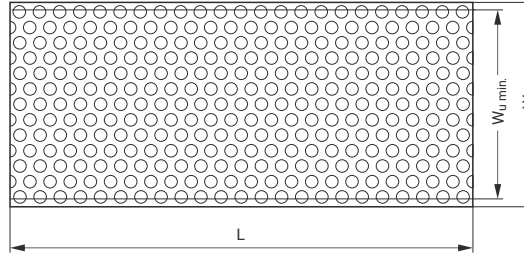
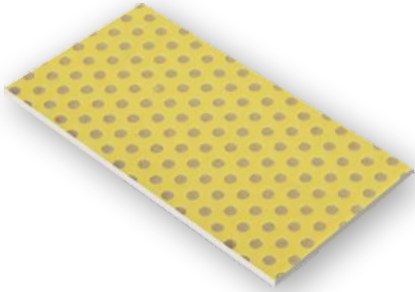


| REF. NO. | Ø INTERIOR<br>D <sub>i</sub><br>máx.<br>mín. | Ø EXTERIOR<br>D <sub>o</sub><br>máx.<br>mín. | ESPESOR<br>ARANDELA S <sub>T</sub><br>máx.<br>mín. | AGUJERO PARA PASADOR             |                                      | PROFUNDIDAD<br>REFUNDIDO<br>ALOJAMIENTO H <sub>a</sub><br>máx./mín. |
|----------|--|--|--|----------------------------------|--------------------------------------|---|
|          |  |  |  | Ø d <sub>o</sub><br>máx.<br>mín. | PCD Ø d <sub>P</sub><br>máx.<br>mín. |   |
| DX06     | 0,5100<br>0,5000                             | 0,8750<br>0,8650                             | 0,0660<br>0,0625                                   | 0,0770<br>0,0670                 | 0,6920                               | 0,050<br>0,040  |
| DX07     | 0,5720<br>0,5620                             | 1,0000<br>0,9900                             |  |                                  | 0,6820                               |   |
| DX08     | 0,6350<br>0,6250                             | 1,1250<br>1,1150                             |  | 0,7860                           |                                      |   |
| DX09     | 0,6970<br>0,6870                             | 1,1870<br>1,1770                             |  | 0,8800                           |                                      |   |
| DX10     | 0,7600<br>0,7500                             | 1,2500<br>1,2400                             |  | 0,9420                           |                                      |   |
| DX11     | 0,8220<br>0,8120                             | 1,3750<br>1,3650                             |  | 0,1090<br>0,0990                 | 0,9320                               |   |
| DX12     | 0,8850<br>0,8750                             | 1,5000<br>1,4900                             |  | 0,1400                           | 1,0050                               |   |
| DX14     | 1,0100<br>1,0000                             | 1,7500<br>1,7400                             |  | 0,0990                           | 0,9950                               |   |
| DX16     | 1,1350<br>1,1250                             | 2,0000<br>1,9900                             |  | 0,1090                           | 1,0990                               |   |
| DX18     | 1,2600<br>1,2500                             | 2,1250<br>2,1150                             |  | 0,1400                           | 1,0890                               |   |
| DX20     | 1,3850<br>1,3750                             | 2,2500<br>2,2400                             |  | 0,1300                           | 1,1920                               |   |
| DX22     | 1,5100<br>1,5000                             | 2,5000<br>2,4900                             |  | 0,1610                           | 1,1820                               |   |
| DX24     | 1,6350<br>1,6250                             | 2,6250<br>2,6150                             |  | 0,1710                           | 1,3800                               |   |
| DX26     | 1,7600<br>1,7500                             | 2,7500<br>2,7400                             |  | 0,1610                           | 1,3700                               |   |
| DX28     | 2,0100<br>2,0000                             | 3,0000<br>2,9900                             | 0,1710   | 1,5670                           |                                      |   |
| DX30     | 2,1350<br>2,1250                             | 3,1250<br>3,1150                             |  | 1,5570                           |                                      |   |
| DX32     | 2,2600<br>2,2500                             | 3,2500<br>3,2400                             |  | 1,6920                           |                                      |   |
|          |  |  |  | 1,6820                           |                                      |   |
|          |  |  |  | 1,8170                           |                                      |   |
|          |  |  | 0,2020<br>0,1920                                   | 1,8070                           |                                      |   |
|          |  |  | 0,0970<br>0,0935                                   | 2,0050                           |                                      |   |
|          |  |  |  | 1,9950                           |                                      |   |
|          |  |  |  | 2,2550                           |                                      |   |
|          |  |  |  | 2,2450                           |                                      |   |
|          |  |  |  | 2,5050                           |                                      |   |
|          |  |  |  | 2,4950                           |                                      |   |
|          |  |  |  | 2,6300                           |                                      |   |
|          |  |  |  | 2,6200                           |                                      |   |
|          |  |  |  | 2,7550                           |                                      |   |
|          |  |  |  | 2,7450                           |                                      |   |

Todas las dimensiones en pulgadas

# 8 Piezas estándar

## 8.6 BANDAS DE DESLIZAMIENTO DX®



| REF. NO. | LONGITUD L<br>máx.<br>mín. | ANCHURA TOTAL W | ANCHURA ÚTIL<br>W <sub>U min</sub> | ESPESOR DE BANDA S <sub>s</sub><br>máx.<br>mín. |
|----------|----------------------------|-----------------|------------------------------------|---|
| S11090DX | 503<br>500                 | 102             | 90                                 | 1,12<br>1,08                                    |
| S15190DX |                            | 200             | 190                                | 1,56<br>1,52                                    |
| S20190DX | 2,05<br>2,01               |                 |                                    |   |
| S25190DX | 2,57<br>2,53               |                 |                                    |   |

Todas las dimensiones en mm

## 8.7 BANDAS DE DESLIZAMIENTO DX®, EN PULGADAS

Bandas de deslizamiento DX® en pulgadas están disponibles en piezas especiales para pedir.

# 9 Hoja de datos

¿No está seguro de qué producto GGB se adapta mejor a sus requisitos de aplicación? Rellene el siguiente formulario y comuníquelo a su comercial o representante de GGB.

## DATOS PARA EL CÁLCULO DEL DISEÑO DE COJINETES

Aplicación: \_\_\_\_\_

Proyecto / Nro.: \_\_\_\_\_ Cantidad: \_\_\_\_\_  Diseño nuevo  Diseño existente

Movimiento rotativo  Carga continua  Carga rotativa  Movimiento oscilante  Movimiento lineal

### DIMENSIONES (mm)

|                                       |          |  |
|---------------------------------------|----------|--|
| Diámetro interior                     | $D_i$    |  |
| Diámetro exterior                     | $D_o$    |  |
| Longitud                              | B        |  |
| Diámetro de la brida                  | $D_{fi}$ |  |
| Grosor de la brida                    | $B_{fi}$ |  |
| Grosor de pared                       | $S_T$    |  |
| Longitud de la placa de deslizamiento | L        |  |
| Anchura de la placa de deslizamiento  | W        |  |
| Grosor de la placa de deslizamiento   | $S_s$    |  |

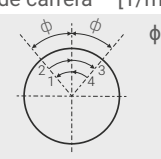
### CARGA

Carga estática  Carga dinámica

|                |     |
|----------------|-----|
| Carga axial F  | [N] |
| Carga radial F | [N] |

### MOVIMIENTO

|                         |            |
|-------------------------|------------|
| Velocidad de rotación N | [1/min]    |
| Velocidad               | U [m/s]    |
| Carrera del pistón      | $L_s$ [mm] |
| Frecuencia de carrera   | [1/min]    |
| Ciclo de oscilación     | $\phi$ [°] |



|                                 |         |
|---------------------------------|---------|
| Frecuencia oscilación $N_{osz}$ | [1/min] |
|---------------------------------|---------|

### SUPERFICIE DE CONTACTO

|           |         |
|-----------|---------|
| Material  |         |
| Dureza    | HB/HRC  |
| Rugosidad | Ra [µm] |

### INFORMACIÓN DEL CLIENTE

Empresa \_\_\_\_\_  
 Calle \_\_\_\_\_  
 Ciudad / Provincia / CP \_\_\_\_\_  
 Teléfono \_\_\_\_\_ Fax \_\_\_\_\_  
 Nombre \_\_\_\_\_  
 Email \_\_\_\_\_ Fecha \_\_\_\_\_

### AJUSTES Y TOLERANCIAS

|                         |       |  |
|-------------------------|-------|--|
| Eje                     | $D_J$ |  |
| Alojamiento de cojinete | $D_H$ |  |

### ENTORNO DE FUNCIONAMIENTO

|                                |     |
|--------------------------------|-----|
| Temperatura ambiente $T_{amb}$ | [°] |
| Material de cojinetes          |     |

- Alojamiento con buenas propiedades de transferencia de calor
- Presión ligera o caja aislada con bajos coeficientes de transferencia de calor
- Alojamiento no metálica con bajos coeficientes de transferencia de calor
- Funcionamiento alternativo en agua y en seco

### LUBRICACIÓN

|   |        |
|---|--------|
| <input type="checkbox"/> En seco                          |        |
| <input type="checkbox"/> Lubricación continua             |        |
| <input type="checkbox"/> Lubricación de fluido de proceso |        |
| <input type="checkbox"/> Solo lubricación inicial         |        |
| <input type="checkbox"/> Condiciones hidrodinámicas       |        |
| Fluido de proceso   |        |
| Lubricante  |        |
| Viscosidad dinámica $\eta$                                | [mPas] |

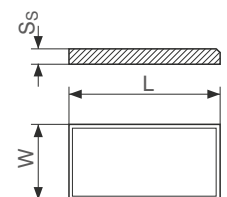
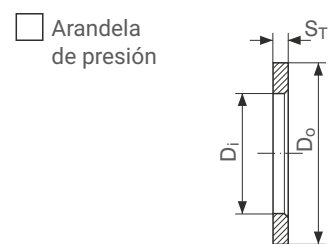
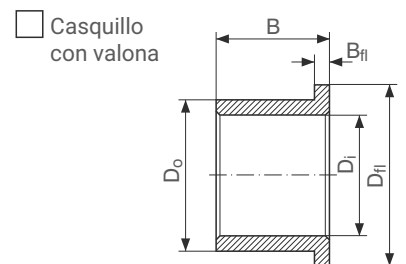
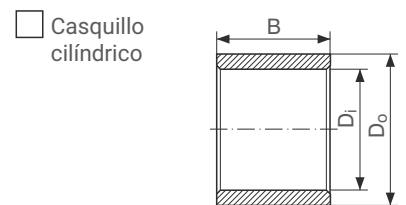
### HORAS DE SERVICIO POR DÍA

|                          |  |
|--------------------------|--|
| Operación continua       |  |
| Operación discontinua    |  |
| Tiempo de funcionamiento |  |
| Días al año              |  |

### VIDA ÚTIL

|                     |           |
|---------------------|-----------|
| Vida útil necesaria | $L_H$ [h] |
|---------------------|-----------|

### TIPO DE COJINETE:



## SÍMBOLOS DE FÓRMULAS Y UNIDADES

| SÍMBOLO    | UNIDAD | DENOMINACIÓN   |
|------------|--------|--|
| $a_B$      | -      | Factor de corrección para la dimensión del cojinete                  |
| $a_E$      | -      | Factor de carga elevada  |
| $a_Q$      | -      | Factor de corrección de la velocidad/ Carga                          |
| $a_S$      | -      | Factor de corrección para el acabado de la superficie                |
| $a_T$      | -      | Factor de corrección de la temperatura                               |
| $B$        | mm     | Anchura del cojinete   |
| $C$        | 1/min  | Frecuencia de carga, dinámica  |
| $C_D$      | mm     | Juego de montaje   |
| $C_{Dm}$   | mm     | Juego de instalación del casquillo mecanizado                        |
| $C_i$      | mm     | Longitud del chaflán interior  |
| $C_o$      | mm     | Longitud del chaflán exterior  |
| $C_T$      | -      | Número total de los ciclos de carga dinámica                         |
| $D_H$      | mm     | Diámetro del alojamiento   |
| $D_i$      | mm     | Diámetro nominal interior del cojinete y de la arandela de empuje    |
| $D_{i,a}$  | mm     | Diámetro interior del cojinete después del montaje en su alojamiento |
| $D_{i,am}$ | mm     | Diámetro interior del casquillo mecanizado                           |
| $D_J$      | mm     | Diámetro del árbol   |
| $D_{Jm}$   | mm     | Diámetro del eje del casquillos mecanizados                          |
| $D_o$      | mm     | Diámetro nominal exterior del cojinete y de la arandela de empuje    |
| $d_D$      | mm     | Diámetro del agujero para el pasador                                 |
| $d_L$      | mm     | Diámetro del agujero de engrase                                      |
| $d_p$      | mm     | Diámetro primitivo de los agujeros para los pasadores de fijación    |
| $F$        | N      | Carga nominal/fuerza sobre cojinete                                  |
| $F_i$      | N      | Fuerza de calado   |
| $f$        | -      | Coefficiente de rozamiento   |
| $H_a$      | mm     | Profundidad de refundido para alojamiento (arandelas de empuje)      |
| $H_d$      | mm     | Diámetro de refundido para alojamiento (arandelas de empuje)         |
| $L$        | mm     | Longitud de la banda de deslizamiento                                |
| $L_H$      | h      | Vida deseada del cojinete  |
| $L_{RG}$   | h      | Intervalo de reengrase   |

| SÍMBOLO       | UNIDAD              | DENOMINACIÓN  |
|---------------|---------------------|---|
| $N$           | 1/min               | Número de revoluciones / frecuencia de giro   |
| $N_{osc}$     | 1/min               | Frecuencia en movimiento oscilatorio  |
| $p$           | N/mm <sup>2</sup>   | Carga específica, carga superficial media   |
| $p_{lim}$     | N/mm <sup>2</sup>   | Carga específica máxima admisible   |
| $p_{sta,max}$ | N/mm <sup>2</sup>   | Carga estática máxima admisible   |
| $p_{dyn,max}$ | N/mm <sup>2</sup>   | Carga dinámica máxima admisible   |
| $Q$           | -                   | Número de ciclos, de carga o movimiento   |
| $R$           | -                   | Número de intervalos de relubricación   |
| $R_a$         | μm                  | Rugosidad media (DIN 4768, ISO/DIN 4287/1)  |
| $s_3$         | mm                  | Espesor de pared del cojinete   |
| $s_s$         | mm                  | Espesor de la banda de deslizamiento  |
| $s_T$         | mm                  | Espesor de la arandela de empuje (cojinete axial), espesor de la arandela con pestaña |
| $T$           | °C                  | Temperatura   |
| $T_{amb}$     | °C                  | Temperatura ambiente del cojinete   |
| $T_{max}$     | °C                  | Temperatura máxima  |
| $T_{min}$     | °C                  | Temperatura mínima  |
| $U$           | m/s                 | Velocidad lineal, o bien de deslizamiento   |
| $u$           | -                   | Factor de corrección de la velocidad de deslizamiento                                 |
| $W$           | mm                  | Anchura de la banda de deslizamiento  |
| $W_{Umin}$    | mm                  | Ancho útil mínimo de la banda de deslizamiento  |
| $Z_T$         | -                   | Número de ciclos de giro totales  |
| $\alpha_1$    | 1/10 <sup>6</sup> K | Coefficiente de dilatación térmico lineal, paralelo a la superficie                   |
| $\alpha_2$    | 1/10 <sup>6</sup> K | Coefficiente de dilatación térmico lineal, vertical a la superficie                   |
| $\sigma_c$    | N/mm <sup>2</sup>   | Resistencia a la compresión   |
| $\lambda$     | W/mK                | Conductibilidad térmica   |
| $\varphi$     | °                   | Movimiento de giro  |
| $\eta$        | Ns/mm <sup>2</sup>  | Viscosidad dinámica del lubricante  |

# Información sobre los productos

---

GGB garantiza que los productos descritos en este documento carecen de fallas de fabricación o deficiencias de material. Los detalles incluidos en este documento se han registrado como referencia a la hora de evaluar la aptitud del material para el fin deseado. Han sido desarrollados a partir de nuestras propias investigaciones internas y publicaciones de acceso general. No suponen ninguna garantía de las propiedades de los materiales en sí.

Salvo declaración por escrito, GGB no garantiza que los productos descritos sean aptos para un determinado fin o unas condiciones de funcionamiento específicas. GGB no asume ninguna responsabilidad por la pérdida, daños o costos, sea cual sea su origen, derivados del uso directo o indirecto de estos productos.

Los pactos y condiciones de venta y entrega de GGB, incluidos como parte integrante de los presupuestos, stocks y listas de precios, son extensibles a todas las operaciones comerciales realizadas por GGB. Se pueden facilitar copias si así se solicita.

Los productos están sometidos a un desarrollo continuo. GGB se reserva el derecho a rectificar las especificaciones o actualizarlos datos técnicos sin previo aviso.

Edición 2023 (esta edición sustituye a las anteriores que, a tal efecto, pierden su validez).

## **DECLARACIÓN SOBRE EL CONTENIDO DE PLOMO DE LOS PRODUCTOS GGB Y CUMPLIMIENTO DE LA DIRECTIVA DE LA UE**

Para envíos a la UE o dentro de ella:

todos los productos con este número de pieza contienen plomo (nº CAS: 7439-92-1) con una concentración superior a 0,1% (p/p).

Actualmente no se deben tomar medidas ya que no se espera que estos productos planteen problemas si se utilizan con seguridad en circunstancias normales, respetando las normas de seguridad y la higiene propios del puesto de trabajo.

Ejemplos a título enunciativo: llevar guantes de protección para evitar el contacto con la piel y lavarse las manos después de manipular estos productos, especialmente antes de comer, beber o fumar.

Cuando se realicen operaciones de corte, mecanizado o térmicas (por ej. corte láser, procesamiento térmico, etc.) en este material o componentes, se deben adoptar precauciones adicionales y medidas de seguridad.

Precauciones adicionales a título enunciativo: utilizar una protección respiratoria adicional, evitar la ingestión o inhalación, y el contacto con la piel y los ojos, proceder a un manejo, almacenamiento y eliminación correctos de los productos.

Si tiene más preguntas, no dude contactar con nosotros. Respete siempre la normativa local.

©2023 GGB. Todos los derechos reservados.



PUSHING BOUNDARIES TO CO-CREATE  
A HIGHER QUALITY OF LIFE



**GGB HEILBRONN GMBH**

Ochsenbrunnenstr. 9 | D-74078 Heilbronn

Tel: +49 7131 269 0

[www.ggbearings.com/de](http://www.ggbearings.com/de)



HB106SPA03-23HN