

Catálogo de **Retenes**

**Epidor**

Seals and  
Rubber Technology



# Índice

## Epidor Seals and Rubber Technology

Empresa.....	2
--------------	---

### Contenido

1. Introducción.....	6
1.1. Normativas.....	6
1.2. Condiciones de funcionamiento.....	6
2. Mecanismos de Estanqueidad.....	10
2.1. Estanqueidad Estática.....	10
2.2. Estanqueidad Dinámica.....	12
2.2.1. Estanqueidad Dinámica Radial.....	14
2.2.2. Estanqueidad Dinámica Axial.....	15
3. Lubricación y fricción.....	16
4. Factores de influencia en la selección del retén radial.....	17
4.1. Efecto de la temperatura.....	17
4.2. Efecto de la velocidad periférica.....	17
4.3. Efecto de la presión.....	18
4.4. Efecto combinado de la presión y velocidad.....	18
4.5. Diseño del labio.....	20
4.6. Suciedad del entorno de trabajo.....	20
4.7. Retenes partidos.....	21
5. Materiales.....	22
5.1. Observaciones sobre el fluido de trabajo.....	22
5.2. Carcasa, muelle y membrana/labio.....	23
6. Requisitos de Instalación.....	26
6.1. Diseño del eje.....	26
6.2. Diseño del alojamiento.....	28
6.3. Accesorios.....	29
7. Montaje de retenes.....	34
7.1. Consideraciones previas.....	34
7.2. Instalación del retén.....	34
7.3. Sustitución de retenes.....	35
8. Recepción y almacenamiento.....	38
9. Tabla general de Especificaciones Técnicas para modelos de retén.....	39
10. Fichas de Producto.....	42
Tabla de Tolerancias.....	63
Glosario.....	66
Servicios de formación.....	70

## Empresa

### Quiénes Somos

EPI Industries Family of Companies, grupo consolidado de empresas con más de sesenta años de experiencia, crea en mayo de 2016 **EPIDOR SEALS AND RUBBER TECHNOLOGY**. Nace así una nueva empresa con la misión de seguir desarrollando los negocios de productos de estanqueidad y aislamiento de vibraciones de Epidor SAU y Lidering SAU, firmas de reconocido prestigio con varias décadas de experiencia en el mercado.

**EPIDOR SEALS AND RUBBER TECHNOLOGY** hereda todo el conocimiento del producto y del mercado y se orienta al desarrollo de sus especialidades para ofrecer a los fabricantes de equipos (OEM) soluciones de calidad contrastada como las que citamos a continuación.

- Diseño y desarrollo de soluciones técnicas innovadoras de componentes de ingeniería mecánica de alta calidad.
- Servicios técnicos y logísticos asociados al producto en las gamas de estanqueidad y aislamiento de vibraciones.
- Un equipo cualificado de personas con experiencia y habilidades centrado en las necesidades de los clientes.
- Un firme propósito en la aportación de soluciones de valor añadido.
- Una fuerte presencia en el mercado ibérico y filiales en 5 países.
- Una cultura empresarial interna para promover valores y principios corporativos a todo su entorno ("*stakeholders*").
- Nuestro esfuerzo para ser reconocido como un socio fiable que aporta confianza y óptima calidad de servicio al cliente.

### EPIDOR SEALS AND RUBBER TECHNOLOGY

ofrece a los fabricantes de equipos (OEM) una amplia gama de servicios vinculados a los productos.

- Formaciones adaptadas a cada necesidad.
- Soporte en el diseño de sus equipos.
- Análisis de fallos de productos.
- Informes de primeras muestras, controles de calidad.
- Aislamiento de vibraciones para la protección de personas, equipos y entornos de trabajo.
- Logística personalizada: etiquetas especiales, kits para recambio o para montaje, reserva de material, embalajes adaptados a cada producto.

### Nuestro equipo y recursos

Esta experiencia demostrada en todos los sectores industriales junto con un equipo de personas preparadas nos permite la aportación de soluciones adaptadas a cada punto de aplicación del producto. Somos un proveedor especializado en una amplia gama de componentes de ingeniería mecánica que aporta soluciones de valor añadido al Cliente generando su satisfacción y confianza.

En **EPIDOR SEALS AND RUBBER TECHNOLOGY** nuestro equipo de vendedores, ingenieros de aplicación, compradores y equipo de producción e I+D+I se orientan a la satisfacción del cliente. Como miembros de Epi Industries Family of Companies disponemos de servicios centrales para el control de calidad del producto y una logística adaptada a cualquier necesidad.

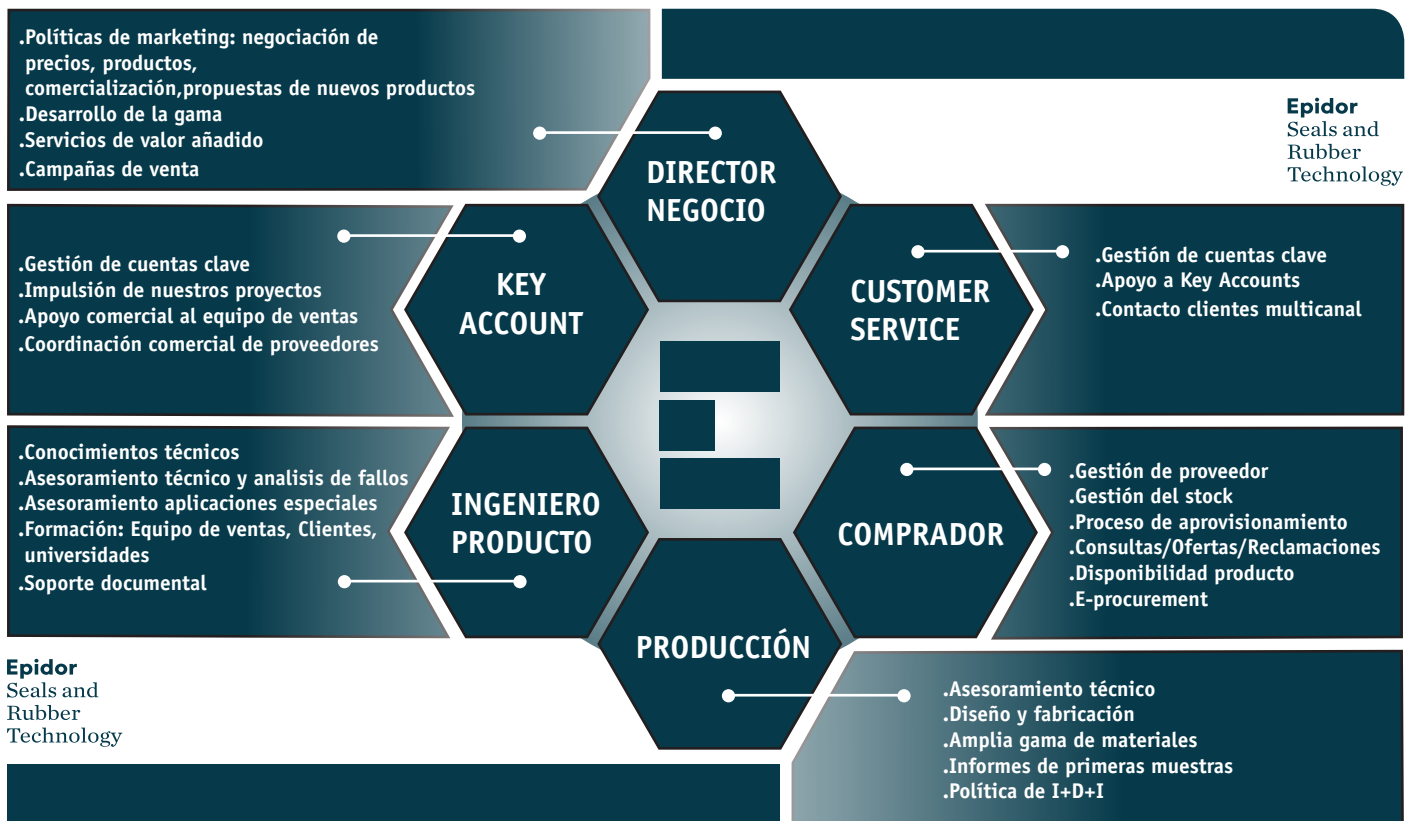
# Nuestros Clientes

## Fabricantes de equipos (OEM)

Nuestra aportación de valor a los **fabricantes de equipos (OEM)** radica en nuestra colaboración para el diseño de la mejor solución para sus productos. Ello implica una intensa comunicación para entender las necesidades técnicas del producto a fabricar, así como sus características y las ventajas competitivas que este producto debe cumplir en su mercado.

Colaboramos con los departamentos técnicos, de ingeniería, de diseño de productos y prototipos, de compras y aprovisionamiento para definir los estándares de precio, servicio, entregas, programaciones, kits de montaje o kits de recambio para la gestión postventa del propio Cliente.

La presencia de filiales de nuestro Grupo en el extranjero, facilita la extensión de nuestros servicios de asesoramiento y apoyo en terceros países.

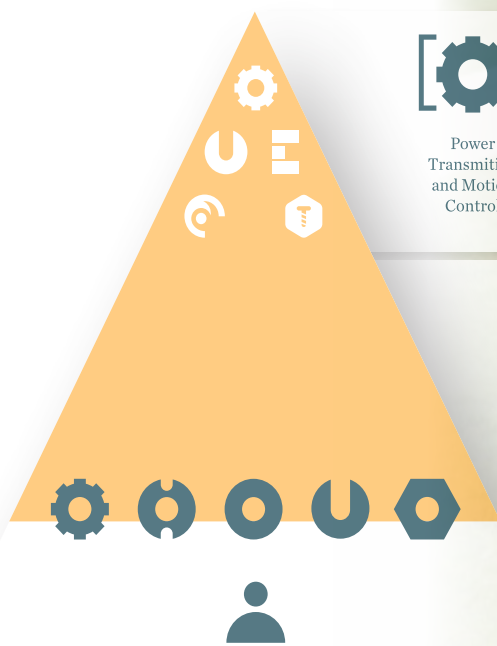


## Nuestros Clientes

### MRO

Atendemos las necesidades de clientes MRO y empresas de suministro de bienes y servicios desde la empresa del grupo **EPIDOR Technical Distribution**. Su enfoque estratégico está centrado en la gestión, desde la proximidad, de clientes industriales con una amplia variedad de consumo de productos y componentes mecánicos.

Nuestra dilatada experiencia en todos los sectores industriales nos permite aportar soluciones adaptadas a cada punto de aplicación del producto. Colaboramos con los departamentos de Fabricación, Mantenimiento de Planta y Aprovisionamientos de materiales. La amplitud de portafolio de productos y servicios, la reducción de la cartera de proveedores y en la medida de lo posible, la subcontratación de los servicios de mantenimiento y de las gestiones de aprovisionamiento son necesidades reales del mercado que podemos atender.



Power  
Transmission  
and Motion  
Control



General  
Maintenance  
Products



**Epidor**  
Seals and  
Rubber  
Technology



# [EPIDOR]

Technical  
Distribution



## Productos principales

Desde mediados del siglo XX hemos establecido vínculos estrechos de colaboración con los principales fabricantes mundiales de productos de estanqueidad y aislamiento de vibraciones. De esta colaboración nace una amplísima gama de productos y soluciones. En toda la gama de producto tenemos la capacidad de realizar soluciones a medida.



### Estanqueidad para hidráulica y neumática:

La experiencia acumulada a lo largo de más de 50 años en el diseño, fabricación y comercialización de soluciones de estanqueidad para cilindros hidráulicos y neumáticos, nos permite ofrecer una amplísima gama de collarines, rascadores y guías para entornos de baja, media y alta presión del fluido a estanqueizar.



### Estanqueidad para ejes rotativos:

Soluciones de Estanqueidad Dinámica para ejes de la industria de proceso y de automoción: retenes, anillos V-ring, juntas de laberinto y casquillos para la protección de ejes o recuperación de ejes dañados.



### Estanqueidad estática:

Soluciones de Estanqueidad Estática de las que destacan las juntas tóricas, las juntas X-Ring, las juntas para bridas de diversos tipos y materiales, juntas asépticas y juntas energizadas, entre otras soluciones.



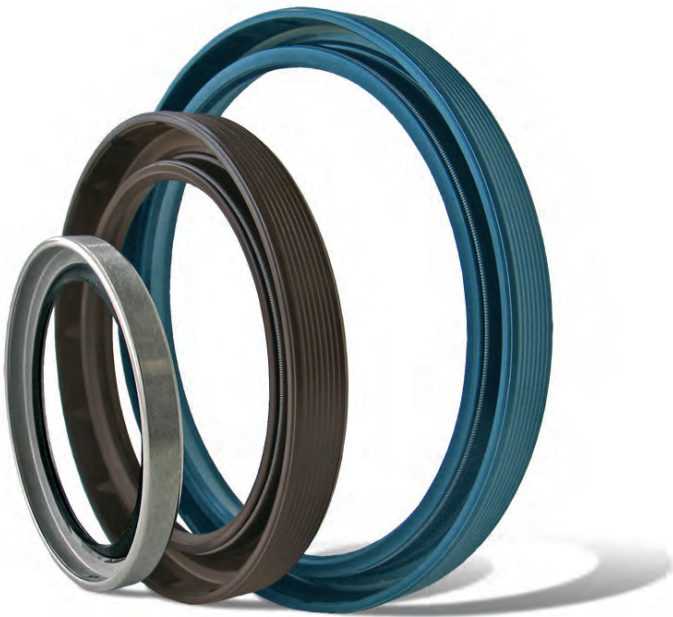
### Otras gamas de producto:

Ofrecemos al Cliente una gran diversidad de productos adaptados a cada necesidad. El conocimiento desarrollado de los procesos de moldeo, extrusión o confección nos permite aportar soluciones en formas y materiales muy diversos. Perfiles extrusionados y juntas moldeadas como membranas, fuelles y ventosas.



### Aislamiento de vibraciones:

Elementos de protección de máquinas, equipos y entornos de trabajo mediante el diseño de la mejor solución para el control y aislamiento de las vibraciones



## 1. Introducción

Los retenes sirven para estanqueizar radialmente ejes (elementos en rotación) con respecto a una parte fija.

El retén tiene un labio que está en contacto continuo con el eje, impidiendo la fuga del lubricante.

Los retenes se emplean en la industria de proceso, en maquinaria industrial y automoción, entre otros segmentos.

Los elementos distintivos de un retén son:

- Cuerpo metálico recubierto de elastómero (Figura 1) o sin recubrir (Figura 2). Las versiones con carcasa metálica a la vista se suministran con la superficie exterior rectificada y calibrada.
- Hay retenes que sustituyen la carcasa metálica por una talonera de tejido reforzado y que permite el diseño de retenes partidos (Figura 3).
- Normalmente, la membrana de elastómero dispone de un muelle sobre la vertical de la arista de sellado para mantener la estanqueidad del eje, ya sea en funcionamiento o en parado.
- Labio “guardapolvo” opcional para la protección frente al polvo y la suciedad del exterior (Figura 1).

Los retenes radiales deben, además de asegurar una buena estanqueidad, cumplir otras exigencias tales como:

- Fiabilidad.
- Larga duración.
- Montaje sencillo.
- Resistencia química frente al fluido de trabajo.
- Bajo rozamiento.

Por otra parte, los fluidos a estanqueizar son líquidos de viscosidad variable y raramente, gases.

Lo más usual es que se trate de lubricantes, como aceites y grasas, pero también aceites hidráulicos (según DIN 51524), líquidos de presión difícilmente inflamables (según VDMA 24317 y 24320) e incluso aceites de silicona con escasas propiedades lubricantes.

Se dan situaciones de sellar fluidos químicamente agresivos y con bajo poder lubricante, tales como ácidos, lejías o disolventes orgánicos.



Figura 1.  
Retén radial con carcasa recubierta de elastómero y labio guardapolvo.

Figura 2.  
Retén radial con carcasa y labio de estanqueidad con muelle.

Figura 3.  
Detalle de la talonera de refuerzo y retenes partidos

El objetivo del retén es garantizar la estanqueidad del sistema en dos puntos esenciales: entre su superficie exterior / alojamiento de caja, y entre la arista estanqueizante / eje.

Figura 1

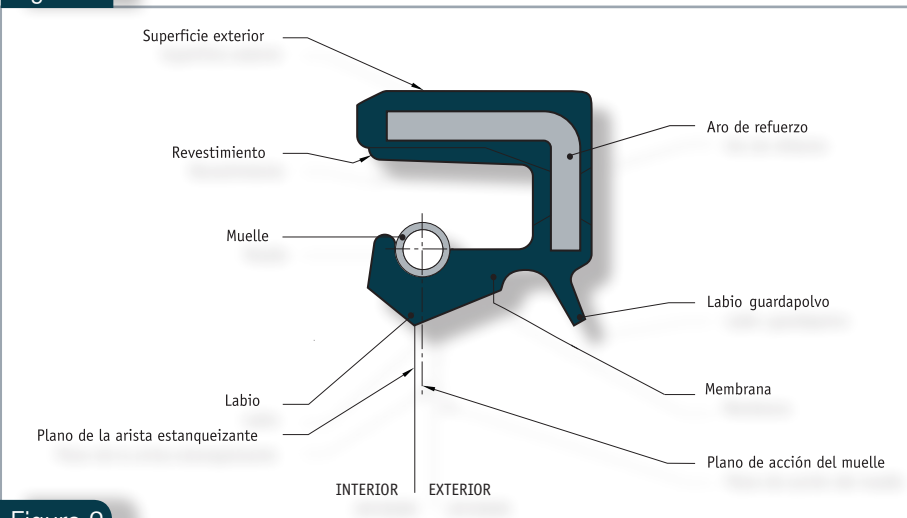


Figura 2

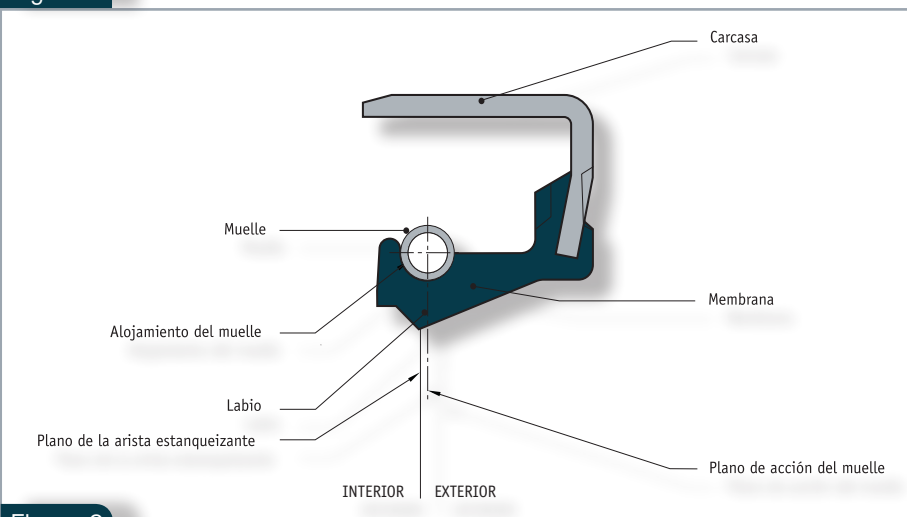


Figura 3



## 1.1 Normativas

Las normas DIN 3760 / 3761 definen los aspectos básicos del diseño de retenes radiales tales como medidas, materiales, montajes y protección de superficies, entre otros.

### Los retenes radiales se clasifican en 4 tipos:

**Tipo A:** con la superficie exterior de elastómero.

**Tipo B:** con carcasa exterior metálica.

**Tipo C:** con doble carcasa metálica.

**Tipo S:** con labio guardapolvo adicional a cualquier tipo anterior (AS, BS y CS).

### Otras normas:

- ISO 6194-1:2007: especifica dimensiones nominales y tolerancias de retenes, alojamientos y ejes así como un código de identificación dimensional.
- ISO 6194-2:2009: establece el vocabulario propio de retenes con labio de elastómero.
- ISO 6194-3:2009: informa sobre los requisitos de almacenamiento, manipulación y montaje de retenes, advirtiendo de sus riesgos y de cómo evitarlos.
- ISO 6194-4:2009: define las condiciones de los ensayos a realizar en retenes.
- ISO 6194-5:2008: define y clasifica defectos visibles que pueden perjudicar su funcionamiento.

## 1.2 Condiciones de funcionamiento

Para realizar una acertada selección del retén de trabajo, es necesario definir correctamente las condiciones de servicio y las exigencias de la aplicación.

### Parámetros básicos a definir:

- Diámetro del eje (mm).
- Temperatura (°C).
- Velocidad de rotación (r.p.m.).
- Presión (MPa / bar).

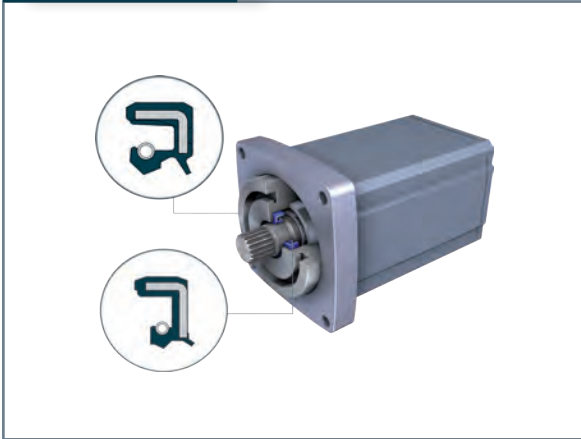
Otras consideraciones:

- Suciedad en el exterior.
- Nivel de vibraciones.
- El fluido a sellar:
  - Aceites lubricantes en base mineral o sintética.
  - Grasas lubricantes en base mineral o sintética.

La Tabla general de Especificaciones Técnicas de la página 39 orienta en la preselección de los retenes más habituales. El campo de aplicación de cada modelo se detalla en la Ficha Técnica del producto, a partir de la página 42.

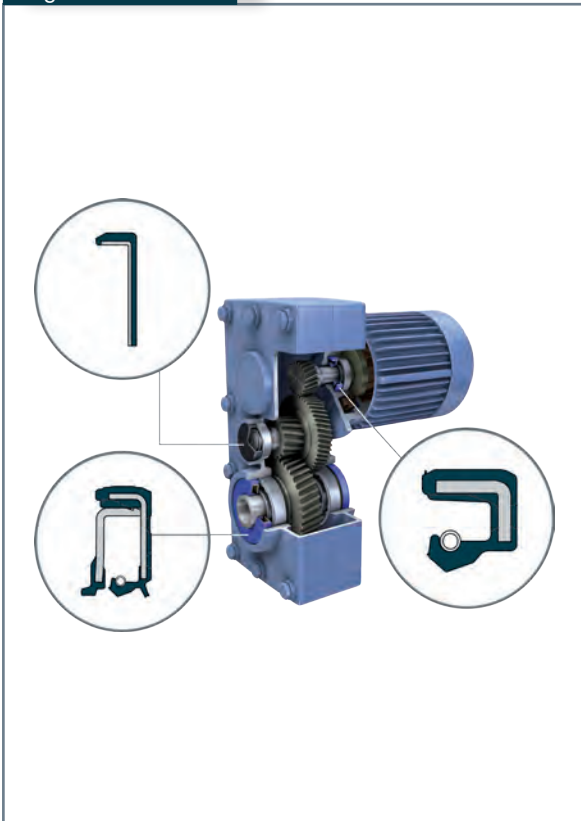
Los retenes se emplean para estanqueizar fluidos en máquinas rotativas. El cierre lo producen sobre los ejes en parada y ejes en rotación. La lista de aplicaciones es numerosa. A continuación se mencionan las más frecuentes:

Figura 4



Movimiento rotativo, bajo presión, en bombas y motores hidráulicos.

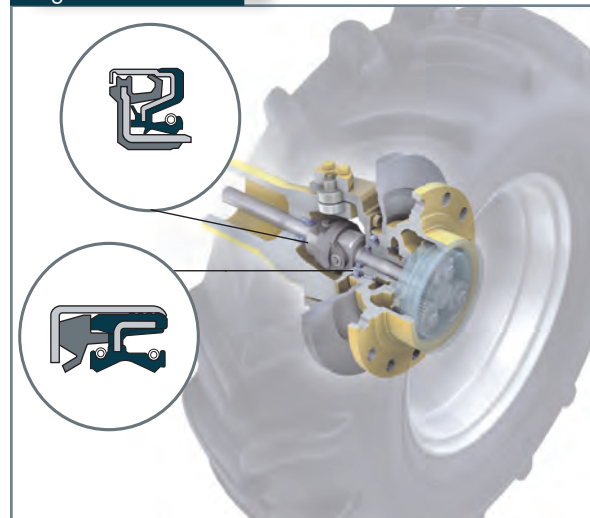
Figura 5



Retenes y tapones ciegos en reductores.

- Motores (estanqueidad de cigüeñales y levas).
- Maquinaria móvil (transmisiones, cajas de cambio, diferenciales, ejes, cubos de rueda).
- Reductores y multiplicadores de velocidad (ejes de entrada y salida).
- Bombas, agitadores, compresores de tornillo.
- Industria pesada (maquinaria en fábricas de cemento, plantas eólicas).
- Construcción de navíos (estanqueidad de timones).
- Maquinaria para la industria alimenticia.
- Maquinaria para la industria química.
- Maquinaria de uso doméstico y lavado industrial.

Figura 6

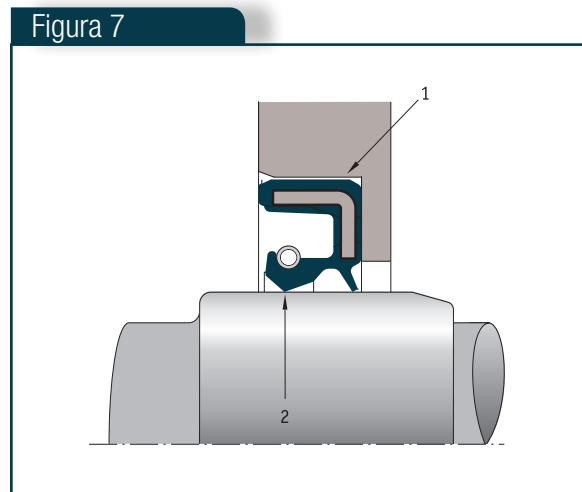


Retenes en ejes de transmisión.

## 2. Mecanismos de Estanqueidad

Un retén debe garantizar la estanqueidad del eje sobre el que se instala, así como en su alojamiento tal y como se ve en la Figura 7:

1. Estanqueidad en el alojamiento.
2. Estanqueidad sobre el eje.



Estanqueidad de un retén.

### 2.1. Estanqueidad Estática

Se refiere a la capacidad del retén de sellar el eje, al no girar éste. Cuando el sistema está en reposo, la estanqueidad se consigue por contacto del labio del retén con el eje, gracias a la deformación elastomérica del labio y a la fuerza de compresión a la que le somete el muelle.

Además la superficie exterior del retén, al encajar en el alojamiento mecanizado del cuerpo de la máquina, impide fugas de lubricante por ese punto y garantiza un ajuste suficientemente firme del retén en el mismo. Y todo ello sin dificultar su montaje.

Según sea el diseño mecánico de la estructura del punto a estanqueizar, así como de las condiciones de montaje y de funcionamiento, los retenes radiales se fabrican en diferentes modelos.

Para un montaje sin problemas, la superficie exterior del retén debe estar provista de un chaflán apropiado (DIN 3760 / 3761) o estar redondeada. Su dimensión exterior debe permitir un ajuste a presión sobre el diámetro nominal. Los valores para retenes modelos DIN 3760 A, B y C se muestran en la tabla siguiente.

**Tabla 1. Tolerancias de dimensiones exteriores de retenes**

Tolerancias de dimensiones exteriores de retenes radiales											
Rango diámetro exterior nominal (mm)	- 50	50 80	80 120	120 180	180 300	300 400	400 500	500 630	630 800	800 1000	1000 1250
Modelo A, liso y ranurado fino (mm)	+0,30 +0,15	+0,35 +0,20	+0,35 +0,20	+0,45 +0,25	+0,45 +0,25	+0,55 +0,30	+0,55 +0,30	+0,65 +0,35	+0,75 +0,40	+0,85 +0,45	+1,00 +0,55
Modelo A, con ranurado grueso (mm)	+0,40 +0,20	+0,45 +0,25	+0,45 +0,25	+0,55 +0,30	+0,55 +0,30	+0,65 +0,35	+0,65 +0,35	+0,75 +0,40	+0,85 +0,45	+0,95 +0,50	+1,10 +0,60
Modelos B y C (mm)	+0,20 +0,10	+0,23 +0,13	+0,25 +0,15	+0,28 +0,18	+0,30 +0,20	+0,35 +0,23	+0,35 +0,23	+0,43 +0,28	+0,48 +0,33	+0,53 +0,38	+0,60 +0,45

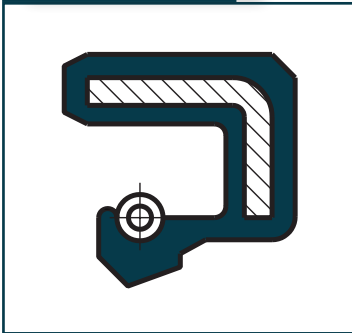
En cuanto al diseño del alojamiento, deben considerarse los factores descritos más adelante.

## Retén radial con carcasa metálica (versión A según DIN 3760)

Gracias a la superficie exterior de elastómero, este tipo ofrece las mejores condiciones para una estanqueidad estática incluso cuando los alojamientos están divididos; o de metal con una mayor dilatación térmica; en aplicaciones bajo presión así como en la estanqueidad de fluidos de baja viscosidad.

Para facilitar el montaje, evitar un retorno elástico y una posible inclinación del retén, la superficie exterior de elastómero puede fabricarse con estrías. Así se obtiene una mayor tolerancia del ajuste, aumentando la fiabilidad de la estanqueización estática, particularmente en alojamientos de mayor dilatación térmica.

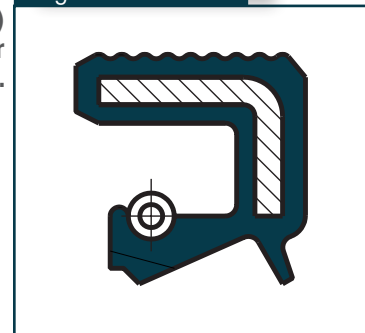
Figura 8



Modelo BAUM (A DIN 3760)  
Recubrimiento exterior liso.

Modelo BAFUDSLX7 (A DIN 3760)  
Recubrimiento exterior  
corrugado.

Figura 9



### Retén radial con carcasa metálica a la vista

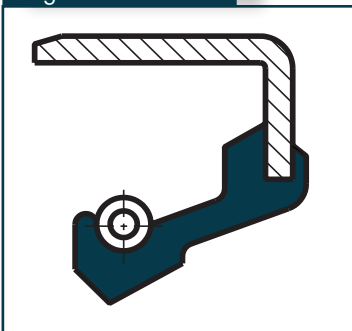
Este retén exige un ajuste muy exacto y gran fuerza de enclavamiento en su alojamiento. La superficie exterior metálica puede fabricarse por embutición, rectificado o torneado. Según sea el proceso de su fabricación, la superficie exterior se protege de la corrosión con aceites especiales o con una capa fina de resina.

En condiciones especialmente desfavorables tales como superficies rugosas, estanqueización de fluidos de baja viscosidad o en aplicaciones bajo presión, se recomienda la utilización de una laca selladora en la zona de ajuste del retén para garantizar la estanqueidad estática.

No es recomendable la utilización de este tipo de retenes en alojamientos partidos ni que se construyan a partir de materiales plásticos o de aleaciones metálicas ligeras. En carcasas de aleación, además de una posible mayor deformación por dilatación, existe el riesgo de rayar la superficie del alojamiento durante el montaje del retén.

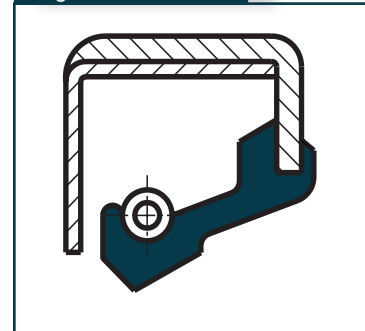
El retén radial con superficie exterior metálica reforzada (modelo B2) ofrece mayor rigidez radial. Esta versión se utiliza sobre todo en dimensiones grandes y en el caso de condiciones de montaje difíciles.

Figura 10



Modelo B1FUD (B DIN 3760).

Figura 11



Modelo B2 (C DIN 3760).

## 2.2. Estanqueidad Dinámica

Se refiere a la capacidad del retén de impedir fugas del fluido de trabajo a través del eje cuando éste inicia su movimiento y alcanza el régimen normal de trabajo. El fluido de proceso realiza, en el punto de contacto labio - eje, dos funciones esenciales:

**a)** Lubricación y refrigeración del labio para evitar un desgaste excesivo.

A una mayor rotación del eje, le corresponde una mayor fricción y, consecuentemente, la zona a estanqueizar sufrirá un aumento local de temperatura.

Este hecho puede significar una prematura degradación del labio y una reducción de la vida útil del retén. De ahí deriva la importancia de la calidad y cantidad de lubricante, ya que además ejerce de refrigerante.

**b)** Estanqueidad gracias a su tensión superficial que genera un menisco de fluido y bloquea el paso del propio líquido.

Para la formación del menisco tienen que darse las condiciones apropiadas de lubricación, determinadas a su vez por las prestaciones de los materiales y por las condiciones de trabajo. La más relevante, en este caso, será la velocidad de rotación del eje.

Por otra parte, el mecanismo de estanqueidad del labio del retén en el área de contacto con el eje será función:

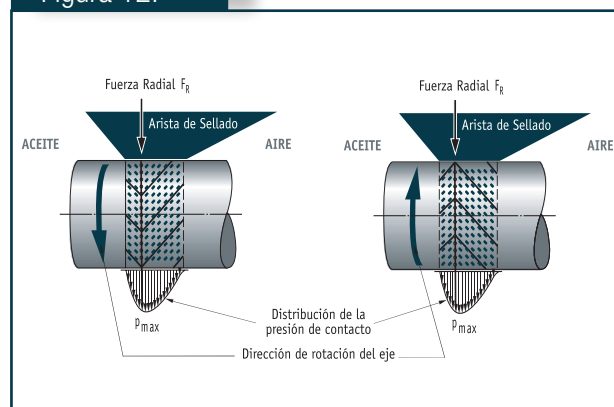
- del elastómero y diseño del labio de estanqueidad;
- de la interferencia del labio con el eje;
- del acabado superficial del eje;
- de las partículas del fluido a estanqueizar que se interpongan entre el labio y el eje.

El diseño del labio concierne exclusivamente al fabricante del retén, que lo podrá modificar dependiendo del material, tamaño, geometría del mismo y de la aplicación a la que esté destinado. Los parámetros a tener en cuenta son la longitud del labio y el grosor de la membrana, el espacio de acción del muelle, el ángulo del labio de estanqueidad y su fuerza radial.

La fuerza radial que produce el labio sobre el eje se distribuye sobre éste en función de los ángulos del labio, el espacio de acción del muelle y la arista del mismo. El apriete del muelle se establece en base a unas medidas de eje para ejercer una presión óptima que permita la aparición del menisco y minimizar el desgaste del retén. En este sentido es de gran importancia respetar las tolerancias dimensionales del eje en el momento de seleccionar y montar el retén (véase la Tabla 1, página 10).

Para que exista un buen mecanismo de estanqueidad la presión de apriete en el lado del ACEITE debe quedar concentrada en un punto, mientras que en el lado del AIRE puede distribuirse en una zona más amplia.

Figura 12.



Gradiente de presión de la arista de sellado.

Cuando el eje empieza a girar, la estanqueidad estática pierde poco a poco su eficacia.

Al igual que en el caso de cojinetes, la velocidad creciente del eje respecto al labio del retén lo hace pasar por un estado de fricción, rozamiento límite y fricción mixta hasta una dilatación del labio y una fricción hidrodinámica.

De esta manera se forma un menisco que hace de frontera entre el medio líquido y el aire.

Para que el menisco se mantenga, la corriente de arrastre tiene que originar una depresión en el lado AIRE, que se contrarreste con la presión capilar.

Este equilibrio puede perturbarse por pequeños deterioros del labio, partículas en el medio o un endurecimiento de la superficie del retén en la zona de contacto, haciendo entonces que el líquido traspase esta zona y se produzca la fuga.

Un factor importante del mecanismo de estanqueidad es que, junto al gradiente de presión de la arista de sellado el elastómero posea una cierta orientación longitudinal o la adquiera durante el movimiento de rotación del eje como efecto de la deformación. Esta propiedad se da en proporción creciente en función de la calidad del elastómero.

Figura 13.

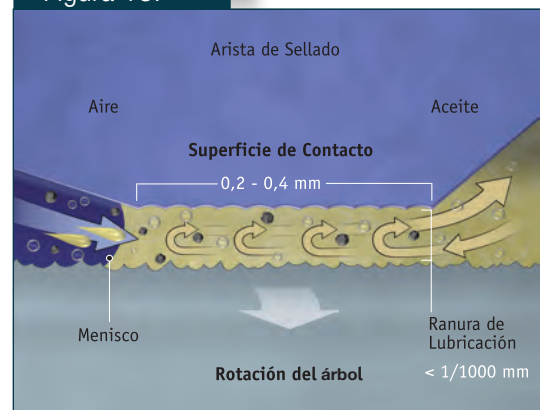


Figura 13. Mecanismo de estanqueidad dinámica.

## 2.2.1 Estanqueidad Dinámica Radial

El retén ejerce la estanqueidad del eje en uno de sus perímetros, en el caso que tenga varios diámetros. Se distinguen tres situaciones:

### A) Estanqueidad dinámica radial INTERNA

Con diferencia es la de mayor aplicación. El retén está confinado en su alojamiento y no puede moverse ni girar solidariamente con el eje. La operación de estanqueidad es radial, en todo el perímetro del eje, y la realiza el labio (INTERIOR) de contacto.

Figura 14.



**Estanqueidad dinámica radial INTERNA.**  
Retén con guardapolvo.

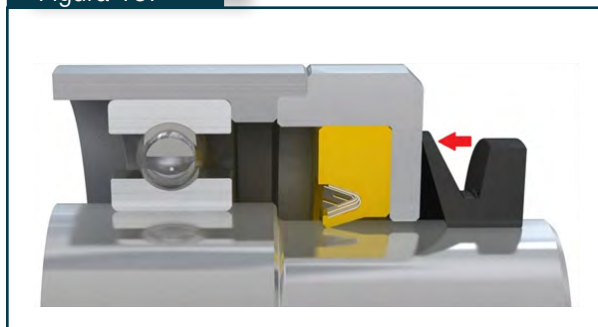
### B) Estanqueidad dinámica radial FRONTAL

Suele ser un complemento a la estanqueidad propia del retén principal. Se lleva a cabo con un anillo de elastómero llamado “vierteaguas” o junta V-ring que rechaza salpicaduras, polvo u otros contaminantes.

La junta V-ring consta de un cuerpo y un labio de cierre frontal. La elasticidad del cuerpo, unida a la interferencia entre éste y el eje, mantiene la junta sujeta y girando solidaria con el mismo, sin necesidad de un alojamiento específico.

La operación de estanqueidad es radial, en todo el perímetro del eje y FRONTAL, la que realiza el labio de contacto contra una superficie perpendicular al eje que, como en la imagen, es la tapa de la caja de rodamientos.

Figura 15.



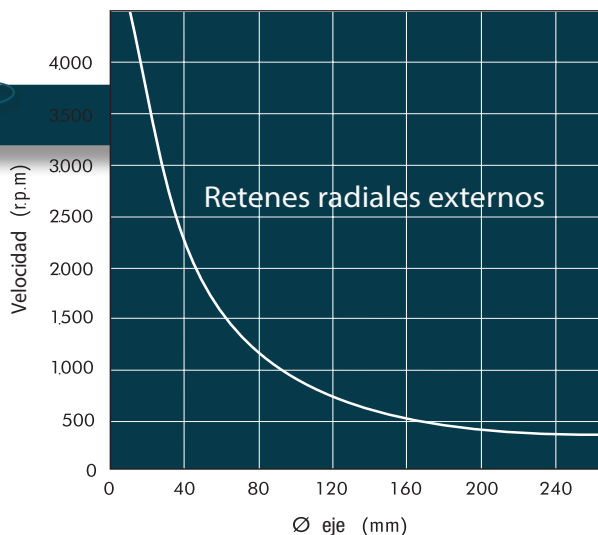
**Estanqueidad dinámica radial FRONTAL.** Anillo V-ring auxiliar.

### C) Estanqueidad dinámica radial EXTERNA

En la actualidad, hay muy pocos diseños de maquinaria que incorporan este tipo de estanqueidad. Según qué diseños de maquinaria rotativa, el eje sobre el que se instala el retén permanece estático, girando su alojamiento.

En estos casos, si se monta un retén radial convencional ocurre que, a partir de una cierta velocidad, la arista de sellado del retén sufre un levantamiento debido a la fuerza centrífuga del alojamiento ya que se supera el apriete que ejerce el muelle.





**Gráfico 1. Zona de trabajo para un retén radial externo.**

El área bajo la curva indica la zona de trabajo segura para un retén radial convencional, en función del diámetro del eje en que se ha instalado.

Por encima de la curva, la velocidad angular es mayor que la máxima admisible, con separación del labio de estanqueidad. En esta situación debe aumentarse la fuerza de apriete del labio de sellado con un retén radial externo.

**Figura 16.**



**Retén radial externo KLOZURE® tipo 111.**

## 2.2.2. Estanqueidad Dinámica Axial

Propia de ejes con movimiento alternativo de avance y retroceso, como el caso de cilíndricos hidráulicos y neumáticos. La operación de estanqueidad la realiza una o varias juntas a lo largo de una longitud del eje y no es el objeto de este catálogo.



## 3. Lubricación y fricción

Solo con una lubricación suficiente del labio de obturación el desgaste será mínimo. **Bajo ningún concepto el labio de un retén radial debe funcionar en seco.** Por montaje se asegurará la lubricación del labio de obturación mediante un engrase previo o aciado del retén y del eje.

El medio a estanqueizar, sin embargo, no sólo actúa de lubricante, sino que al mismo tiempo hace de refrigerante evacuando el calor generado por fricción. Desde el inicio del movimiento, debe llegar suficiente flujo del medio a estanqueizar al labio.

En funcionamiento, algunos tipos de rodamientos (cónicos) tienen un efecto succionador del lubricante de considerable importancia. Y pueden crear déficits locales de lubricante que hagan peligrar la lubricación del labio de obturación. Es conveniente prever esta circunstancia dotando la carcasa de unos canales o taladros adicionales de lubricación.

Entre la lubricación y el rozamiento del retén existe una estrecha relación. Para obtener una estanqueidad impecable es necesaria una presión suficiente sobre el labio de obturación. Sin embargo, por otro lado, la magnitud de esta presión determinará la pérdida de energía por fricción.

En el Gráfico 2 puede observarse la fricción de un labio estanqueizante, trabajando con aceite de motor SAE20 a 100 °C. Los datos se han obtenido con una lubricación total del labio de obturación.

En el Gráfico 2, puede leerse que retenes instalados sobre un eje de 80 mm de diámetro y que giran a 3.000 r.p.m. (12,6 m/s) consumen una potencia de 160 W, aproximadamente.

A causa de los múltiples factores que influyen en el rozamiento del labio de estanqueidad, en la práctica, estas indicaciones no deben utilizarse como valores absolutos. Los valores mostrados en el gráfico son orientativos de las pérdidas por rozamiento que pueden esperarse.

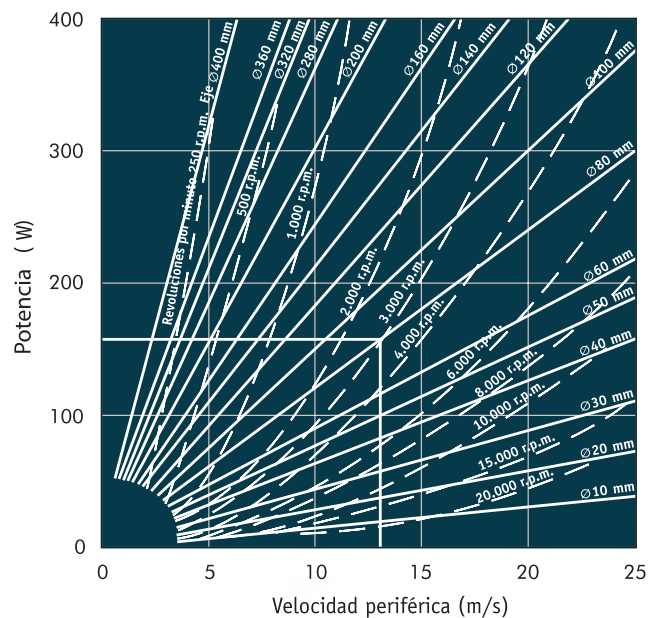


Gráfico 2. Pérdidas por fricción vs velocidad periférica.



## 4. Factores de influencia en la selección del retén radial

Como se expone en la introducción de este catálogo, los factores que influyen en la vida útil de un retén radial son las condiciones de trabajo así como su entorno.

### 4.1. Efecto de la temperatura

La cantidad de fluido presente en la caja de rodamientos determinará la mayor o menor disipación del calor generado y en consecuencia, ello afectará a la temperatura de la arista estanqueizante.

En el Gráfico 3 se muestran los sobrecalentamientos de ejes bañados totalmente por el medio a estanqueizar (curva inferior) y sumergidos en un 25 % (curva superior), trabajando a una velocidad nominal de 3.000 r.p.m. y sin presión.

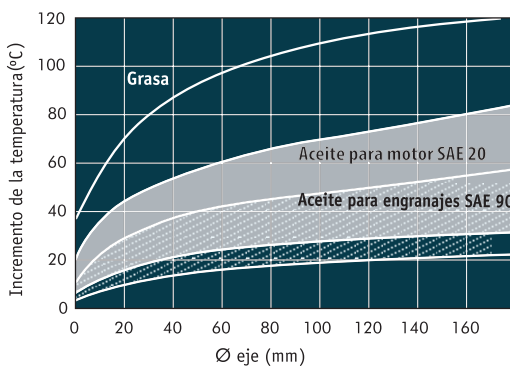


Gráfico 3. Sobrecalentamientos según fluido de trabajo.

Por ejemplo, el labio de un retén instalado en un eje de 120 mm de diámetro y sumergido totalmente en aceite de motor SAE 20, sufre un sobrecalentamiento de 20 °C. Pero si solo se sumerge un 25 % del diámetro del eje, el sobrecalentamiento de la arista estanqueizante es de 50 °C, aproximadamente.

Respecto a grasa, el sobrecalentamiento todavía es mayor, de 20 °C a 115 °C.

Si el retén de trabajo es de NBR ( $T_{MÁX} = 100 \text{ °C}$ ) no sufrirá problema alguno con aceite de motor SAE 20, aunque el eje esté sumergido en un 25 %.

Sin embargo, si el fluido es grasa, el aumento de temperatura que acusará el labio en este último caso, lo deteriorará. La grasa lubrica pero no refrigera.

### 4.2. Efecto de la velocidad periférica

Si el eje trabaja a una velocidad excesiva para el retén, la arista de sellado se desgastará con mayor rapidez. El Gráfico 4 muestra valores admisibles de velocidad periférica en condiciones de lubricación suficiente (SAE 20) y con buena evacuación del calor.

La conversión de velocidad angular a periférica es según la ecuación:

$$v(m/s) = \frac{\varnothing(mm) \cdot \pi \cdot \omega(r.p.m.)}{60000}$$

La cantidad de fluido presente en la caja de rodamientos determinará la mayor o menor disipación del calor generado y, en consecuencia, ello afectará a la temperatura de la arista estanqueizante.

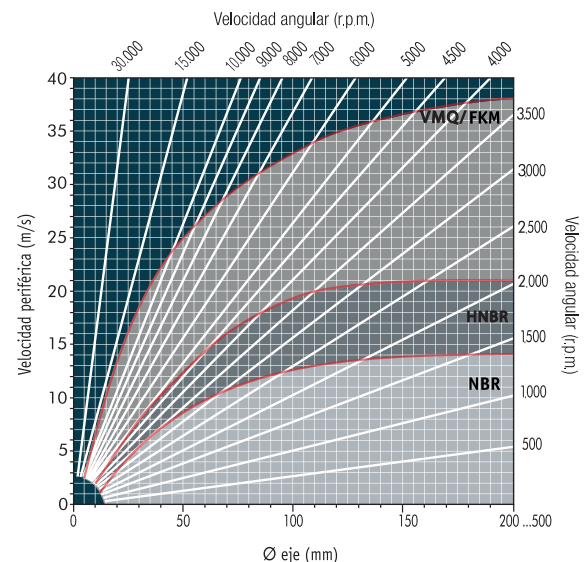


Gráfico 4. Velocidades para NBR, HNBR y VMQ/FPM.

Las zonas de trabajo recomendadas son las indicadas en grises. Las entradas al gráfico son por diámetro de eje y velocidad periférica o velocidad angular.

Por ejemplo, un retén de FPM instalado sobre un eje de 120 mm puede girar a una velocidad máxima de 35 m/s, aproximadamente. Es decir, 5.570 r.p.m.

Si el elastómero es NBR, la velocidad permisible se reduce hasta casi 15 m/s, aproximadamente. Lo que supone una velocidad máxima de 2.200 r.p.m. En ambos casos, para velocidades superiores a las indicadas, se reducirá sensiblemente la vida útil del retén.

## 4.3. Efecto de la presión

Si el fluido a estanqueizar está presurizado el labio de obturación sufre una fuerza de apriete adicional contra el eje.

Como consecuencia se perturba la hidrodinámica debajo de la arista de sellado (mecanismo de estanqueidad dinámica) y también se produce una fricción mayor, elevándose la temperatura en la arista estanqueizante del retén.

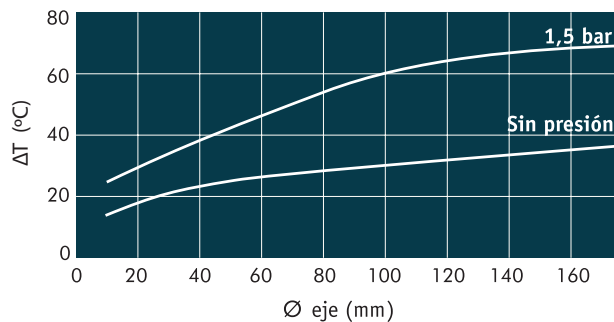


Gráfico 5. Presión y sobrecalentamiento

El Gráfico 5 muestra la influencia de la presión cuando un retén de NBR que gira a 3.000 r.p.m. y con el eje sumergido al 50 % en aceite SAE 20, trabaja presurizado y sin presión pero con una buena disipación del calor.

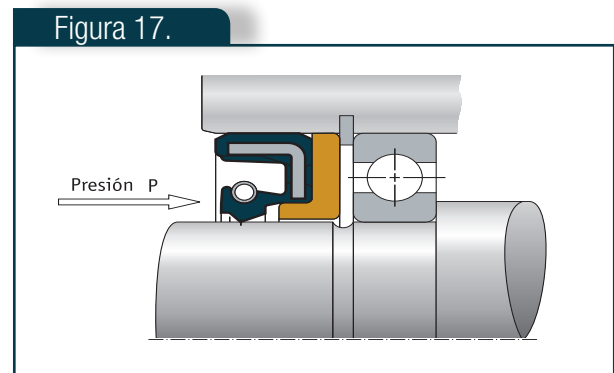
Puede darse la circunstancia que durante el funcionamiento del equipo la unidad de rodamientos se caliente tanto que el aire encerrado en la misma cree presión adicional.

En tal caso, se recomienda la instalación de una válvula de purga o venteo.

Partiendo de la premisa que el retén se orienta hacia el lado presurizado para que el fluido apriete el labio contra el eje, entonces todo retén radial sometido a presión debe asegurarse por el lado contrario al sentido de la misma, para evitar que sea expulsado de su alojamiento.

A tal fin, se emplean los anillos de apoyo (elemento naranja Figura 17) específicos para cada modelo de retén.

En caso de existir fluctuaciones de presión negativa (vacío), el labio tenderá a levantarse del eje con la consiguiente fuga de lubricante. Para evitar la fuga, se recomienda instalar un 2º retén con el labio de obturación orientado hacia el lado AIRE.



Instalación de un retén con aro de apoyo.

## 4.4. Efecto combinado de la presión y la velocidad

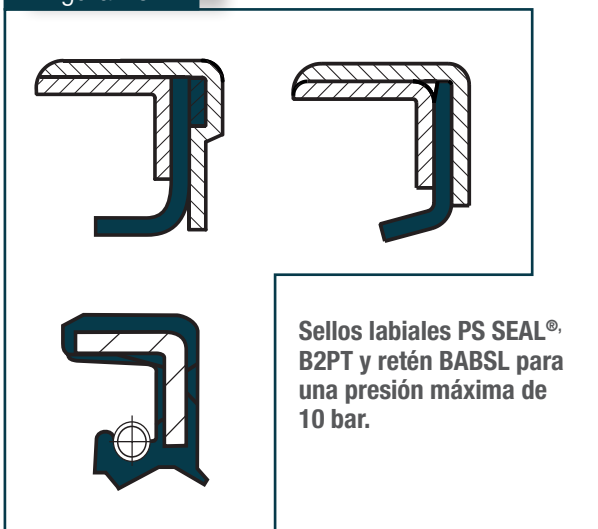
La carga por presión (P) y la velocidad periférica (v) determinan el ámbito de utilización de los retenes. Cuando se sobrepasan los valores límites respectivos el desgaste será prematuro y conllevará una lógica reducción de la vida útil del retén.

Los retenes estándar se han diseñado para el servicio a presión atmosférica o para el uso con presiones relativas a la atmosférica muy bajas, entre 0,2 y 0,5 bar (0,02 – 0,05 MPa).

Sin embargo, para aplicaciones de bombas hidráulicas, motores hidráulicos, compresores de tornillo, agitadores o embragues hidrodinámicos, se han desarrollado opciones como el retén modelo BABSL o cierres de labio, capaces de soportar hasta 10 bar (1 MPa).

Los cierres de labio consisten en una carcasa que contiene un labio de sellado muy corto, pero flexible de PTFE o de PTFE reestructurado. Este diseño minimiza el aumento de la presión de contacto del labio de sellado y con ello, la fricción (Figura 18).

Figura 18.

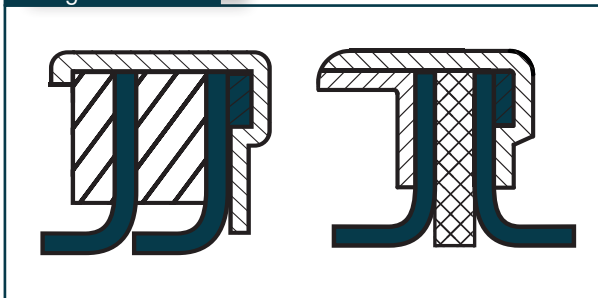


Sellos labiales PS SEAL®, B2PT y retén BABSL para una presión máxima de 10 bar.

Así mismo, hay configuraciones de carcassas que admiten una presión máxima de servicio de hasta 25 bar (2,5 MPa).

En los gráficos siguientes se muestran unos valores P x v, obtenidos con una buena lubricación y a temperatura ambiente.

Figura 19.



Mismo sello labial PS SEAL® con carcassas normal (izda) y reforzada para 25 bar (dcha).

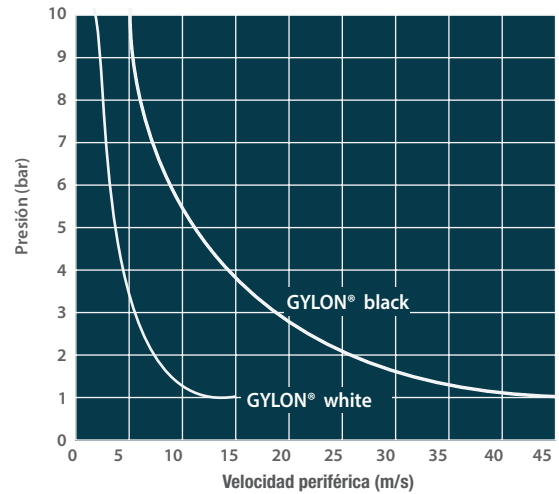


Gráfico 6. Diagrama P x v para sellos PS SEAL®

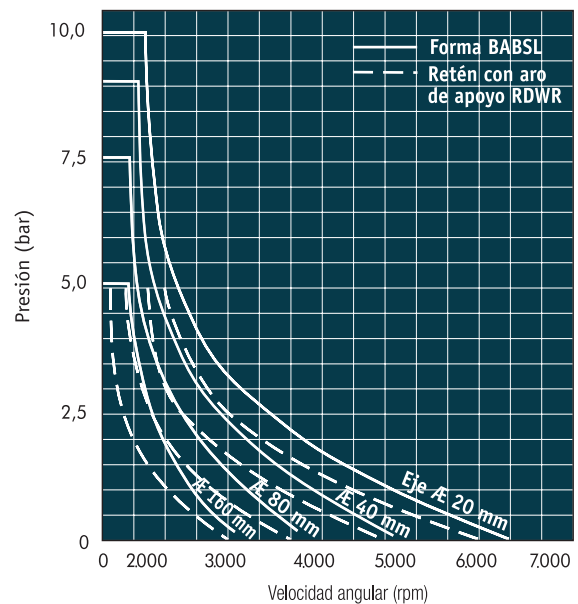


Gráfico 7. Diagrama P x v para sellos BABSL y B2PT.

Un lubricante degradado, la falta de lubricante o incluso, el funcionamiento en seco, obliga a reducir el máximo valor P x v aceptable, así como la necesidad de utilizar una superficie de deslizamiento adecuada.

## 4.5. Diseño del labio

La geometría del labio incide en su desgaste. Dada una cierta presión del medio, la fuerza total que percibe la arista de estanqueidad es la suma de la fuerza de apriete del muelle más la correspondiente a su entorno.

En las mismas condiciones de presión, al comparar dos retenes del mismo elastómero, el que tenga una membrana con una mayor superficie sufrirá una menor fricción porque la fuerza radial total será menor.

Figura 20.



Modelo BAUX2 (izda) con membrana de menor superficie que el modelo BAFUDX7 (dcha).

Sin embargo, si la presión de servicio es elevada, lo que interesa es conseguir una fuerza radial sobre la arista de estanqueidad, suficientemente alta para garantizar el sellado.

Así pues, en este caso, el parámetro de mayor importancia es la longitud del labio. Un labio más corto (con menor superficie de contacto) se verá menos afectado por la presión que uno más largo. Y se emplearán materiales con un bajo coeficiente de rozamiento tales como PTFE o bien, PTFE's reestructurados.

Figura 21.



Modelo BAUX2 (izda) vs modelo B2PT (dcha) para una presión de hasta 10 bar.

## 4.6. Suciedad del entorno de trabajo

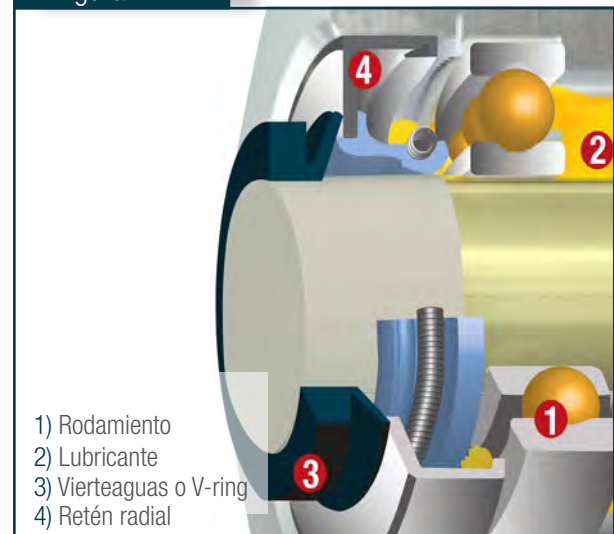
Frente a la suciedad o humedad del exterior, es aconsejable la aplicación de un retén radial provisto de labio guardapolvo.

El espacio comprendido entre labio guardapolvo y obturador debe llenarse con grasa antes del montaje. Esta grasa no es sólo necesaria para la lubricación del labio guardapolvo, sino también para la protección del eje contra la corrosión por humedad. Los aspectos clave para la selección de la solución más adecuada son:

- Grado de suciedad del entorno.
- Velocidad periférica (m/s).
- Temperatura (°C).
- Juego axial.
- Procedimiento de montaje.

Si la suciedad tiene cierta relevancia, se recomienda el uso de dos retenes radiales montados en serie o bien, un mismo retén de doble labio en tándem. También puede combinarse un retén con una junta "vierteaguas" o V-ring.

Figura 22.

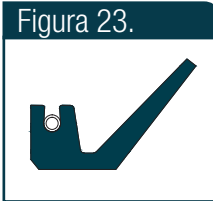


- 1) Rodamiento
- 2) Lubricante
- 3) Vierteaguas o V-ring
- 4) Retén radial

Configuración de estanqueidad de junta V-ring y retén radial.

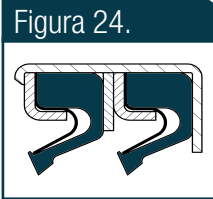
En cambio, si la suciedad es extrema, entonces se recomienda un conjunto CASSETTE compuesto por un retén y una contrapieza integrada que incluye un laberinto de protección.

Figura 23.



Retén "vierteaguas" con muelle KLOZURE® tipo 145.

Figura 24.



Retén de doble labio y muelle laminar KLOZURE® tipo 53 T2.

Figura 25.



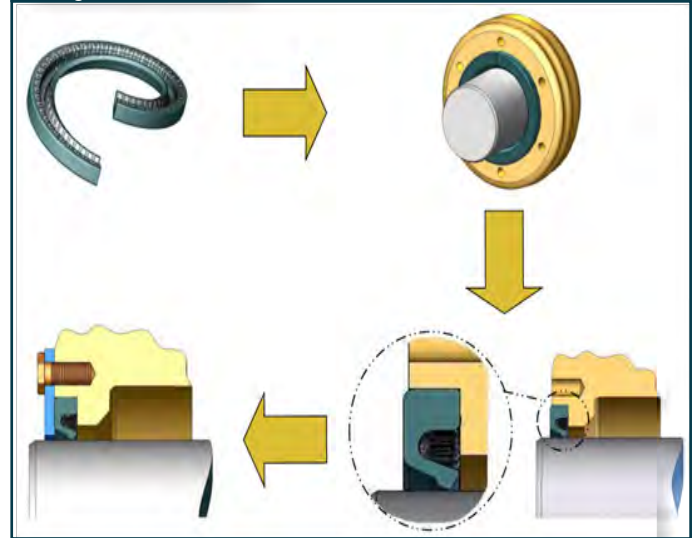
Retén CASSETTE tipo 2 para suciedad extrema.

Por otra parte, en retenes convencionales existe la posibilidad de recubrir la zona de rozamiento del labio de estanqueidad con una superficie compuesta por PTFE con carga de bronce y aumentar la vida útil del retén.

#### 4.7. Retenes partidos

En equipos de gran tamaño puede ser difícil y costoso el tener que desmontar la unidad de rodamientos para cambiar el retén de sellado. En estos casos se recomienda el uso de retenes partidos que permiten su instalación desde el exterior del equipo, sin necesidad de abrir la máquina y con la consiguiente reducción del tiempo de intervención y del coste de parada del equipo.

Figura 26.



Instalación de un retén partido.

Consideraciones a tener en cuenta:

- Todos los retenes partidos son para una presión relativa de 0 bar.
- El punto de unión, debe estar en la parte superior del alojamiento (a las 12 h de un reloj).
- El nivel de aceite o grasa del cárter, debe estar siempre por debajo de la zona partida.
- Su montaje es por interferencia. Los retenes partidos ya se entregan con el desarrollo adecuado a montaje.

### 5. Materiales

El medio a estanqueizar determina en gran medida la selección del elastómero a emplear, y también el tipo de retén radial. Los elastómeros pueden endurecerse o hincharse a causa del contacto con el fluido de trabajo.

Un elastómero que trabaje a una temperatura más alta que la recomendada en continuo sufrirá un endurecimiento con pérdida de elasticidad y formación de grietas en la arista de estanqueidad. Un elastómero puede sufrir hinchamiento por absorción del medio a estanqueizar.

Mediante ensayos mecánicos en probetas sumergidas previamente en el fluido de trabajo, se conoce el efecto que produce dicho fluido sobre el elastómero. Para ello, antes de la inmersión se miden parámetros representativos tales como la dureza, la resistencia a la tracción y el alargamiento a la rotura. Se repiten las pruebas tras la inmersión y se comparan los resultados obtenidos.

Se constata que los diversos medios lubricantes producen variaciones del alargamiento a la rotura en determinados elastómeros. En relación con la vida útil del material y por lo tanto también la del retén, se toma como variación máxima admisible una disminución del alargamiento a la rotura de un 50 %.

#### 5.1. Observaciones sobre el fluido de trabajo

En este apartado se apuntan algunas consideraciones sobre los fluidos a estanqueizar.

#### Aceites minerales

Los aceites minerales obtenidos a partir del fraccionamiento de petróleo, con bajo contenido de aditivos muestran una buena compatibilidad con los elastómeros de trabajo. Así pues, el criterio de selección atiende a la temperatura de funcionamiento del retén. Sin embargo, en casos de duda, deberá comprobarse la compatibilidad aceite – elastómero tal y como se ha expuesto anteriormente.

#### Aceites hipoides

Son aceites lubricantes para altas presiones, con un elevado % de aditivos que mejoran su capacidad lubricante y evitan la tendencia al gripado de rodamientos y engranajes.

Debe tenerse en cuenta que el efecto de los aditivos actúa también en el labio estanqueizante del retén y junto con el correspondiente incremento de temperatura por fricción, conduce a una sedimentación en la zona del labio.

El labio de estos retenes se diseña para obtener el mínimo rozamiento y evitar los sedimentos de carbonilla.

#### Lubricantes sintéticos

Son aquellos que se obtienen en laboratorio. La experiencia demuestra que los elastómeros toleran los aceites básicos. Como los aceites minerales, la agresividad de los aceites sintéticos depende de los aditivos y sus concentraciones y, en caso de duda, conviene realizar pruebas de compatibilidad.

#### Grasas

Para la estanqueización de rodamientos trabajando a bajas velocidades y lubricados con grasa se recomienda llenar el máximo espacio disponible de acuerdo con las indicaciones de los fabricantes. Se aconseja instalar uno de los retenes de espaldas a la grasa. Así se evitan sobrepresiones por calentamiento y el llenado excesivo en los engrases.

Para la selección del elastómero hay que tener presente que las grasas son buenos lubricantes pero pésimos refrigerantes (véase el Gráfico 3, página 17).

#### Medios agresivos y medios poco lubricantes

Se consideran medios con un escaso poder lubricante las lejías de lavado, aguas de proceso o la posibilidad de un funcionamiento temporal en seco.



En estos casos el labio del retén deberá proveerse de engrases adicionales.

Si hay que estanqueizar medios químicamente agresivos tales como disolventes orgánicos, ácidos, álcalis, lejías, aceites fluorados o aceites de silicona entonces deberá comprobarse previamente la compatibilidad química del elastómero. Sin embargo, también puede optarse por sellos de labio de PTFE reestructurado, que incluso pueden trabajar en seco.

## 5.2. Carcasa, muelle y membrana / labio

La mayor parte de los diseños de retenes contemplan dos materiales: metálico para la carcasa, la pletina interna (si la tienen) y el muelle; y otro de elastómero para la membrana y labio. Los retenes para servicios a alta presión son de termoplástico PTFE.

Los materiales metálicos suelen ser acero al carbono para carcasas, aunque bajo petición, pueden ser de acero inoxidable. Los muelles son de acero aleado o de acero inoxidable AISI 316, según modelos. Se distinguen dos tipos de muelles:

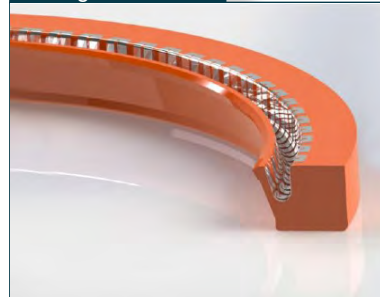
- Muelle helicoidal o “de gusanillo”: empleado en la mayoría de diseños. Precisa de un alojamiento en la membrana del retén para aportar la rigidez necesaria al labio (Figura 27).
- Muelle laminar o en V: distribuye la carga uniformemente, con acción independiente de cada lámina. Puede integrarse en la membrana y resolver el problema de acumulación de partículas en las espiras del muelle (Figura 28).

Figura 27.



Retén de muelle helicoidal.

Figura 28.



Retén KLOZURE®  
tipo 23.

Incluso hay retenes que combinan ambos muelles (Figura 29).

Figura 29.



Retén KLOZURE®  
tipo 64.

Por otra parte, al labio de trabajo se le va a exigir lo siguiente:

- Flexibilidad para adaptarse a la fuerza de apriete del muelle.
- Resistencia química al fluido a sellar.
- Que trabaje con suficiente lubricación.

Bajo estas circunstancias, las condiciones de trabajo ( $P \times v$ ) determinarán el desgaste del labio. La fricción continua de la arista de sellado contra el eje genera un calor que incide en la vida útil del labio.

Así pues, el principal criterio de selección del material del labio será la temperatura real de trabajo.

Atendiendo a la resistencia térmica, los elastómeros y termoplásticos disponibles son los mostrados a continuación.

**Tabla 2. Rangos de temperatura de materiales \***

	Material	T / °C	T <sub>PICO</sub> / °C
Elastómero	Caucho de Acrilo nitrilo butadieno (NBR)	-40 ...+100	+125
	Caucho de Acrilo nitrilo butadieno hidrogenado (HNBR)	-30 ...+150	+180
	Caucho de Fluorcarbono (FPM)	-30 ...+205	+235
	Caucho de Silicona (VMQ)	-60 ...+180	+205
	Caucho de Fluorsilicona (FVMQ)	-60 ...+150	+205
TP**	PTFE	-80 ...+150	+200
	PTFE reestructurado	-90 ...+250	+260

\* Formulaciones específicas para retenes \*\* Termoplástico

Del Gráfico 3 (página 17) se concluye que el fluido de trabajo tiene una limitada capacidad de disipación del calor y, por ello, se produce un sobrecalentamiento bajo la arista de estanqueidad. Dicho aumento de temperatura deberá añadirse a las condiciones nominales de trabajo.

Atendiendo a la resistencia química, los campos de aplicación de los materiales para retenes de grasa o aceite expuestos son los siguientes:

**Tabla 3. Resistencia química de diversos materiales \***

	Material	Fluido de proceso
Elastómero	Caucho de Acrilo nitrilo butadieno (NBR)	Lubricantes en general. Aceites para motor, EL, L, engranajes, engranajes hipoides, ATF y grasas. Líquidos hidráulicos HFA, HFB, HFC y HFD. No recomendado para agua ni líquidos jabonosos.
	Caucho de Acrilo nitrilo butadieno hidrogenado (HNBR)	Inercia química como la del nitrilo (NBR).
	Caucho de Fluorcarbono (FPM)	Resistencia química como la del nitrilo (NBR) ampliada a disolventes orgánicos. No recomendado para fluidos en base a ésteres fosfóricos (p.e. Pydraul 10E).
	Caucho de Silicona (VMQ)	Aceites vegetales, aceites de alto índice de anilina, aceites para motores, engranajes. Resistencia moderada al hinchamiento en aceites minerales y grasas. No recomendado para hidrocarburos aromáticos ni alifáticos.
	Caucho de Fluorsilicona (FVMQ)	Mejora la resistencia al hinchamiento de la silicona en los aceites minerales y sintéticos. No recomendado para hidrocarburos aromáticos ni alifáticos.
TP**	PTFE	Inercia química casi universal.
	PTFE reestructurado	Inercia química casi universal.

\* Formulaciones específicas para retenes \*\* Termoplástico

## Selección preliminar del elastómero de trabajo en función del fluido de contacto

ENTORNO DEL RETÉN	Materiales adecuados	Grasa/aceite	Agua/glicol	Exterior/ ozono
	FPM	SI	SI	SI
	HNBR	SI	SI	NO
	FVMQ	SI	NO	SI
	NBR	SI	NO	NO

Atendiendo a la resistencia a la abrasión, la clasificación de los elastómeros y termoplásticos expuestos es la siguiente:

**Tabla 4. Resistencia a la abrasión de diversos materiales \***

	Material	Abrasión
Elastómero	Caucho de Acrilo nitrilo butadieno (NBR)	Moderada
	Caucho de Acrilo nitrilo butadieno hidrogenado (HNBR)	Muy buena
	Caucho de Fluorcarbono (FPM)	Buena
	Caucho de Silicona (VMQ)	Mala
	Caucho de Fluorsilicona (FVMQ)	Mala
TP**	PTFE	Regular
	PTFE reestructurado	Buena según la carga

\* Formulaciones específicas para retenes

\*\* Termoplástico

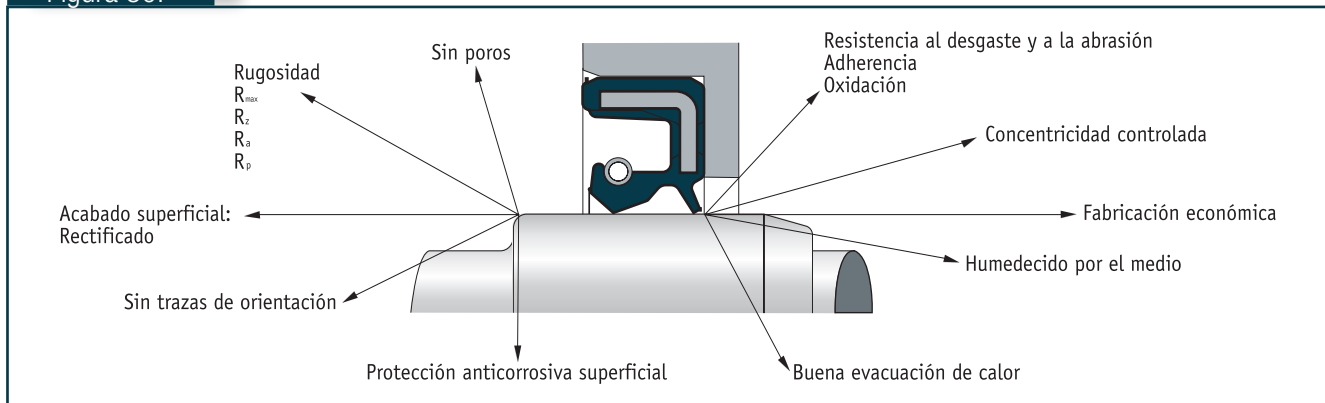
## 6. Requisitos de Instalación

Un retén está definido dimensionalmente por las medidas del eje de trabajo y del alojamiento donde se va a confinar. Ambos elementos deben cumplir una serie de requisitos.

### 6.1. Diseño del eje

Uno de los factores más influyentes en una buena estanqueidad es el acabado del eje en la zona de contacto con el labio del retén.

Figura 30.



Aspectos clave del eje de trabajo.

### Rugosidad superficial

En mecánica la rugosidad es el conjunto de irregularidades que posee una superficie. La mayor o menor rugosidad de una superficie depende de su acabado superficial que permite definir la microgeometría de la superficie y validarla para su uso.

Para medir la rugosidad de las piezas se utilizan rugosímetros que miden las profundidades y alturas de las imperfecciones y ondulaciones de una superficie por muy pulida que esté, después de su fabricación.

Dada una muestra de longitud "l" con un cierto perfil superficial, los parámetros de rugosidad a medir son los siguientes:

#### Rugosidad media $R_a$ (ISO 4287, DIN 4768)

$R_a$  corresponde a la media aritmética de los valores absolutos de la desviación del perfil en la longitud de base "l".

#### Rugosidad máxima $R_{m\max}$ (DIN 4768)

$R_{m\max}$  es el valor más alto de la rugosidad aislada "zi" en la longitud de evaluación "lm".

#### Rugosidad media $R_z$ DIN (DIN 4768)

$R_z$  es la media aritmética de los 5 valores sucesivos de rugosidad máxima a lo largo de la longitud de medida.

Si la rugosidad es demasiado baja ( $R_a < 0,2 \mu\text{m}$ ), la película de lubricante entre el labio y el eje es inestable y puede faltar lubricante en la zona de deslizamiento.

La consecuencia es un mayor calentamiento del punto de contacto que se traducirá en un endurecimiento del material, formación de grietas e incluso la carbonización de la arista estanqueizante, Todo ello ocasiona el fallo prematuro del retén.

Si la rugosidad es excesiva ( $R_a > 0,8 \mu\text{m}$ ), entonces se acrecienta el rozamiento del labio de estanqueidad que se desgasta rápidamente.

Para una presión de trabajo inferior a 0,1 MPa (1 bar), en la zona de contacto del eje con el labio de estanqueidad, la rugosidad recomendada es la siguiente:

- $R_z = 1,0 - 5,0 \mu\text{m}$
- $R_a = 0,2 - 0,8 \mu\text{m}$
- $R_{\text{máx}} = 6,3 \mu\text{m}$

En aplicaciones con presión superior a 0,1 MPa (1 bar):

- $R_z = 1,0 - 3,0 \mu\text{m}$
- $R_a = 0,2 - 0,4 \mu\text{m}$
- $R_{\text{máx}} = 6,3 \mu\text{m}$

### Calidad de la superficie

Es absolutamente necesario llevar a cabo un mecanizado final sin trazas de orientación en el punto de rodadura. La utilización de sistemas de mecanizado por avance solo son apropiados en casos especiales. Se aconseja utilizar una muela con:

- una granulación "60" hasta "100" y una velocidad de pasada de 0,25 m/min, aproximadamente.
- con una profundidad de pasada de 0,03 mm hasta 0,04 mm.
- una velocidad de muela de 1.500 r.p.m.
- un nº de revoluciones de la superficie de rodadura (girando al revés) de 80 a 100 r.p.m.

Las rayas, golpes, óxido u otros daños superficiales, conllevarán una pérdida de estanqueidad por fugas en el punto de rodadura del retén radial.

Por esta razón, habrá que poner mucho cuidado en la protección del eje, desde su fabricación hasta montaje acabado, así como prever forros de protección y dispositivos especiales para el transporte.

### Tolerancias

Se distinguen dos tipos de tolerancias para el eje, según norma ISO:

- dimensional: h11
- de forma u ovalización: IT8

### Dureza superficial del eje

La pista de trabajo siempre debe estar tratada a una dureza mínima de 45 HRC.

Si el fluido está degradado y contiene partículas, si existe suciedad en el entorno de trabajo o si la velocidad es superior a 15 m/s, entonces se recomienda que la dureza superficial mínima del eje sea de 50 HRC, con una profundidad de la zona endurecida mayor que 0,03 mm.



### Material del eje

Se recomiendan aquellos aceros al carbono que, además de soportar los esfuerzos mecánicos de la aplicación, admitan una dureza superficial mínima de 45 HRC. Las fundiciones de grafito esferoidal y fundiciones aleadas también son aptas. La condición para el uso de estos últimos materiales es una superficie saneada, exenta de grietas y oquedades y con un diámetro de poros inferior a 0,05 mm.

Los recubrimientos de metal duro son apropiados pero deben evitarse poros con un diámetro mayor de 0,05 mm. El cromado duro no da buen resultado en muchas aplicaciones a causa de su desgaste irregular. Por ello no se puede recomendar de forma general.

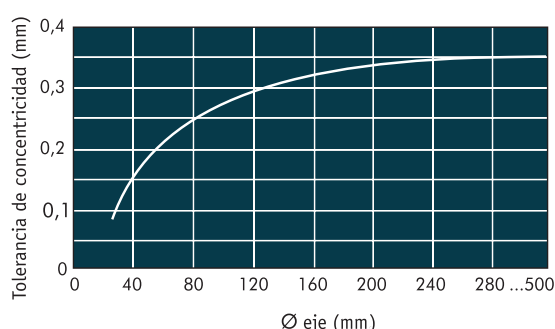
Para estanqueización de agua a baja velocidad periférica, pueden utilizarse aceros inoxidables tales como el 1.4300 o el 1.4112. Los materiales plásticos no son apropiados ya que su bajo coeficiente de conductividad térmica no facilita la disipación de calor en la arista de sellado.

Los casquillos de cerámica usados como superficie de rodadura son muy resistentes al desgaste, y dan buenos resultados en casos especiales.

## Concentricidad y excentricidad dinámica

Las diferencias de la concentricidad entre el eje y el alojamiento llevan a una distribución irregular de la fuerza de apriete y a una inclinación desigual del labio en el perímetro del eje. La mayor sollicitación del labio ocasiona un mayor desgaste y una pérdida de apriete, lo que disminuye su capacidad estanqueizante.

Los valores de concentricidad máximos no deben superar los mostrados en el Gráfico 9.

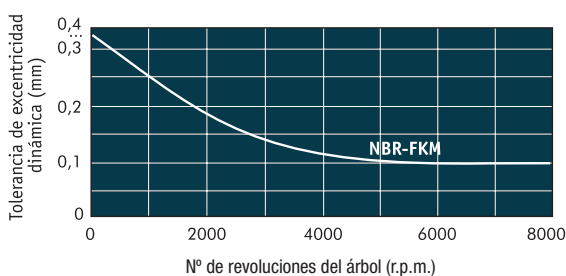


**Gráfico 9. Desviación máxima del centraje eje vs alojamiento.**

Debe evitarse al máximo la excentricidad dinámica del eje. Si la velocidad es alta, existe el peligro que el labio no pueda seguir al eje a causa de su inercia. La pérdida de interferencia hace que, a partir de cierto valor, se produzcan fugas.

Los valores admisibles de excentricidad dinámica están representados en el Gráfico 10.

Para un retén dado, la suma del dato de concentricidad y excentricidad dinámica debe ser siempre menor que 0,4 mm.



**Gráfico 10. Excentricidad y velocidad.**

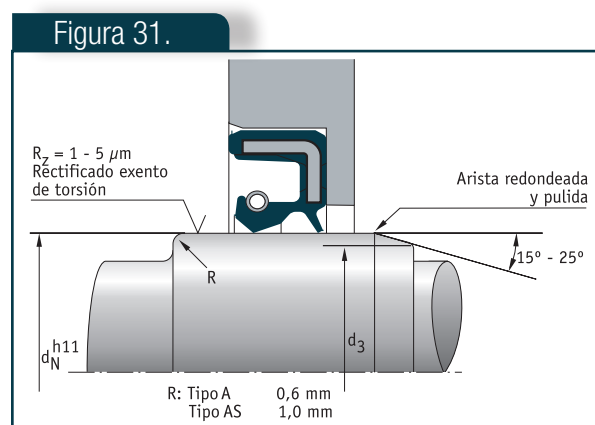
## Movimientos axiales

Un retén radial puede absorber desplazamientos axiales añadidos al movimiento de giro, causados por dilatación térmica, vibraciones axiales del eje, holgura axial del rodamiento o movimiento de avance en máquinas de herramientas, sin que disminuya su capacidad estanqueizante de forma significativa.

## Achaflanado del eje

El tipo y medidas del achaflanado del eje depende de la dirección del montaje del retén respecto al chaflán:

- Si el eje se introduce frontalmente en el retén por el labio de estanqueidad dinámico (labio con muelle), entonces debe realizarse un chaflán con una inclinación de 15 ° a 25 °.
- Si el eje se introduce en el retén desde la parte posterior del mismo, un redondeado de la zona del chaflán es suficiente.



**Aspectos claves del eje.**

## 6.2. Diseño del alojamiento

Rugosidad superficial

Retenes según DIN 3761 tipo A

- $R_z = 10,0 - 25,0 \mu\text{m}$
- $R_a = 1,6 - 6,3 \mu\text{m}$
- $R_{\text{máx}} < 25,0 \mu\text{m}$

## Retenes según DIN 3761 tipo B y C

- $R_z = 6,3 - 16,0 \mu\text{m}$
- $R_a = 0,8 - 3,2 \mu\text{m}$
- $R_{\text{máx}} < 16,0 \mu\text{m}$

### Tolerancia

H8, según norma ISO.

### Dilatación térmica

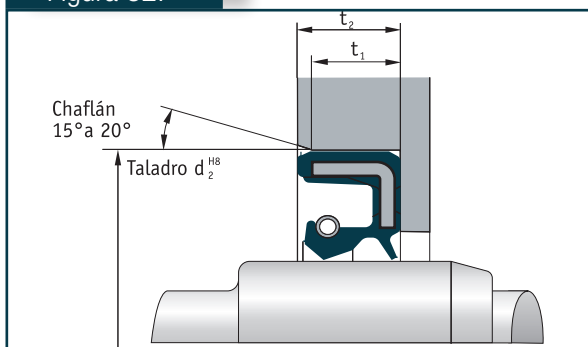
La dilatación del alojamiento, por el calentamiento que se da en estructuras de metal ligero o material plástico, causa la separación de la superficie exterior del retén. En los tipos **DIN B** y **C**, este efecto puede ocasionar alguna fuga.

Los retenes tipo **A** asimilan mejor la dilatación térmica del alojamiento, dadas sus tolerancias de encaje a presión, así como el también mayor coeficiente de dilatación de los elastómeros. Se recomienda la aplicación de esta versión cuando deba estanqueizarse un alojamiento partido.

### Chaflanes

El alojamiento del retén deberá tener un chaflán de entrada que facilite su montaje. El ángulo de este chaflán será de  $20^\circ$  aproximadamente y con una longitud acorde con la proporción del diámetro del retén a instalar, generalmente alrededor de 1 mm. Los radios interiores del alojamiento no han de ser superiores a 1 mm.

Figura 32.



Chaflán del alojamiento

### Rigidez

Al introducir un retén radial en un alojamiento de paredes finas, o en un alojamiento elástico o de resistencia relativamente pequeña, existe el peligro de dañar la caja o deformarla. En este caso se recomienda el uso de retenes radiales **DIN tipo A**, aplicando para el montaje una tolerancia F8.

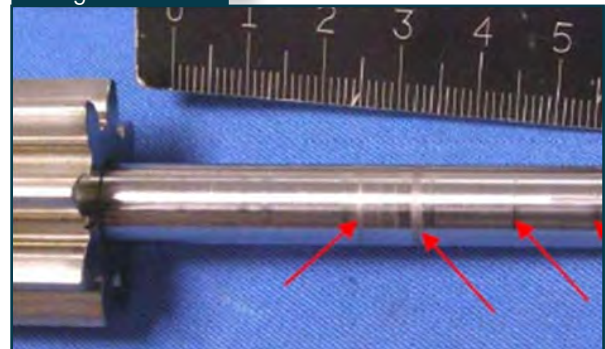
## 6.3. Accesorios

### Casquillos

Una máquina rotativa puede sufrir episodios de vibraciones y/o acentuarse holguras de piezas en movimiento. En combinación con lo expuesto la degradación del lubricante puede provocar que la separación entre el labio y la zona de contacto del eje se reduzca y se inicie el desgaste del labio.

Cuando la estanqueidad de la máquina esté comprometida y se decida desmontar el retén, si se observa que en el eje hay un surco justo donde ha contactado el labio del retén y de un ancho de 1 mm aproximadamente, se dice entonces que el eje está marcado.

Figura 33.



Eje marcado en varios puntos

Con un eje marcado puede recargarse la zona desgastada pero resulta caro. Sin embargo, hay una opción mucho más económica que es el empleo de **casquillos o manguitos** para la recuperación de ejes rayados por retenes de aceite.

Los casquillos **Speedi-Sleeve®** son unas piezas de precisión en acero inoxidable de la serie 300, con superficie cromada resistente, un acabado superficial de 10 - 20 RMS y una dureza superficial de 74 Rockwell en la escala 15N.

Figura 34.



Rango de valores RMS publicado por la Sociedad Americana de Fundición.

El espesor que se añade al diámetro del eje es de 0,6 mm, medida que es perfectamente absorbida por la membrana del retén.

Para la recuperación de ejes en servicios de cargas elevadas, existe la versión **Speedi-Sleeve® Gold** con una dureza de 80 – 85 HRC y que mejora la resistencia a la abrasión. El resultado es similar a una superficie diamantada.

El casquillo **Speedi-Sleeve®**, una vez instalado en el eje, proporciona una superficie de estanqueidad superior a la mayoría de los acabados y materiales originales del eje.

Se probó la resistencia a la abrasión del casquillo **Speedi-Sleeve® Gold** en severas condiciones de trabajo, usando arena fina y gruesa a una temperatura de 100 °C. El resultado obtenido fue el siguiente:

- El retén, trabajando sobre un eje sin protección, empezó a fugar a las 450 horas.
- Con el eje protegido por **Speedi-Sleeve® Gold** empezó a fugar a las 2.500 horas.
- **Speedi-Sleeve® Gold**, en el ensayo con niebla salina a 40 °C, superó la prueba de 600 horas sin trazas de corrosión.

Figura 35.



Manguitos Speedi-Sleeve® y Speedi-Sleeve® Gold.

Figura 36.



Manguito Speedi-Sleeve®

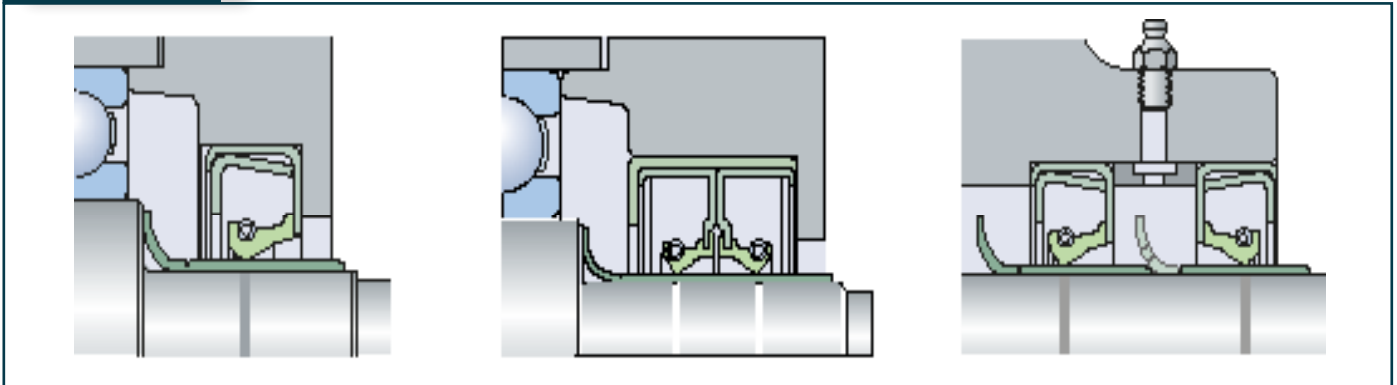
### Instalación

Debido a que el casquillo es de paredes delgadas y tiene un ajuste por interferencia, cualquier alteración en la superficie del eje puede crear un patrón similar en la superficie del casquillo y provocar fugas.

Nunca se deberá calentar antes de la instalación. El uso de calor hará que el casquillo se dilate, pero al enfriarse es posible que no se contraiga ni adquiera su tamaño original, lo que dará lugar a un ajuste flojo sobre el eje.



Figura 37.



### Instalaciones de casquillos Speedi-Sleeve®

#### Paso 1

Limpie la superficie de contacto del casquillo sobre el eje.

Lime todas las rebabas o rugosidades y asegúrese de que el casquillo **Speedi-Sleeve®** no se coloque sobre chaveteros, orificios transversales, estrías ni imperfecciones similares.

De lo contrario provocará la deformación del casquillo y dificultará que siga a su nueva superficie de contacto durante el giro.

#### Paso 2

Mida el diámetro de la parte no desgastada del eje en la que se colocará el casquillo.

Realice las mediciones en tres posiciones y calcule el promedio de las lecturas, para comprobar que el eje cumpla con las especificaciones recomendadas.

Si el diámetro promedio cumple con la gama correspondiente a un determinado tamaño de casquillo, el ajuste de interferencia de **Speedi-Sleeve®** será suficiente como para evitar que se deslice o gire y no tendrá necesidad de utilizar un adhesivo.

#### Paso 3

Determine dónde se debe colocar el casquillo para cubrir el área desgastada. Mida la distancia hasta el punto exacto, o bien haga una marca directamente sobre la superficie. El casquillo se debe colocar sobre el área desgastada, y no sobre la base del extremo del eje o alineado con ésta.

No hace falta rellenar las ranuras de desgaste poco profundas. Sin embargo, se puede aplicar una fina capa de un agente de sellado que no endurezca sobre la superficie del diámetro interior del casquillo.

Limpie el exceso de agente de sellado de la superficie del diámetro exterior del casquillo.

#### Paso 4

Si el eje mostrara surcos muy profundos, rellene las ranuras con una resina epoxi de relleno de metal en polvo.

Coloque el casquillo antes de que la resina endurezca y deje que el casquillo expulse el exceso de resina de relleno.

Limpie los restos de resina que queden en la superficie del diámetro exterior del casquillo.

### Paso 5

Si se debe quitar la brida después de la instalación, córtela desde el diámetro exterior hacia el radio en un punto. El extremo de la brida del casquillo debe colocarse primero en el eje.

A continuación, sitúe el casquillo **Speedi-Sleeve®** en el eje y coloque la herramienta de instalación especial sobre el casquillo. Lubrique el casquillo con el medio utilizado para el sistema.

### Paso 6

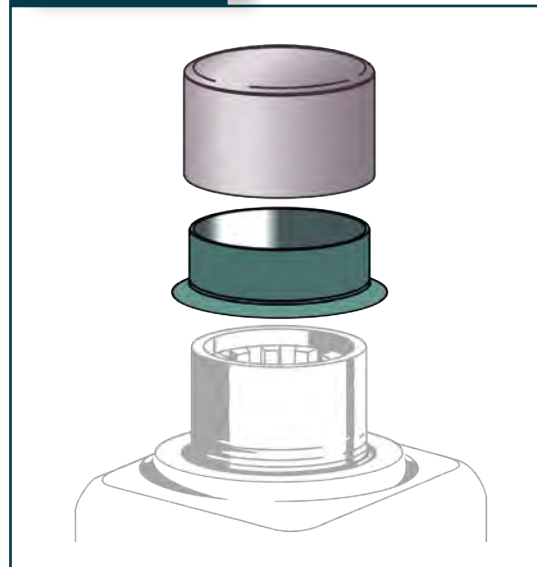
Golpee suavemente el centro de la herramienta de instalación hasta que el casquillo cubra la superficie desgastada del eje.

Si la herramienta de instalación es demasiado corta, se puede utilizar un trozo de tubo con extremos cuadrados y sin rebabas. Asegúrese de que el diámetro interior del tubo sea el mismo que el de la herramienta de instalación. Tenga cuidado de no producir surcos en el diámetro exterior del casquillo rectificadado con precisión.

El casquillo **Speedi-Sleeve®** siempre se debe instalar de forma que el borde exterior del mismo quede asentado sobre la totalidad del diámetro del eje. No debe quedar descansando dentro ni fuera del área del chaflán, ya que es posible que el borde afilado corte el labio de sello durante su instalación.

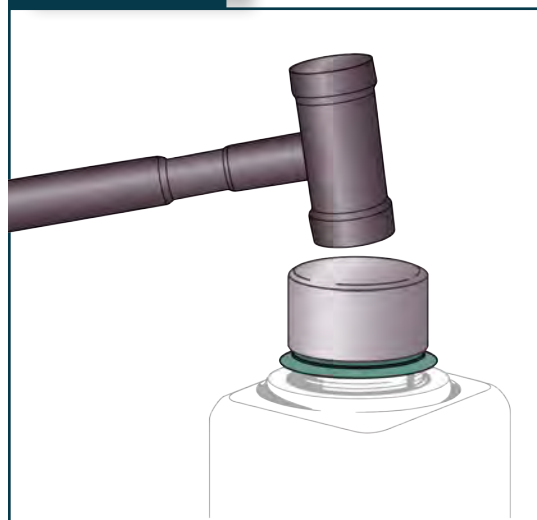
Finalice el montaje del casquillo cerrando el equipo.

Figura 38.



Útiles de instalación.

Figura 39.



Instalación.





## Desinstalación

Para desmontar el casquillo **Speedi-Sleeve®**, se puede aplicar calor con un soplante eléctrico de aire caliente, que lo dilatará lo suficiente como para permitir que se deslice fuera del eje sin causarle daños.

Alternativamente, para desmontar el casquillo, se pueden utilizar cualquiera de los métodos que se indican a continuación.

Con cuidado de no dañar la superficie del eje, previamente, libere la tensión del ajuste a presión golpeando con un martillo pequeño todo el ancho del casquillo.

- Utilice un cortafío para cortar el casquillo.
- Utilice un par de cortadores de alambre, y comience a cortar en la pestaña o cerca de ella y haga un movimiento de torsión.

Tenga en cuenta que los elementos **Speedi-Sleeve®** no son reutilizables.

## Tapones ciegos

Otro accesorio que se emplea en cajas de engranajes es el tapón ciego. Se trata de un obturador para agujeros cilíndricos, constituido por una carcasa metálica ciega y recubierta de NBR.

Es un elemento de estanqueidad estática, indicado para cajas partidas o de metales ligeros con fluidos de baja viscosidad o gases. La presión de trabajo no debe exceder 0,05 MPa (0,5 bar). Para presiones más altas se recomienda la instalación adicional de un aro de sujeción circlip. La temperatura de trabajo es de -40 °C hasta +100 °C.

Figura 40.



Tapón ciego.

## 7. Montaje de retenes

Una instalación correcta del retén es fundamental para garantizar la estanqueidad del equipo. Gran parte de los fallos en retenes se originan durante su montaje ya sea por un posicionamiento erróneo, por haber sufrido daños al emplear herramientas inadecuadas o por no seguir el correcto procedimiento.

### 7.1. Consideraciones previas

Antes de proceder con la instalación conviene examinar tanto el retén como el eje y el alojamiento para asegurarse que se encuentran en el estado adecuado de limpieza y acabado. En caso contrario se debe limpiar la suciedad presente y eliminar los defectos superficiales y aristas que sean necesarias.

Se deben lubricar tanto el labio del retén como el punto de rodadura donde se vaya a llevar a cabo la operación de estanqueidad, para garantizar que durante las primeras vueltas de funcionamiento no se produzcan daños excesivos por rozamiento.

Generalmente se emplea el mismo lubricante a estanqueizar o bien, grasa. Además, si el retén dispone de labio guardapolvo entonces también debe engrasarse el espacio entre los dos labios hasta unos 2/3 de su volumen, aproximadamente.

Para facilitar el montaje también es muy recomendable lubricar tanto el alojamiento como el diámetro exterior del retén.

Cada punto a estanqueizar requiere, por lo general, de un solo retén. El labio del mismo debe situarse frente al medio a estanqueizar o en el lado de presión.

En ejes verticales o inclinados, y puntos de estanqueidad situados por debajo del nivel del lubricante, se recomienda el montaje de 2 retenes en serie y orientados en la misma dirección. El espacio entre ambos debe utilizarse como cámara de engrase. Es conveniente disponer de la posibilidad de un reengrase desde el exterior.

El retén sólo puede cumplir la misión de estanqueidad y por consiguiente, no es adecuado como elemento guía de piezas de maquinaria. Por ello debe instalarse lo más cerca posible al rodamiento.

Si se emplean retenes en versiones estándar, no debe formarse en la zona a estanqueizar ninguna presión que sobrepase la admisible, ya que ello reduciría su vida útil. Los retenes estándar no pueden utilizarse para la transmisión de fuerzas axiales.

### 7.2. Instalación del retén

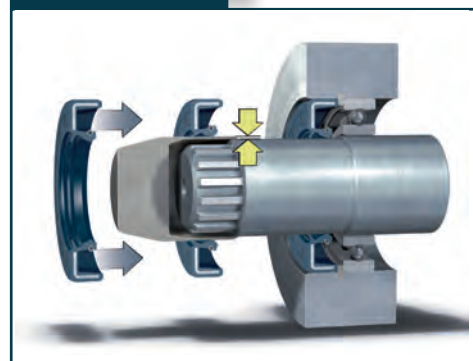
En ocasiones, al montar un retén radial, el usuario subestima los efectos de un montaje incorrecto. Es importante destacar que el montaje de dicho retén puede determinar su vida útil.

Pueden evitarse muchas reclamaciones y devoluciones si se recibe la formación adecuada en montajes o si se llevan a cabo auditorías internas de los procesos de montaje y almacenamiento (ver Servicios Formativos página 70).

Para proteger la arista estanqueizante del retén, durante la instalación, se cubrirán todos los cantos vivos, roscas, chaveteros o cualquier imperfección que pueda dañar al retén.

Si sobre la zona de rodadura deben deslizarse elementos de encaje a presión, hay que reducir el diámetro del eje en ese punto en 0,2 mm aproximadamente.

Figura 41.



Montaje de un retén sobre un eje estriado.

Los retenes radiales están preparados para que el diámetro resultante, menor del nominal, no afecte a su capacidad estanqueizante.

Es imprescindible usar un casquillo de montaje si el retén se introduce con el labio de obturación hacia delante y debe pasar sobre un eje escalonado, donde no sea posible efectuar un achaflanado. Al deslizar el retén por el eje ha de ponerse especial cuidado en realizar una presión uniforme en toda la circunferencia del retén, procurando mantener también una buena perpendicularidad con respecto al eje.

Es muy recomendable emplear un dispositivo mecánico o hidráulico (con un útil adecuado para cada caso) y mantener el apriete una vez llegado al final del recorrido, para garantizar el correcto asentamiento del retén.

En cuanto a los diseños del alojamiento y del eje, es importante asegurarse que el chaflán de inserción (ángulo y longitud) esté totalmente libre de rebabas de acuerdo con las instrucciones del apartado 6.1. Diseño del eje (página 26-28).

Figura 42.



Diversas opciones de montaje.

### 7.3. Sustitución de retenes

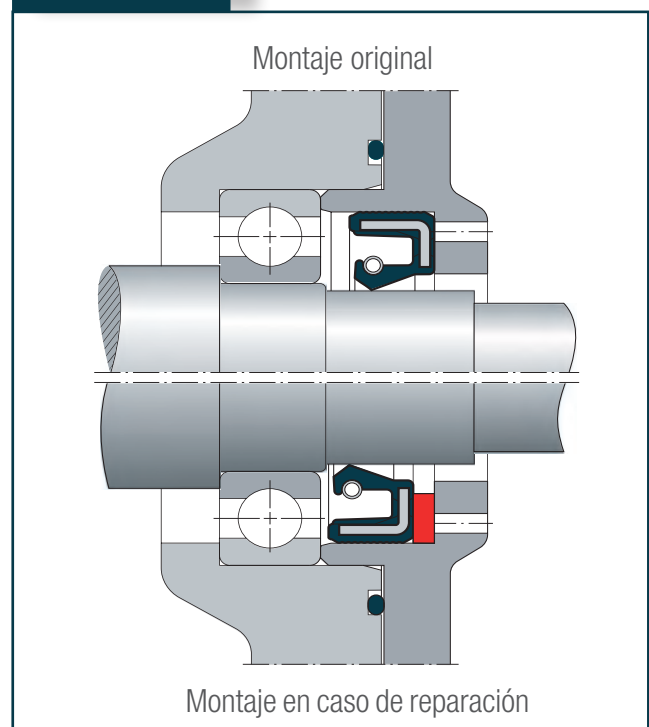
Siempre que se intervenga en una unidad de rodamientos se aconseja la sustitución de los retenes instalados por nuevos retenes.

Al montar el nuevo retén se debe evitar que su labio trabaje sobre la misma pista de rodadura que el retén sustituido, ya que puede haber un desgaste en esa zona que posibilite fugas de lubricante. Para ello se puede rectificar el eje, encasquillarlo o, si es factible, desplazar el retén a una profundidad de alojamiento diferente con un anillo distanciador.

La estanqueidad del retén por el lado del alojamiento (a menos que esté claramente afectada) es suficiente como para no requerir de más elementos de estanqueidad, con lo que se desaconseja el uso de cualquier producto sellador en esa zona.

A continuación, se presentan algunos montajes.

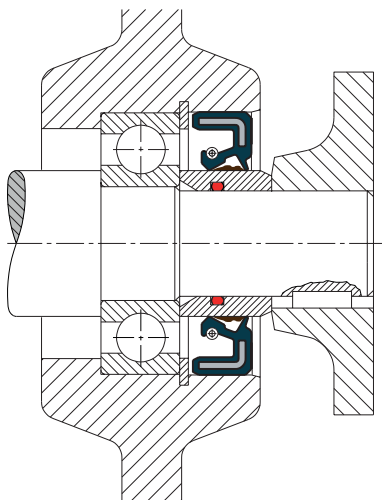
Figura 43.



Montaje del nuevo retén con distanciador.

## Ejemplo 1

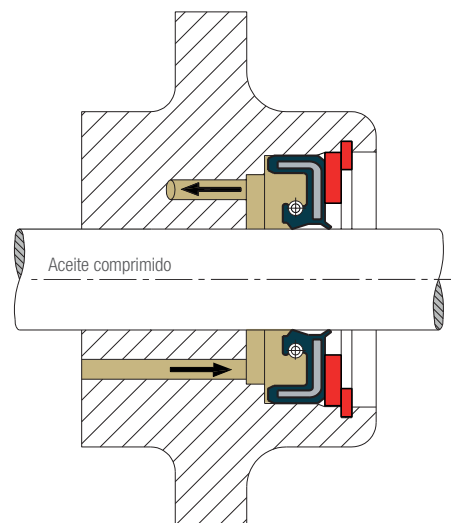
estanqueización en caso de penetración de suciedad desde el exterior



Retén con guardapolvo. Relleno con grasa, 2/3 del volumen entre labios. Pista de rodadura intercambiable y estanca en su diámetro interior con una junta tórica (Rojo).

## Ejemplo 2

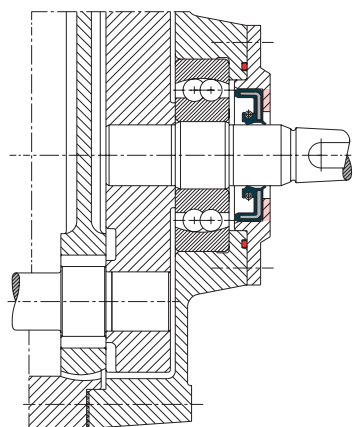
retén a salida de eje en una bomba de aceite



Retén de labio corto con guardapolvo. Relleno de 2/3 del volumen entre labios con grasa. Tapetas adicionales de sujeción para el retén (Rojo).

## Ejemplo 3

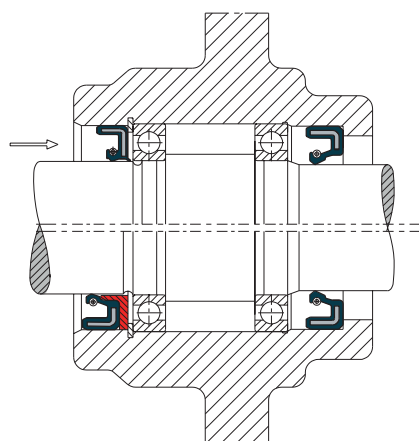
retén a salida de eje del cigüeñal de un motor de 2 cilindros



Estanqueización a presión. Retén con guardapolvo. Relleno de 2/3 del volumen entre labios con grasa. Se añade tapa adicional con junta tórica (Rojo).

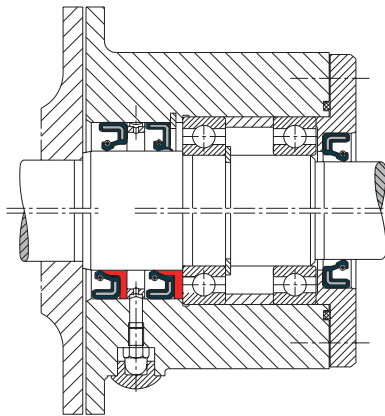
## Ejemplo 4

obturbación de aceite a baja presión



Arriba. Opción 1: de izda a dcha, retén de labio corto con aro de refuerzo y retén convencional.

Debajo. Opción 2: de izda a dcha, retenes convencionales con aro de apoyo en el 1º.



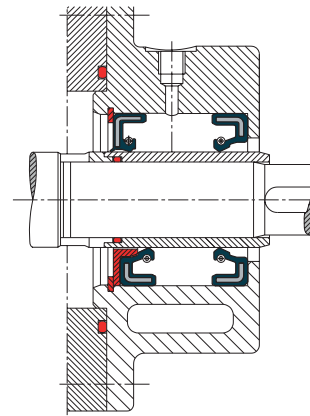
Bajo presiones variables, para evitar la aspiración de aire en depresión, se monta el retén con los labios hacia el exterior.

Arriba. Opción 1: de izda a dcha, retén convencional, retén con guardapolvo y retén convencional.

Debajo. Opción 2: de izda a dcha, retenes convencionales en serie con aros de apoyo (Rojo) formando una cámara de engrase.

### Ejemplo 6

obtención frente a vacío



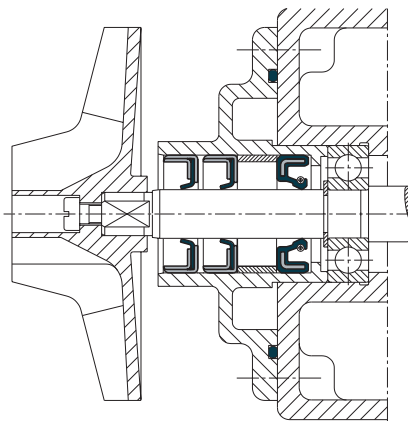
Retenes con labios opuestos al lado vacío, formando una cámara de engrase.

Arriba: tapeta de fijación para retén de alta presión (Rojo).

Abajo: tapeta de fijación y anillo de apoyo adicional para retén convencional (Rojo).

### Ejemplo 7

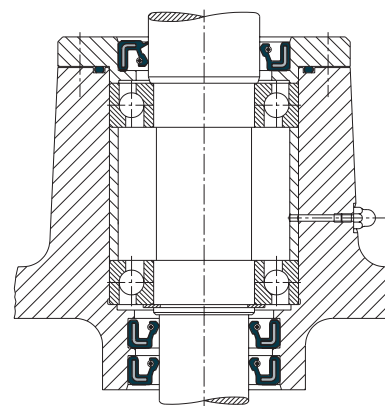
bomba centrífuga de proceso



Cierres labiales en serie para sellar el fluido; espacio para posible drenaje y retén convencional para el lubricante de los rodamientos.

### Ejemplo 8

sellado de un eje en vertical



Mitad izda. Lubricación con aceite.

Mitad dcha. Lubricación por grasa, el labio debe orientarse hacia el exterior, para evitar sobrepresiones en los siguientes engrases.

## 8. Recepción y almacenamiento

---

### Aspectos básicos

Puede que alguno de los aspectos relacionados a continuación parezcan triviales pero sus efectos causan verdaderos fallos en los componentes. Un mínimo daño causado sobre la arista estanqueizante, puede causar el fallo prematuro del retén.

Por tanto, es muy importante observar los siguientes puntos:

- Vigile el buen estado del embalaje.
- Mantenga las juntas en su embalaje original hasta su montaje.
- Proteja las juntas del polvo y la suciedad.
- Evite que las juntas entren en contacto con objetos que tengan cantos vivos como virutas metálicas, aristas vivas en útiles de montaje, chaflanes y alojamientos.
- Asegúrese que las juntas engrasadas estén embaladas o cubiertas durante el almacenaje.
- Asegúrese que la cantidad de grasa entre labio y guardapolvo no exceda el 40 % del volumen (en caso contrario, se producen fugas aparentes)
- Engrase las juntas cuidadosamente poniendo especial atención a la cantidad, posición y limpieza.
- Asegúrese que los bordes estanqueizantes solamente entran en contacto con el lubricante que más adelante tienen que estanqueizar, ya que es una ayuda en la puesta en marcha si la lubricación es insuficiente.

### Almacenamiento de retenes y vida útil

Los retenes deben almacenarse en las siguientes condiciones:

- Temperatura de entre  $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$  y  $+25\text{ }^{\circ}\text{C}$ .
- Humedad relativa inferior al 65 %.
- Evitar la luz directa.
- Protección de la radiación solar.
- Embalaje adecuado.
- El nivel de ozono en el almacén no debe superar el valor normal según la legislación vigente.

El tiempo máximo de almacenamiento de un retén en

- a)** NBR y HNBR es de 10 años.
- b)** FKM, VMQ es de 15 años.
- c)** PTFE, rPTFE es de 20 años.

Siguiendo un control apropiado, el tiempo de almacenamiento puede extenderse hasta un máximo de 3 años para los retenes de la categoría **a)** y en 5 años para los de la categoría **b)**.

Si el retén dispone de carcasa metálica a la vista, ésta se deberá proteger con una película de lubricante que impida el ataque del oxígeno atmosférico. Adicionalmente, puede embolsarse el conjunto y sellar la bolsa para evitar cambios de humedad ambiental.

(Para más información véase la normativa de almacenamiento DIN 7716)















































## 9. Tabla general de Especificaciones Técnicas para modelos de retén

Estanqueidad radial externa		Estanqueidad radial frontal		Estanqueidad radial interna		V máx periférica m / s	P máx / bar	Nº Pág.
DIN3761	MODELO							
A	BA			14	0,5	42		
A	BAFUD			14	0,2	42		
A	BAFUDX7			14	0,2	42		
A	BAU			14	0,5	42		
A	BAUM			40	0,5	42		
A	BAUMX7			40	0,5	42		
A	BAUX2			14	0,5	42		
AS	BAUSL			14	0,5	42		
AS	BAFUDSL			14	0,2	42		
AS	BAFUDSLX7			14	0,2	42		
AS	BASL			14	0,5	42		
AS	BAUSLX2			14	0,5	42		
AS	BAUMSLX7			40	0,5	43		
AS	BABSL / PPS			5 / 15	10 / 7,5	43		
AS	BAUMSL			14	0,5	43		
B	B1FUD			14	0,2	43		
B	B1U			14	0,5	43		
B	B1			14	0,5	43		
BS	B1FUDSL			14	0,2	44		
BS	B1USL			14	0,5	44		
BS	B1SL			14	0,5	44		

Estanqueidad radial externa		Estanqueidad radial frontal		Estanqueidad radial interna		V máx periférica m / s	P máx / bar	Nº Pág.
DIN3761	MODELO							
C	B2			14	0,5	44		
C	B2FUD			14	0,2	44		
C	B2FUDSL			14	0,2	44		
CS	B2USL			14	0,5	44		
CS	B2SL			14	0,5	44		
CS	B2U			14	0,5	44		
CS	B2PT			30	10	45		
-	BAOF			6	0,2	45		
-	B10F			6	0,2	45		
-	CASSETTE			4	0,5	45		
-	HTS II			18	1,5	46		
-	MSS-1			6	0,5	46		
-	MSS-7			5	0,5	46		
-	BADUO			5	0,5	46		
-	MSC 01			6	-	47		
-	MSC 02			6	-	47		
-	COMBI			10	0,5	47		
-	R35 <sup>(**)</sup>			20	0,5	47		
-	RS 85			20	0,5	48		
-	R 58			15	0,5	48		
-	R 36			20	0,5	49		

## 9. Tabla general de Especificaciones Técnicas

Estanqueidad radial externa		Estanqueidad radial frontal		Estanqueidad radial interna		V máx periférica m / s	P máx / bar	Nº Pág.
DIN3761	MODELO							
-	PS SEAL®		45	10	49			
-	PS SEAL® rev		45	10	49			
-	PS SEAL® tan		45	10	49			
-	PS SEAL® btb		45	10	49			
-	PS SEAL® SPECIAL		45	25	50			
-	PS SEAL® SPECIAL rev		45	25	50			
-	PS SEAL® SPECIAL tan		45	25	50			
-	PS SEAL® SPECIAL btb		45	25	50			
-	23 <sup>(*)</sup>		10	-	50			
-	26 <sup>(**)</sup>		25	0,5	51			
-	26 R1 <sup>(*)</sup>		25	0,5	51			
-	26E		25	0,4	51			
-	53		12,5	0,5	52			
-	53 G1		7,5	0,5	52			
-	53 R2		5	0,5	52			
-	53 T2		5	0,5	52			
-	54		5	3,4	52			
-	59		25	0,5	53			
-	59 G1		12,5	0,5	53			
-	63		15	0,5	53			
-	63 G1		7,5	0,5	53			

Estanqueidad radial externa		Estanqueidad radial frontal		Estanqueidad radial interna		V máx periférica m / s	P máx / bar	Nº Pág.
DIN3761	MODELO							
-	63 R2		5	0,5	53			
-	63 T2		5	0,5	53			
-	64		36	0,5	54			
-	64 G1		18	0,5	54			
-	88		25	0,5	54			
-	113		15	0,5	55			
-	143 <sup>(*)</sup>		25	-	55			
-	145		25	-	55			
-	154 <sup>(**)</sup>		15	0,5	55			
-	154 DL <sup>(**)</sup>		15	0,5	55			
-	154 M		15	0,5	55			
-	154 ML		15	0,5	55			
-	154 PG <sup>(**)</sup>		15	0,5	55			
-	161-0		25	6	56			
-	Omnilip™ 10 / 11		25	5	56			
-	Omnilip™ 60 / 61		10	5	56			
-	Omnilip™ 70 / 71		17,5	27,5	56			
-	Dynalip® 13		25	5	57			
-	Dynalip® 14		25	5	57			
-	Dynalip® 25		10	5	57			
-	Dynalip® 26		10	5	57			

Estanqueidad radial externa		Estanqueidad radial frontal		Estanqueidad radial interna		V máx periférica m / s	P máx / bar	Nº Pág.
DIN3761	MODELO							
-	Dynalip® 33			18	10	57		
-	SRT RT 7			12	10	57		
-	SRT RT 7-M			12	10	57		
-	SRT RT / IVO			60	-	58		
-	SRT RT / 4 - VPT			45	25	58		
-	SRT RT / RMV			12	0,5	58		
-	VA			18	-	59		
-	VS			18	-	59		
-	VL			18	-	59		
-	VE			18	-	59		

Estanqueidad radial externa		Estanqueidad radial frontal		Estanqueidad radial interna		V máx periférica m / s	P máx / bar	Nº Pág.
DIN3761	MODELO							
A	A			15	0,5	59		
AS	AS			12	0,5	59		
AS	ASP			5	10	59		
B	B			15	0,5	60		
BS	BS			12	0,5	60		
C	C			15	0,5	60		
CS	CS			125	0,5	60		
-	AOF			6	0,2	60		
CS	C3			15	3	61		
-	ADUO			9	0,5	62		

## Retenes de fabricación propia



DR 101



DR 102



DR 201



DR 202



DR 203



DR 204



DR 205



DR 206



DR 207



DR 108



DR 300\*



DR 301\*



DR 301 EL\*



DR 302\*



DR 302 L\*



DR 302 BB\*



DR 302 BBL\*



DR 102SP\*



DRB 102SP\*



DRB 301\*



DRB 302\*



DRB 303\*










DRB 304\*



DRB 305\*

## 10. Fichas de producto








### Ficha.1

      					
<p><b>Normativa</b> DIN 3760 tipo A</p>		<p><b>Descripción</b> Carcasa metálica recubierta de elastómeros y labio con muelle helicoidal</p>			
<p><b>Materiales disponibles</b> Elastómero: 72 NBR 902 Elastómero: 75 FKM 585 Carcasa: acero al carbono DIN 1624 Muelle: acero al carbono DIN 17223</p>		<p><b>Aplicaciones</b> Aceites minerales, aceites sintéticos y grasas. Temperatura: véase pie de página. Velocidad periférica: 14 m/s Presión: 0,05 MPa (0,5 bar)</p>			

### Ficha.2

   					
<p><b>Normativa</b> DIN 3760 tipo A</p>		<p><b>Descripción</b> Carcasa metálica recubierta de elastómero, superficie exterior corrugada y labio con muelle helicoidal.</p>			
<p><b>Materiales disponibles</b> Elastómero: 72 NBR 902 Elastómero: 75 FKM 585 Carcasa: acero al carbono DIN 1624 Muelle: acero al carbono DIN 17223</p>		<p><b>Aplicaciones</b> Aceites minerales, aceites sintéticos y grasas. Temperatura: véase pie de página. Velocidad periférica (NBR): 14 m/s Velocidad periférica (FKM): 40 m/s Presión: 0,05 MPa (0,5 bar)</p>			

### Ficha.3

      					
<p><b>Normativa</b> DIN 3760 tipo AS</p>		<p><b>Descripción</b> Carcasa metálica recubierta de elastómero, labio con muelle helicoidal y guardapolvo.</p>			
<p><b>Materiales disponibles</b> Elastómero: 72 NBR 902 Elastómero: 75 FKM 585 Carcasa: acero al carbono DIN 1624 Muelle: acero al carbono DIN 17223</p>		<p><b>Aplicaciones</b> Aceites minerales, aceites sintéticos y grasas. Temperatura: véase pie de página. Velocidad periférica: 14 m/s Presión: 0,05 MPa (0,5 bar)</p>			

No deben combinarse a la vez, valores máximos de P y T

(\*) la presión de trabajo para el labio tipo FUD en todas sus variantes es de 0,02 MPa (0,2 bar)

Rango de temperatura para el material 72 NBR 902: desde -40 °C hasta +100 °C

Rango de temperatura para el material 75 FKM 585: desde -25 °C hasta +160 °C

## Ficha.4



BAUMSL



BAUMSLX7



### Normativa

DIN 3760 tipo AS

### Descripción

Carcasa metálica recubierta de elastómero, superficie exterior corrugada, labio con muelle helicoidal y guardapolvo.

### Materiales disponibles

Elastómero: 75 FKM 585  
Carcasa: acero al carbono DIN 1624  
Muelle: acero al carbono DIN 17223

### Aplicaciones

Aceites minerales, aceites sintéticos y grasas.  
Temperatura: véase pie de página.  
Velocidad periférica: 40 m/s  
Presión: 0,05 MPa (0,5 bar)

## Ficha.5



BABSL



PPS



### Normativa

DIN 3760 tipo AS

### Descripción

Carcasa metálica recubierta de elastómero labio corto con muelle helicoidal y guardapolvo.

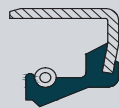
### Materiales disponibles

Elastómero: 72 NBR 902  
Elastómero: 75 FKM 595  
Carcasa: acero al carbono DIN 1624  
Muelle: acero al carbono DIN 17223

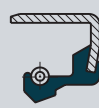
### Aplicaciones

Aceites minerales, aceites sintéticos y grasas.  
Temperatura: véase pie de página.  
BABSL: Velocidad periférica: 5 m/s  
Presión: 1 MPa (10 bar)  
PPS: Velocidad periférica: 15m/s  
Presión: 0,75 MPa (7,5 bar)

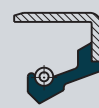
## Ficha.6



B1FUD(\*)



B1U



B1



### Normativa

DIN 3760 tipo B

### Descripción

Carcasa metálica rectificada y labio con muelle helicoidal.

### Materiales disponibles

Elastómero: 72 NBR 902  
Elastómero: 75 FKM 585  
Carcasa: acero al carbono DIN 1624  
Muelle: acero al carbono DIN 17223

### Aplicaciones

Aceites minerales, aceites sintéticos y grasas.  
Temperatura: véase pie de página.  
Velocidad periférica: 14 m/s  
Presión: 0,05 MPa (0,5 bar)

No deben combinarse a la vez, valores máximos de P y T

(\*) la presión de trabajo para el labio tipo FUD en todas sus variantes es de 0,02 MPa (0,2 bar)

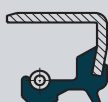
Rango de temperatura para el material 72 NBR 902: desde -40 °C hasta +100 °C

Rango de temperatura para el material 75 FKM 585: desde -25 °C hasta +160 °C

## Ficha.7



B1FUDSL(\*)



B1USL



B1SL



### Normativa

DIN 3760 tipo BS

### Descripción

Carcasa metálica rectificada, labio con muelle helicoidal y guardapolvo.

### Materiales disponibles

Elastómero: 72 NBR 902  
Elastómero: 75 FKM 585  
Carcasa: acero al carbono DIN 1624  
Muelle: acero al carbono DIN 17223

### Aplicaciones

Aceites minerales, aceites sintéticos y grasas.  
Temperatura: véase pie de página.  
Velocidad periférica: 14 m/s  
Presión: 0,05 MPa (0,5 bar)

## Ficha.8



B2FUD(\*)



B2U



B2



### Normativa

DIN 3760 tipo B

### Descripción

Carcasa metálica rectificada con aro de refuerzo y labio con muelle helicoidal.

### Materiales disponibles

Elastómero: 72 NBR 902  
Elastómero: 75 FKM 585  
Carcasa: acero al carbono DIN 1624  
Muelle: acero al carbono DIN 17223

### Aplicaciones

Aceites minerales, aceites sintéticos y grasas.  
Temperatura: véase pie de página.  
Velocidad periférica: 14 m/s  
Presión: 0,05 MPa (0,5 bar)

## Ficha.9



B2FUDSL(\*)



B2USL



B2SL



### Normativa

DIN 3760 tipo CS

### Descripción

Carcasa metálica rectificada con aro de refuerzo, labio con muelle helicoidal y labio guardapolvo.

### Materiales disponibles

Elastómero: 72 NBR 902  
Elastómero: 75 FKM 585  
Carcasa: acero al carbono DIN 1624  
Muelle: acero al carbono DIN 17223

### Aplicaciones

Aceites minerales, aceites sintéticos y grasas.  
Temperatura: véase pie de página.  
Velocidad periférica: 14 m/s  
Presión: 0,05 MPa (0,5 bar)

No deben combinarse a la vez, valores máximos de P y T

(\*) La presión de trabajo para el labio tipo FUD en todas sus variantes es de 0,02 MPa (0,2 bar)

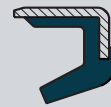
Rango de temperatura para el material 72 NBR 902: desde -40 °C hasta +100 °C

Rango de temperatura para el material 75 FKM 585: desde -25 °C hasta +160 °C

## Ficha.10



BAOF



B10F

### Descripción

Retén BAOF: Carcasa metálica recubierta de elastómero y labio sin muelle.

Retén B10F: Carcasa metálica y labio sin muelle.

### Aplicaciones

Soluciones para el sellado de rodamientos de agujas lubricados con grasas.

Temperatura: -40 °C hasta +100 °C

Velocidad periférica: 6 m/s

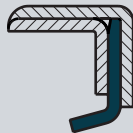
Presión: 0,02 MPa (0,2 bar)

### Materiales disponibles

Elastómero: 72 NBR 902

Carcasa: acero al carbono DIN 1624

## Ficha.11



B2PT



CASSETTE

### Descripción

Carcasa metálica interior y exterior que protegen un labio exento de muelle.

### Descripción

Retén radial con carcasa exterior metálica, parcialmente recubierta de elastómero. Doble labio de protección contra suciedad y labio principal con muelle helicoidal y pista de rodadura incorporada.

### Opciones de materiales

Labio:

- a) PTFE con fibra de carbono
- b) PTFE con grafito
- c) PTFE alimentario

Carcasa: acero inoxidable 1.4571

### Materiales disponibles

Labio:

- a) elastómero 75 NBR 106200 (negro)
- b) elastómero 75 FPM 595 (marrón)

Carcasa: acero al carbono DIN 1624

Muelle: acero al carbono DIN 17223

### Aplicaciones

Medios agresivos como ácidos, álcalis, lejías, vapor, refrigerantes, emulsiones, lubricantes, grasas disolventes y gases.

Apto para escasa lubricación y trabajo en seco.

Temperatura: -130 °C hasta +200 °C

Velocidad periférica: 30 m/s

Presión: 1,0 MPa (10 bar)

Recomendado para:

- Mezcladores, decantadores, molinos, centrifugadoras.
- Bombas, agitadores, soplantes y compresores...
- Roscas, cajas de engranajes...

### Aplicaciones

Optimizado para el sellado de rodamientos de agujas lubricados con grasas.

Material 75 NBR 106200

Temperatura: -40 °C hasta +80 °C

Velocidad periférica: 4 m/s

Presión: 0,05 MPa (0,5 bar)

Material 75 FPM 595

Temperatura: -25 °C hasta +100 °C

Velocidad periférica: 6 m/s

Presión: 0,05 MPa (0,5 bar)

No deben combinarse a la vez, valores máximos de P y T

## Ficha.12



BADUO



HTS II

### Descripción

Carcasa metálica recubierta de elastómero y doble labio "espalda contra espalda" con muelles helicoidales.

### Materiales disponibles

Elastómero: 72 NBR 902  
Elastómero: 75 FKM 585  
Carcasa: acero al carbono DIN EN 10027-1  
Muelles: acero al carbono DIN 1027-1

### Aplicaciones

Aceites minerales, aceites sintéticos y grasas.  
Temperatura: véase pie de página.  
Velocidad periférica: 5 m/s  
Presión: 0,05 MPa (0,5 bar)

### Descripción

Retén radial de termoplástico con anillo de apriete.

### Materiales disponibles

Termoplástico: PTFE / Fibra de carbono. Material según KTW, apto para agua potable.

Termoplástico: PTFE / Ekonol. Material apto para uso con productos alimentarios. Anillo de apriete: acero inoxidable

### Aplicaciones

Aceites minerales, aceites sintéticos y grasas.  
Temperatura: -80 °C hasta +200 °C  
Velocidad máxima periférica: 25 m/s  
Presión máxima: 0,6 MPa (6 bar)

## Ficha.13



MSS-1



MSS-7

### Descripción

Retén con recubrimiento exterior de elastómero en ambas carcasas y con 2 labios de cierre en tándem. El labio interior está en contacto con el lubricante y el 2º (con guardapolvo) impide el ingreso de contaminantes.

### Opciones de materiales

Labios: a) elastómero 72 NBR 902  
b) elastómero 75 FPM 585  
Carcasa: acero al carbono DIN EN 100027-1  
Muelle: acero al carbono DIN 1027-1

### Aplicaciones

Retén para uso en reductores y cajas de engranajes.  
Aceites minerales, aceites sintéticos y grasas.  
Velocidad periférica: hasta 6 m/s  
Presión: 0,05 MPa (0,5 bar)  
Labios: NBR / FPM  
Temperatura: -40 °C hasta +100 °C  
Labios: FPM / FPM  
Temperatura: -25 °C hasta +160 °C

### Descripción

Retén con recubrimiento exterior de elastómero en las 2 carcasas. Labio con muelle helicoidal, 3 guardapolvos y pista de rodadura. Alta resistencia a la entrada de suciedad del exterior.

### Materiales disponibles

Elastómero: 72 NBR 902  
Carcasa: acero al carbono DIN EN 10027-1  
Muelle: acero al carbono DIN 1027-1

### Aplicaciones

Retén para uso en reductores y cajas de engranajes expuestas a mucha suciedad. Aceites minerales, aceites sintéticos y grasas.

Temperatura: -40 °C hasta +80 °C  
Velocidad periférica: 5 m/s  
Presión: 0,05 MPa (0,5 bar)

No deben combinarse a la vez, valores máximos de P y T

Rango de temperatura para el material 72 NBR 902: desde -40 °C hasta +100 °C  
Rango de temperatura para el material 75 FKM 585: desde -25 °C hasta +160 °C



## Ficha.14



MSC-01



MSC-02

Estanqueidad Radial Frontal

### Descripción

Junta de estanqueidad frontal constituida por un elastómero y una carcasa metálica.

### Opciones de materiales

Labios: a) elastómero 80 NBR 177458  
b) elastómero 80 FKM 177459  
Carcasa: acero cromado.

### Aplicaciones

Complemento de estanqueidad frontal para retenes. Apto para grasas.  
Velocidad periférica: hasta 6 m/s.  
Presión: ninguna  
Labio de NBR: -40 °C hasta +100 °C  
Labio de FKM: -25 °C hasta +160 °C

## Ficha.15



COMBI



RADIAMATIC® R 35

### Descripción

Retén radial reforzado con un rascador para evitar el ingreso de suciedad.

### Opciones de materiales

Labio: a) elastómero 75 NBR 106200 (negro)  
b) elastómero 75 FPM 595 (marrón)  
Junta rascador de AU (poliuretano)  
Carcasa: acero al carbono DIN 1624  
Muelle: acero al carbono DIN 17223

### Aplicaciones

Retén para uso donde exista gran concentración de polvo en su entorno. Aceites minerales, aceites sintéticos y grasas.

Presión: 0,05 MPa (0,5 bar)

Material 75 NBR 106200 / AU

- Velocidad periférica: hasta 5 m/s
- Temperatura: -30 °C hasta +80 °C

Material 75 FPM 595 / AU

- Velocidad periférica: hasta 10 m/s
- Temperatura: -25 °C hasta +100 °C

### Descripción

Retén entero o partido con muelle helicoidal y cajera exterior de tejido.

### Opciones de materiales

80 NBR B241 / Tejido de algodón  
80 FKM K670 / Tejido de fibra de aramida  
75 HNBR U467 / Tejido de fibra de aramida  
Muelle: acero al carbono DIN 1027-1

### Aplicaciones

Aceites minerales, aceites sintéticos y grasas.

Presión: 0,05 MPa (0,5 bar)

Material 80 NBR B241 / Tejido de algodón

- Velocidad periférica: hasta 20 m/s
- Temperatura: -40 °C hasta +100 °C

Material 75 HNBR U467 / Tejido de aramida

- Velocidad periférica: hasta 25 m/s
- Temperatura: -30 °C hasta +120 °C

Material 80 FKM K670 / Tejido de aramida

- Velocidad periférica: hasta 25 m/s
- Temperatura: -10 °C hasta +180 °C

No deben combinarse a la vez, valores máximos de P y T



R 58



RS 85

RADIAMATIC®

**Descripción**

Retén de doble labio en tándem y muelles helicoidales. Con canal de lubricación y cajera exterior en tejido de algodón.

**Descripción**

Retén con pletina insertada y muelle helicoidal.

**Materiales**

Elastómero: 80 NBR B241  
Cajera: algodón  
Muelle: acero inoxidable 1.4571

**Aplicaciones**

Trenes de laminación.  
Aceites minerales, aceites sintéticos y grasas.

Presión: 0,05 MPa (0,5 bar)  
Velocidad periférica: hasta 15 m/s  
Temperatura: -40 °C hasta +100 °C

**Opciones de materiales**

80 NBR B241  
80 FKM K670  
75 HNBR U467  
Pletina en acero inoxidable.  
Muelle: acero inoxidable 1.4571

**Aplicaciones**

Aceites minerales, aceites sintéticos y grasas.

Presión: 0,05 MPa (0,5 bar)

Material 80 NBR B241

- Velocidad periférica: hasta 20 m/s
- Temperatura: -40 °C hasta +100 °C

Material 75 HNBR U467

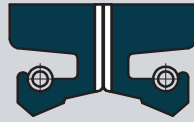
- Velocidad periférica: hasta 25 m/s
- Temperatura: -30 °C hasta +120 °C

Material 80 FKM K670

- Velocidad periférica: hasta 25 m/s
- Temperatura: -10 °C hasta +180 °C

No deben combinarse a la vez, valores máximos de P y T

## Ficha.17



RADIAMATIC®

R 36

### Descripción

Retén de doble labio espalda contra espalda y muelles helicoidales. Con canal de lubricación y cajera exterior reforzada de tejido.

### Aplicaciones

Aceites minerales, aceites sintéticos y grasas.

Presión: 0,05 MPa (0,5 bar)

### Opciones de materiales

80 NBR B241 / Tejido de algodón  
80 FKM K670 / Tejido de fibra de aramida  
75 HNBR U467 / Tejido de fibra de aramida  
Muelle: acero inoxidable 1.4571

Material 80 NBR B241 / Tejido de algodón

- Velocidad periférica: hasta 20 m/s
- Temperatura: -40 °C hasta +100 °C

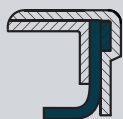
Material 75 HNBR U467 / Tejido de aramida

- Velocidad periférica: hasta 25 m/s
- Temperatura: -30 °C hasta +120 °C

Material 80 FKM K670 / Tejido de aramida

- Velocidad periférica: hasta 25 m/s
- Temperatura: -10 °C hasta +180 °C

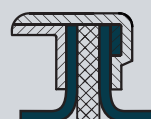
## Ficha.18



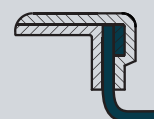
PS SEAL®



PS SEAL® tan



PS SEAL® btb



PS SEAL® rev

### Configuración

Labio simple  
Labio simple invertido (rev)  
Doble labio en tándem (tan)  
Doble labio espalda contra espalda (btb)

### Descripción

Sello de labio con cajera metálica y junta estática adicional.

### Materiales

Junta estática: FPM, Gylon® Blue y Gylon® White  
Carcasa: acero inoxidable 1.4571  
Labio: Gylon® (PTFE reestructurado)

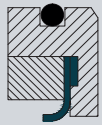
- Gylon® Black
- Gylon® Blue (FDA)
- Gylon® White (FDA)
- F / Econol (FDA)
- MS
- KF

### Aplicaciones

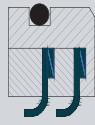
Aceites minerales, aceites sintéticos y grasas. Excelente resistencia química.  
Compatible con SIP / CIP  
Servicios alimentarios y farmacéuticos (FDA)  
Certificado EN 1935 / 2004  
Temperatura: -90 °C hasta +260 °C  
Velocidad periférica: 45 m/s  
Vacío extremo  
Presión hasta 1,0 MPa (10 bar)

No deben combinarse a la vez, valores máximos de P y T

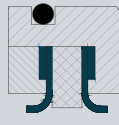
## Ficha.19



PS SEAL® special



PS SEAL® special tan



PS SEAL® special btb



PS SEAL® special rev

**Garlock**  
SEALING TECHNOLOGIES®

### Configuraciones

Labio simple  
Labio simple invertido (rev)  
Doble labio en tándem  
Doble labio espalda contra espalda (btb)

### Descripción

Sello de labio con cajera metálica reforzada para alta presión y junta estática adicional.

### Materiales

Junta estática: FPM, Gylon® Blue y Gylon® White  
Carcasa: acero inoxidable 1.4571  
Labio: Gylon® (PTFE reestructurado)

- Gylon® Black
- Gylon® Blue (FDA)
- Gylon® White (FDA)
- F / Econol (FDA)
- MS
- KF

### Aplicaciones

Aceites minerales, aceites sintéticos y grasas.  
Excelente resistencia química.  
Compatible con SIP / CIP  
Servicios alimentarios y farmacéuticos (FDA)  
Certificado EN 1935 / 2004  
Temperatura: -90 °C hasta +260 °C  
Velocidad periférica: 45 m/s  
Vacío extremo  
Presión hasta 2,5 MPa (25 bar)

## Ficha.20



23

KLOZURE®

**Garlock**  
SEALING TECHNOLOGIES®

### Materiales disponibles

Elastómero:

- Mill-Right® N (material base NBR)
- Mill-Right® ES (material base HNBR)
- Mill-Right® V (material base FPM)
- Silicona (VMQ)

Muelle laminar en acero inoxidable.  
Disponibles en longitudes.

### Descripción

Retén partido con labio de doble achaflanado y muelle laminar vulcanizado en el propio elastómero. Precisa tapa de montaje.

### Aplicaciones

Aceites minerales, aceites sintéticos y grasas.  
Temperatura: véase pie de página.  
Velocidad periférica: 10 m/s  
Presión: 0,05 MPa (0,5 bar)  
Desalineamiento máximo: 0,25 mm @ 5 m/s

No deben combinarse a la vez, valores máximos de P y T

Rango de temperatura para el material Mill-Right® N: desde -40 °C hasta +93 °C  
Rango de temperatura para el material Mill-Right® ES: desde -40 °C hasta +150 °C  
Rango de temperatura para el material Mill-Right® V: desde -30 °C hasta +204 °C  
Rango de temperatura para silicona (VMQ): desde -59 °C hasta +177 °C

## Ficha.21



26(\*\*)



26 R1(\*\*)

**Garlock**  
SEALING TECHNOLOGIES

**KLOZURE®**

### Materiales disponibles

Materiales disponibles

Elastómero:

- Mill-Right® N (material base NBR)
- Mill-Right® ES (material base HNBR)
- Mill-Right® V (material base FPM)

Talonera de caucho con refuerzo textil.

Muelle laminar en acero inoxidable.

### Descripción

Retén partido con labio de doble achaflanado y muelle laminar vulcanizado en el propio elastómero. Precisa tapa de montaje.

Opción de labio guardapolvo (R1).

(\*\*) retén partido y entero (sin tapa de montaje).

### Aplicaciones

Aceites minerales, aceites sintéticos y grasas.

Temperatura: véase pie de página.

Velocidad periférica: 25 m/s

Presión: 0,05 MPa (0,5 bar)

Desalineamiento máximo: 0,38 mm @ 5 m/s

## Ficha.22



26 E

**Garlock**  
SEALING TECHNOLOGIES

**KLOZURE®**

Estanqueidad Radial Externa

### Materiales

Elastómero:

- Mill-Right® N (material base NBR)
- Mill-Right® ES (material base HNBR)
- Mill-Right® V (material base FPM)

Talonera de caucho con refuerzo textil.

Muelle laminar en acero inoxidable.

### Descripción

Retén de estanqueidad radial externa con labio de doble achaflanado y muelle laminar vulcanizado en el propio elastómero.

### Aplicaciones

Aceites minerales, aceites sintéticos y grasas.

Temperatura: véase pie de página.

Velocidad periférica: 25 m/s

Presión: 0,05 MPa (0,5 bar)

No deben combinarse a la vez, valores máximos de P y T

Rango de temperatura para el material Mill-Right® N: desde -40 °C hasta +93 °C

Rango de temperatura para el material Mill-Right® ES: desde -40 °C hasta +150 °C

Rango de temperatura para el material Mill-Right® V: desde -30 °C hasta +204 °C

Rango de temperatura para silicona (VMQ): desde -59 °C hasta +177 °C

## Ficha.23



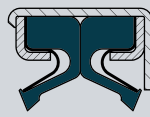
**Garlock**  
SEALING TECHNOLOGIES



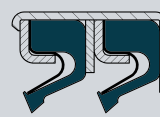
53



53 G1



53 R2



53 T2

**KLOZURE®**

### Descripción

Retén con cajera metálica interior y exterior. Labio de doble achaflanado y muelle laminar vulcanizado en el propio elastómero.

Opciones:

- G1 con labio guardapolvo de Gylon®
- R2 doble labio - espalda contra espalda
- T2 doble labio - tándem

### Materiales disponibles

Elastómero:

- Mill-Right® N (material base NBR)
- Mill-Right® ES (material base HNBR)
- Mill-Right® V (material base FPM)
- Silicona (VMQ)

Muelle laminar en acero inoxidable.

Cajera de acero al carbono. Disponibilidad de acero inoxidable.

### Aplicaciones

Aceites minerales, aceites sintéticos y grasas.

Temperatura: véase pie de página.

Velocidades periféricas:

- 53: 15 m/s
- 53 G1: 7,5 m/s
- 53 R2: 5 m/s
- 53 T2: 5 m/s

Presión: 0,05 MPa (0,5 bar)

Desalineamiento máximo de 0,38 mm a 5 m/s

## Ficha.24



**Garlock**  
SEALING TECHNOLOGIES



54

**KLOZURE®**

### Materiales disponibles

Materiales disponibles

Elastómero:

- Mill-Right® N (material base NBR)

Muelle laminar en acero inoxidable.

Cajera de acero al carbono. Disponibilidad de acero inoxidable.

### Descripción

Retén con cajera metálica interior y exterior. Diseñado para superficies de rodamientos esféricos. El labio no toca el eje. Muelle laminar vulcanizado en el propio elastómero.

### Aplicaciones

Aceites minerales, aceites sintéticos y grasas.

Temperatura: véase pie de página.

Velocidad periférica: 5 m/s

Presión: 0,34 MPa (3,4 bar)

No deben combinarse a la vez, valores máximos de P y T

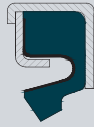
Rango de temperatura para el material Mill-Right® N: desde -40 °C hasta +93 °C

Rango de temperatura para el material Mill-Right® ES: desde -40 °C hasta +150 °C

Rango de temperatura para el material Mill-Right® V: desde -30 °C hasta +204 °C

Rango de temperatura para silicona (VMQ): desde -59 °C hasta +177 °C

## Ficha.25



59



59G1

**Garlock**  
SEALING TECHNOLOGIES

KLOZURE®

### Materiales disponibles

Elastómero:

- Mill-Right® N (material base NBR)
- Mill-Right® ES (material base HNBR)
- Mill-Right® V (material base FPM)
- Silicona (VMQ)

Muelle laminar en acero inoxidable.

Cajera de acero al carbono. Disponibilidad de acero inoxidable.

### Aplicaciones

Aceites minerales, aceites sintéticos y grasas.

Temperatura: véase pie de página.

Velocidades periféricas:

- 59: 25 m/s
- 59 G1: 12,5 m/s

Presión: 0,05 MPa (0,5 bar)

Desalineamiento máx. (59) de 1,19 mm a 25 m/s

Desalineamiento máx. (59 G1) de 0,2 mm a 12,5 m/s

### Descripción

Retén con cajera metálica interior y exterior. Labio de doble achaflana-do y muelle laminar vulcanizado en el propio elastómero.

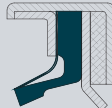
Opciones:

59 G1 con labio guardapolvo de Gylon®

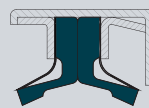
## Ficha.26



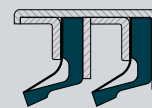
63



63 G1



63 R2



63 T2

**Garlock**  
SEALING TECHNOLOGIES

KLOZURE®

### Materiales disponibles

Elastómero:

- Mill-Right® N (material base NBR)
- Mill-Right® ES (material base HNBR)
- Mill-Right® V (material base FPM)
- Silicona (VMQ)

Muelle laminar en acero inoxidable.

Cajera de acero al carbono. Disponibilidad de acero inoxidable.

### Aplicaciones

Aplicaciones

Aceites minerales, aceites sintéticos y grasas.

Temperatura: véase pie de página.

Velocidades periféricas:

- 63: 15 m/s
- 63 G1: 7,5 m/s
- 63 R2: 5 m/s
- 63 T2: 5 m/s

Presión: 0,05 MPa (0,5 bar)

Desalineamiento máximo: de 0,38 mm a 5 m/s

### Descripción

Retén con cajera metálica interior y exterior. Labio de doble achaflana-do y muelle laminar vulcanizado en el propio elastómero.

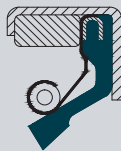
Opciones:

- G1 con labio guardapolvo de Gylon®
- R2 doble labio - espalda contra espalda
- T2 doble labio - tándem

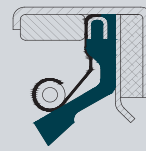
No deben combinarse a la vez, valores máximos de P y T

Rango de temperatura para el material Mill-Right® N: desde -40 °C hasta +93 °C  
 Rango de temperatura para el material Mill-Right® ES: desde -40 °C hasta +150 °C  
 Rango de temperatura para el material Mill-Right® V: desde -30 °C hasta +204 °C  
 Rango de temperatura para silicona (VMQ): desde -59 °C hasta +177 °C

## Ficha.27



64



64 G1

**Garlock**  
SEALING TECHNOLOGIES

**KLOZURE®**

### Descripción

Retén con caja metálica interior y exterior. Aro metálico de refuerzo. Labio de doble achaflanado.

Opciones:

64 G1 con labio guardapolvo de Gylon®

### Materiales disponibles

Elastómero:

- Mill-Right® N (material base NBR)
- Mill-Right® ES (material base HNBR)
- Mill-Right® V (material base FPM)
- Silicona (VMQ)

Doble muelle (laminar + helicoidal) en acero inoxidable.

Cajera de acero al carbono. Disponibilidad de acero inoxidable.

### Aplicaciones

Aceites minerales, aceites sintéticos y grasas.

Temperatura: véase pie de página.

Velocidades periféricas:

- 64: 35 m/s
- 64 G1: 18 m/s

Presión: 0,05 MPa (0,5 bar)

Desalineamiento máx. (64) de 2,36 mm a 35 m/s

Desalineamiento máx. (64 G1) de 0,25 mm a 18 m/s

## Ficha.28



88

**Garlock**  
SEALING TECHNOLOGIES

**KLOZURE®**

### Materiales disponibles

Elastómero:

- Mill-Right® N (material base NBR)
- Mill-Right® ES (material base HNBR)
- Mill-Right® V (material base FPM)

Muelle helicoidal en acero inoxidable.

Carcasa de acero al carbono.

Separadores para lubricación.

### Descripción

Retén con carcasa recubierta de elastómero y muelle helicoidal protegido por el alojamiento en la propia membrana.

Separador integrado en el cuerpo del retén.

### Aplicaciones

Aceites minerales, aceites sintéticos y grasas.

Temperatura: véase pie de página.

Velocidad periférica: 25 m/s

Presión: 0,05 MPa (0,5 bar)

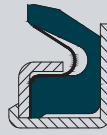
Desalineamiento máximo de 1,27 mm a 12,7 m/s

No deben combinarse a la vez, valores máximos de P y T

Rango de temperatura para el material Mill-Right® N: desde -40 °C hasta +93 °C  
Rango de temperatura para el material Mill-Right® ES: desde -40 °C hasta +150 °C  
Rango de temperatura para el material Mill-Right® V: desde -30 °C hasta +204 °C  
Rango de temperatura para silicona (VMQ): desde -59 °C hasta +177 °C



## Ficha.29



**Garlock**  
SEALING TECHNOLOGIES

Estanqueidad Radial Externa

113

### Materiales disponibles

Elastómero:

- Mill-Right® N (material base NBR)
- Mill-Right® ES (material base HNBR)
- Mill-Right® V (material base FPM)

Carcasa de acero al carbono.

Muelle laminar en acero inoxidable

### Aplicaciones

Aceites minerales, aceites sintéticos y grasas.

Temperatura: véase pie de página 54.

Velocidad periférica: 15 m/s

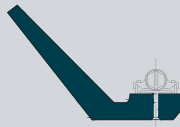
Presión: 0,05 MPa (0,5 bar)

Desalineamiento de 0,50 mm a 5 m/s

### Descripción

Retén de estanqueidad radial externa con labio de doble achaflanado y muelle laminar ensamblado.

## Ficha.30



**Garlock**  
SEALING TECHNOLOGIES

Estanqueidad Radial Frontal

143

145

### Descripción

Vierteaguas de estanqueidad radial frontal.

Modelo 143: diseño partido con abrazadera de cierre

Modelo 145: diseño entero con muelle helicoidal

### Aplicaciones

Rechazo de contaminantes como polvo y salpicaduras.

Temperatura: según Tabla 2, página 24.

Velocidad periférica: 25 m/s

Presión: ninguna.

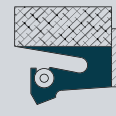
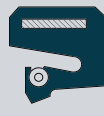
### Materiales

Elastómero:

- NBR
- HNBR
- FPM

Abrazadera en acero inoxidable.

## Ficha.31



**Garlock**  
SEALING TECHNOLOGIES

KLOZURE®

154(\*\*)

154 DL(\*\*)

154 M

154 ML

154 PG(\*\*)

### Materiales

Elastómero:

- NBR
- HNBR
- FPM

Muelle helicoidal en acero inoxidable.

Modelos 154 M y 154 ML con carcasa de acero al carbono recubierta de elastómero.

### Aplicaciones

Aceites minerales, aceites sintéticos y grasas.

Temperatura: según Tabla 2, página 24.

Velocidad periférica: 15 m/s

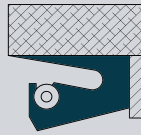
Presión: 0,05 MPa (0,5 bar)

### Descripción

Retén con talonera de refuerzo y muelle helicoidal. Los modelos 154 M y 154 ML no precisan tapa de montaje. Los otros modelos, sí.

(\*\*) retén entero y partido.

## Ficha.32



**Garlock**  
SEALING TECHNOLOGIES

**KLOZURE®**

161-0

### Descripción

Retén con talonera de caucho con refuerzo textil y muelle helicoidal protegido por el alojamiento, en la propia membrana. Aro de soporte en PTFE.

### Materiales disponibles

Elastómero:

- NBR
- HNBR
- FPM
- Silicona (VMQ)

Muelle helicoidal en acero inoxidable.

Talonera de caucho con refuerzo textil.

### Aplicaciones

Aceites minerales, aceites sintéticos y grasas.

Temperatura: según Tabla 2, página 24.

Velocidad periférica: 25 m/s

Presión: 0,60 MPa (6 bar)

Desalineamiento de 0,25 mm a 25 m/s

## Ficha.33



Serie 10



Serie 11



Serie 60



Serie 61



Serie 70



Serie 71



**OMNILIP™**

### Materiales disponibles

Carcasa: acero al carbono, aleación de aluminio; acero inoxidable 304 y acero inoxidable 316.

Labio: Fluoroloy® (PTFE)

- Fluoroloy® A12
- Fluoroloy® A15
- Fluoroloy® A16
- Fluoroloy® A46 (FDA)
- Fluoroloy® A72

### Descripción

Aceites minerales, aceites sintéticos y grasas.

Temperatura: según Tabla 2

Velocidad periférica: 25 m/s

Presión: 0,05 MPa (0,5 bar)

### Aplicaciones

Aceites minerales, aceites sintéticos y grasas. Excelente resistencia química.

Compatible con SIP / CIP

Servicios alimentarios y farmacéuticos (FDA)

Temperatura: -268 °C hasta +316 °C

Velocidad periférica: 25 m/s

Presión hasta 2,75 MPa (27,5 bar)

### Configuraciones

Labio simple con o sin guardapolvo

Labio simple + muelle con o sin guardapolvo

Doble labio en tándem

No deben combinarse a la vez, valores máximos de P y T

## Ficha.34



Serie 13



Serie 14



Serie 25



Serie 26



Serie 33



DYNALIP®

### Configuraciones

Labio simple con o sin aro de refuerzo  
Labio simple + muelle con o sin aro de refuerzo  
Doble labio en tándem

### Descripción

Sello de labio de PTFE y junta tórica de fluorelastómero.

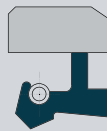
### Materiales disponibles

Junta tórica: FPM  
Cuerpo / Labio: Fluoroloy® (PTFE)  
• Fluoroloy® A12  
• Fluoroloy® A15  
• Fluoroloy® A16  
• Fluoroloy® A46 (FDA)  
• Fluoroloy® A72  
Muelle: acero inoxidable 302 y 304  
Anillo de refuerzo: acero inoxidable 304 y 316

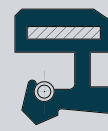
### Aplicaciones

Aplicaciones  
Aceites minerales, aceites sintéticos y grasas. Excelente resistencia química.  
Compatible con SIP / CIP  
Servicios alimentarios y farmacéuticos (FDA)  
Temperatura: -268 °C hasta +316 °C  
Velocidad periférica: 25 m/s  
Presión hasta 0,85 MPa (8,5 bar)

## Ficha.35



SRT RT 7



SRT RT 7M

### Descripción

Retén entero con talonera de refuerzo y muelle helicoidal.  
La versión M dispone de un aro de refuerzo recubierto de elastómero.

### Aplicaciones

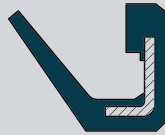
Aceites minerales, aceites sintéticos y grasas.  
Temperatura: véase Tabla 2, página 24.  
Velocidad periférica: hasta 15 m/s  
Presión: 0,6 MPa (6 bar)

### Materiales disponibles

Talonera: tejido de algodón  
Elastómeros: NBR; HNBR; FPM; VMQ  
Muelle helicoidal de acero al carbono.  
Aro de acero al carbono recubierto de elastómero.

No deben combinarse a la vez, valores máximos de P y T

### Ficha.36



SRT RT / IVO

Estanqueidad Radial Frontal

#### Descripción

Vierteaguas de estanqueidad radial frontal.

#### Materiales disponibles

Elastómeros: NBR; HNBR; FPM; VMQ  
Aro de acero al carbono recubierto de elastómero.

#### Aplicaciones

Rechazo de contaminantes como polvo y salpicaduras.  
Temperatura: según Tabla 2, página 24.  
Velocidad periférica: 60 m/s

### Ficha.37



SRT RT / 4 - VPT

#### Descripción

Retén de doble muelle (laminar + helicoidal) con cajera metálica recubierta de elastómero.

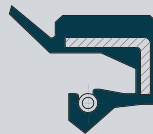
#### Materiales disponibles

Elastómeros: NBR; HNBR; FPM; VMQ  
Labio con tratamiento antifricción.  
Cajera de acero al carbono recubierta de elastómero.  
Doble muelle (laminar + helicoidal) en acero inoxidable.

#### Aplicaciones

Aceites minerales, aceites sintéticos y grasas.  
Temperatura: según Tabla 2, página 24.  
Velocidad periférica: 45 m/s  
Presión: 0,05 MPa (0,5 bar)

### Ficha.38



SRT RT / RMV

Estanqueidad Radial Interna y Frontal

#### Descripción

Retén de muelle helicoidal con cajera metálica recubierta de elastómero y vierteaguas.

#### Materiales disponibles

Elastómeros: NBR; HNBR; FPM; VMQ  
Cajera de acero al carbono recubierta de elastómero.  
Muelle helicoidal en acero inoxidable.

#### Aplicaciones

Aceites minerales, aceites sintéticos y grasas. Rechazo de contaminantes como polvo y salpicaduras.  
Temperatura: según Tabla 2, página 24.  
Velocidad periférica: 12 m/s  
Presión: 0,05 MPa (0,5 bar)

No deben combinarse a la vez, valores máximos de P y T

## Ficha.39



VA



VS



VL



VE

Estanqueidad Radial Frontal

### Acabado de la superficie de fricción

Sin lubricación:  $R_a = 0,3 - 3,0 \mu\text{m}$

Con lubricación:  $R_a < 10,0 \mu\text{m}$

### Materiales

Elemento de estanqueidad totalmente fabricado en elastómero con labio de cierre frontal.

Los anillos en V se fabrican en 2 elastómeros:

- NBR

Material estándar. Apto para aceites minerales, aceites sintéticos y grasas. Rango de temperatura:  $-40 \text{ °C}$  hasta  $+100 \text{ °C}$

- FKM

Material estándar. Apto para aceites minerales, aceites sintéticos y grasas. Rango de temperatura:  $-20 \text{ °C}$  hasta  $+200 \text{ °C}$

Acabado de la superficie de fricción

Sin lubricación:  $R_a = 0,3 - 3,0 \mu\text{m}$

Con lubricación:  $R_a < 10,0 \mu\text{m}$

### Límites de velocidad de rotación

La fuerza centrífuga debida a la rotación del eje, tiende a disminuir la fuerza de apriete entre la junta y el eje.

- NBR

Para v menor que 8 m/s, no es necesario ningún soporte.

Para v entre 8 m/s y 12 m/s, se precisa apoyo axial.

Para v mayor que 12 m/s, se precisa apoyo radial.

Para v mayor que 18 m/s, el labio pierde el contacto con la superficie antagonista y actúa como un deflector.

- FKM

Para v menor que 6,5 m/s, no es necesario ningún soporte.

Para v entre 6,5 m/s y 10 m/s, se precisa apoyo axial.

Para v mayor que 10 m/s, se precisa apoyo radial.

Para v 18 m/s, el labio pierde el contacto con la superficie antagonista y actúa como un deflector.

### Aplicaciones

#### Junta centrífuga

El efecto centrífugo del labio expulsa de la zona de cierre tanto salpicaduras de líquidos como sólidos (polvo).

#### Obturador

En rodamientos con o sin laberintos de protección.

#### Junta secundaria

Para evitar la exposición del retén convencional a contaminantes del entorno de la máquina.

#### Retención de aceite

Situándola en el interior del equipo, impide la fuga de lubricante.

## Ficha.40



A



AS



ASP

### Descripción

Carcasa metálica recubierta de elastómero, labio con muelle helicoidal y opción de labio guardapolvo.

### Normativa

DIN 3760 tipo A, AS

### Materiales disponibles

Elastómeros: NBR; FPM y VMQ

Carcasa: acero al carbono DIN 1624

Muelle: acero al carbono DIN 17223

### Aplicaciones

Aceites minerales, aceites sintéticos y grasas.

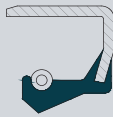
Temperatura: según Tabla 2, página 24.

Velocidad periférica: 15 m/s

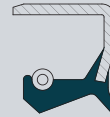
Presión: 0,05 MPa (0,5 bar)

No deben combinarse a la vez, valores máximos de P y T

## Ficha.41



B



BS

### Descripción

Carcasa metálica, labio con muelle helicoidal y opción de labio guardapolvo.

### Normativa

DIN 3760 tipo B, BS

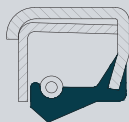
### Materiales disponibles

Elastómeros: NBR; FPM y VMQ  
Carcasa: acero al carbono DIN 1624  
Muelle: acero al carbono DIN 17223

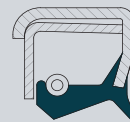
### Aplicaciones

Aceites minerales, aceites sintéticos y grasas.  
Temperatura: según Tabla 2, página 24.  
Velocidad periférica: 15 m/s  
Presión: 0,05 MPa (0,5 bar)

## Ficha.42



C



CS

### Descripción

Doble carcasa metálica, labio con muelle helicoidal y opción de labio guardapolvo.

### Normativa

DIN 3760 tipo C, CS

### Materiales disponibles

Elastómeros: NBR; FPM y VMQ  
Carcasa: acero al carbono DIN 1624  
Muelle: acero al carbono DIN 17223

### Aplicaciones

Aceites minerales, aceites sintéticos y grasas.  
Temperatura: según Tabla 2, página 24.  
Velocidad periférica: 15 m/s  
Presión: 0,05 MPa (0,5 bar)

## Ficha.43



AOF

### Descripción

Carcasa metálica recubierta de elastómero. Labio sin muelle.

### Materiales disponibles

Elastómero: NBR / FPM  
Carcasa: acero al carbono DIN 1624

### Aplicaciones

Optimizado para el sellado de rodamientos de agujas lubricados con grasas.  
Temperatura: véase Tabla 2, página 24.  
Velocidad periférica: 6 m/s  
Presión: 0,02 MPa (0,2 bar)

No deben combinarse a la vez, valores máximos de P y T



C3

**Descripción**

Retén de estanqueidad radial de doble carcasa metálica, aro de refuerzo y labio con muelle helicoidal.

**Normativa**

DIN 3760 tipo CS

**Materiales disponibles**

Labio:

- NBR según ASTM D2000MI BF 813
- FPM según ASTM D2000MI HK 807

Muelle: acero galvanizado BS 5216

Carcasa y aro de refuerzo: acero BS 1449

**Aplicaciones**

Aceites minerales, aceites sintéticos y grasas.

Temperatura: según Tabla 2, página 24.

Velocidad periférica: 15 m/s

Presión: 0,3 MPa (3 bar)

**Instalación**

Eje:

Rugosidad:

- $R_a = 0,2 \dots 0,4 \mu\text{m}$
- $R_{\text{máx}} = 6,3 \mu\text{m}$

Dureza: 45 – 60 HRC.

Mecanizar la superficie sin trazas de orientación.

Alojamiento:

Rugosidad:

- $R_a = 0,8 \dots 3,2 \mu\text{m}$
- $R_{\text{máx}} < 16 \mu\text{m}$

**Tolerancia del eje**

Ø Eje	Tolerancias
... hasta 50 mm	+ 0,050
	- 0,050
de 51 a 101 mm	+ 0,101
	- 0,101
de 102 a 203 mm	+ 0,152
	- 0,152
de 204 a 406 mm	+ 0,250
	- 0,250

**Tolerancia del alojamiento**

Ø NOMINAL	Tolerancias
... hasta 89 mm	+ 0,000
	- 0,025
de 90 a 111 mm	+ 0,025
	- 0,025
>112 mm	+ 0,038
	- 0,038

No deben combinarse a la vez, valores máximos de P y T



ADUO

**Descripción**

Carcasa metálica recubierta de elastómero y doble labio “espalda contra espalda” con muelles helicoidales.

**Materiales disponibles**

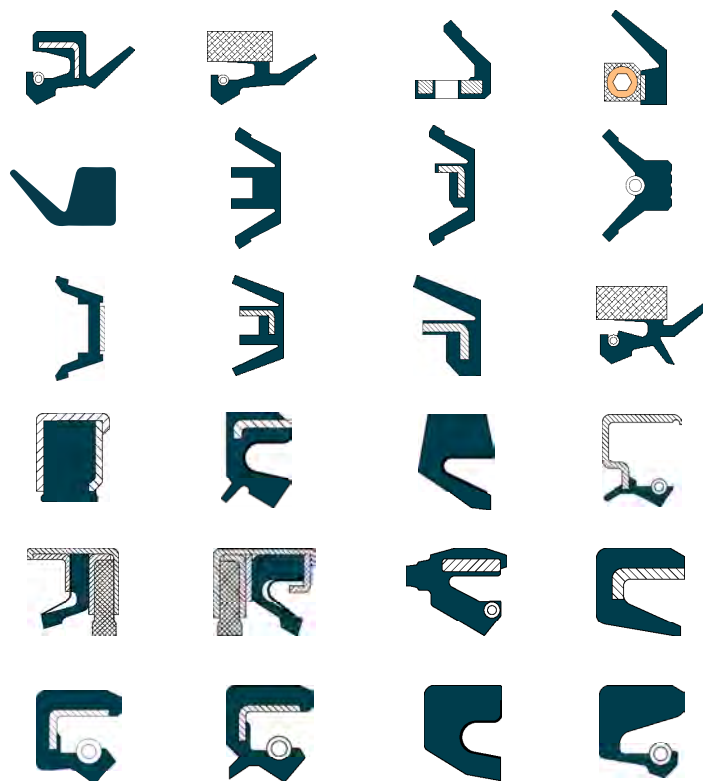
Elastómero: NBR / FPM  
 Carcasa: acero al carbono DIN EN 10027-1  
 Muelles: acero al carbono DIN 1027-1

**Aplicaciones**

Aceites minerales, aceites sintéticos y grasas.  
 Temperatura: véase Tabla 2, página 24.  
 Velocidad periférica: 5 m/s  
 Presión: 0,05 MPa (0,5 bar)

No deben combinarse a la vez, valores máximos de P y T

**OTROS DISEÑOS**



Los diversos programas de fabricación mostrados incluyen más diseños de retenes, sin embargo por razones de espacio, no es posible presentarlos en su totalidad y, en este catálogo, sólo se han expuesto los más habituales. El Dpto. Técnico de EPIDOR SRT queda a la disposición del Cliente para asesorarle en diseños complementarios a los ya referidos.



## Tabla de Tolerancias ISO

■ Para las dimensiones nominales de 500 mm a 3.150 mm

Dimensiones Nominales mm.	Dimensiones exteriores (Ejes)																	
	d10	e8	e9	f8	f9	g6	g7	h6	h7	h8	h9	h10	h11	h12	h13	h14	h15	h16
>500 - 630	-260	-145	-145	-76	-76	-22	-22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	-540	-255	-320	-186	-251	-66	-92	-44	-70	-110	-175	-280	-440	-700	-1100	-1750	-2800	-4400
>630 - 800	-290	-160	-160	-80	-80	-24	-24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	-610	-285	-360	-205	-280	-74	-104	-50	-80	-125	-200	-320	-500	-800	-1250	-2000	-3200	-5000
>800 - 1000	-320	-170	-170	-86	-86	-26	-26	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	-680	-310	-400	-226	-316	-82	-116	-56	-90	-140	-230	-360	-560	-900	-1400	-2300	-3600	-5600
>1000 - 1250	-350	-195	-195	-98	-98	-28	-28	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	-770	-360	-455	-263	-358	-94	-133	-66	-105	-165	-260	-420	-660	-1050	-1650	-2600	-4200	-6600
>1250 - 1600	-390	-220	-220	-110	-110	-30	-30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	-890	-415	-530	-305	-420	-108	-155	-78	-125	-195	-310	-500	-780	-1250	-1950	-3100	-5000	-7800
>1600 - 2000	-430	-240	-240	-120	-120	-32	-32	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	-1030	-470	-610	-350	-490	-124	-182	-92	-150	-230	-370	-600	-920	-1500	-2300	-3700	-6000	-9200
>2000 - 2500	-480	-260	-260	-130	-130	-34	-34	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	-1180	-540	-700	-410	-570	-144	-209	-110	-175	-280	-440	-700	-1100	-1750	-2800	-4400	-7000	-11000
>2500 - 3150	-520	-290	-290	-145	-145	-38	-38	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	-1380	-620	-830	-475	-685	-173	-248	-135	-210	-330	-540	-860	-1350	-2100	-3300	-5400	-8600	-13500

Tolerancias en  $\mu\text{m} = (1 / 1000 \text{ mm})$

## Tabla de Tolerancias ISO

Dimensiones Nominales mm.	Dimensiones interiores (Agujeros)																	
	D10	E8	E9	F8	F9	G6	G7	H6	H7	H8	H9	H10	H11	H12	H13	H14	H15	H16
> 500 - 630	+540	+255	+320	+186	+251	+66	+92	+44	+70	+110	+175	+280	+440	+700	+1100	+1750	+2800	+4400
	+260	+145	+145	+76	+76	+22	+22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
> 630 - 800	+610	+285	+360	+205	+280	+74	+104	+50	+80	+125	+200	+320	+500	+800	+1250	+2000	+3200	+5000
	+290	+160	+160	+80	+80	+24	+24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
> 800 - 1000	+680	+310	+400	+226	+316	+82	+116	+56	+90	+140	+230	+360	+560	+900	+1400	+2300	+3600	+5600
	+320	+170	+170	+86	+86	+26	+26	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
>1000 - 1250	+770	+360	+455	+263	+358	+94	+133	+66	+105	+165	+260	+420	+660	+1050	+1650	+2600	+4200	+6600
	+350	+195	+195	+98	+98	+28	+28	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
>1250 - 1600	+890	+415	+530	+305	+420	+108	+155	+78	+125	+195	+310	+500	+780	+1250	+1950	+3100	+5000	+7000
	+390	+220	+220	+110	+110	+30	+30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
>1600 - 2000	+1030	+470	+610	+350	+490	+124	+182	+92	+150	+230	+370	+600	+920	+1500	+2300	+3700	+6000	+9200
	+430	+240	+240	+120	+120	+32	+32	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
>2000 - 2500	+1180	+540	+700	+410	+570	+144	+209	+110	+175	+180	+440	+700	+1100	+1750	+2800	+4400	+7000	+11000
	+480	+260	+260	+130	+130	+34	+34	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
>2500 - 3150	+1380	+620	+830	+475	+685	+173	+248	+135	+210	+330	+540	+860	+1350	+2100	+3300	+5400	+8600	+13500
	+520	+290	+290	+145	+145	+38	+38	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Tolerancias en  $\mu\text{m} = (1 / 1000 \text{ mm})$

# Tabla de Tolerancias ISO

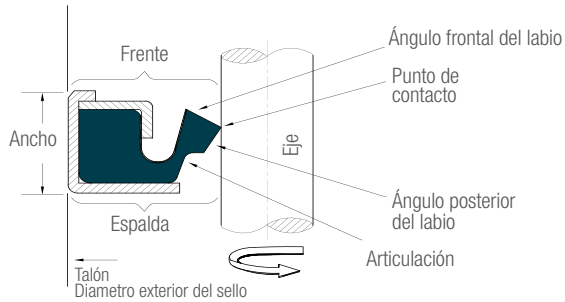
## ■ Para las dimensiones nominales hasta 500 mm

Dimensiones Nominales mm.	Dimensiones exteriores (Ejes)														
	z6	u6	u8	s6	r6	p6	n6	k6	j6	h6	h8	h9	h11	g6	f7
> 1,6 - 3	+35	+25	+36	+22	+19	+16	+13	+6	+4	0	0	0	0	-2	-6
	+28	+18	+22	+15	+12	+9	+6	0	-2	-7	-14	-25	-60	-8	-16
> 3 - 6	+43	+31	+46	+27	+23	+20	+16	+9	+6	0	0	0	0	-4	-10
	+35	+23	+28	+19	+15	+12	+8	+1	-2	-8	-18	-30	-75	-12	-22
> 6 - 10	+51	+37	+56	+32	+28	+24	+19	+10	+7	+0	0	0	0	-5	-13
	+42	+28	+34	+23	+19	+15	+10	+1	-2	-9	-22	-36	-90	-14	-28
> 10 - 14	+61		+67												
	+50	+44	+40	+39	+34	+29	+23	+12	+8	0	0	0	0	-6	-16
> 14 - 18	+71	+33	+72	+28	+23	+18	+12	+1	-3	-11	-27	-43	-110	-17	-34
	+60		+45												
> 18 - 24	+86	+54	+87												
	+73	+41	+54	+48	+41	+35	+28	+15	+9	0	0	0	0	-7	-20
> 24 - 30	+101	+61	+81	+35	+28	+22	+15	+2	-4	-13	-33	-52	-130	-20	-41
	+88	+48	+48												
> 30 - 40	+128	+76	+99												
	+112	+60	+60	+59	+50	+42	+33	+18	+11	0	0	0	0	-9	-25
> 40 - 50		+86	+109	+43	+34	+26	+17	+2	-5	-16	-39	-62	-160	-25	-50
		+70	+70												
> 50 - 65		+106	+133	+72	+60										
		+87	+87	+53	+41	+51	+39	+21	+12	0	0	0	0	-10	-30
> 65 - 80		+121	+148	+78	+62	+32	+20	+2	-7	-19	-46	-74	-190	-29	-60
		+102	+102	+59	+43										
> 80 - 100		+146	+178	+93	+73										
		+124	+124	+71	+51	+59	+45	+25	+13	0	0	0	0	-12	-36
> 100 - 120		+166	+198	+101	+76	+37	+23	+3	-9	-22	-54	-87	-220	-34	-71
		+144	+144	+79	+54										
> 120 - 140		+195	+233	+117	+88										
		+170	+170	+92	+63										
> 140 - 160		+215	+253	+125	+90	+68	+52	+28	+14	0	0	0	0	-14	-43
		+190	+190	+100	+65	+43	+27	+3	-11	-25	-63	-100	-250	-39	-83
> 160 - 180		+235	+273	+133	+93										
		+210	+210	+108	+68										
> 180 - 200		+265	+308	+151	+106										
		+236	+236	+122	+77										
> 200 - 225		+287	+330	+159	+109	+79	+60	+33	+16	0	0	0	0	-15	-50
		+258	+258	+130	+80	+50	+31	+4	-13	-29	-72	-115	-290	-44	-96
> 225 - 250		+313	+356	+169	+113										
		+284	+284	+140	+84										
> 250 - 280		+347	+396	+190	+126										
		+315	+315	+158	+94	+88	+66	+36	+16	0	0	0	0	-17	-56
> 280 - 315		+382	+431	+202	+130	+56	+34	+4	-16	-32	-81	-130	-320	-49	-108
		+350	+350	+170	+98										
> 315 - 355		+426	+479	+226	+144										
		+390	+390	+190	+108	+98	+73	+40	+18	0	0	0	0	-18	-62
> 355 - 400		+471	+524	+244	+150	+62	+37	+4	-18	-36	-89	-140	-360	-54	-119
		+435	+435	+208	+114										
> 400 - 450		+530	+587	+272	+166										
		+490	+490	+232	+126	+108	+80	+45	+20	0	0	0	0	-20	-68
> 450 - 500		+580	+637	+292	+172	+68	+40	+5	-20	-40	-97	-155	-400	-60	-131
		+540	+540	+252	+132										

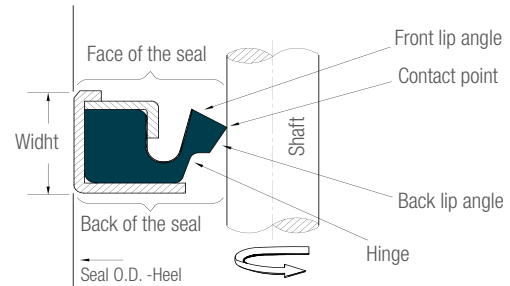
Tolerancias en  $\mu\text{m} = (1/1000 \text{ mm})$

Dimensiones exteriores (Ejes)					Dimensiones interiores (Agujeros)										Dimensiones Nominales mm.
f8	e8	e9	d9	d10	H7	H8	H9	H10	H11	F8	E9	D10	D11	C11	
-6	-14	-14	-20	-20	+9	+14	+25	+40	+60	+20	+39	+60	+80	+120	> 1,6 - 3
-20	-28	-39	-45	-60	0	0	0	0	0	+6	+14	+20	+20	+60	
-10	-20	-20	-30	-30	+12	+18	+30	+48	+75	+28	+50	+78	+105	+145	> 3 - 6
-28	-38	-50	-60	-78	0	0	0	0	0	+10	+20	+30	+30	+70	
-13	-25	-25	-40	-40	+15	+22	+36	+58	+90	+35	+61	+98	+130	+170	> 6 - 10
-35	-47	-61	-76	-98	0	0	0	0	0	+13	+25	+40	+40	+80	
-16	-32	-32	-50	-50	+18	+27	+43	+70	+110	+43	+75	+120	+160	+205	> 10 - 14
-43	-59	-75	-93	-120	0	0	0	0	0	+16	+32	+50	+50	+95	
															> 14 - 18
-20	-40	-40	-65	-65	+21	+33	+52	+84	+130	+53	+92	+149	+195	+240	> 18 - 24
-53	-73	-92	-117	-149	0	0	0	0	0	+20	+40	+65	+65	+100	
															> 24 - 30
-25	-50	-50	-80	-80	+25	+39	+62	+100	+160	+64	+112	+180	+240	+280	> 30 - 40
-64	-89	-112	-142	-180	0	0	0	0	0	+25	+50	+80	+80	+120	
														+290	> 40 - 50
														+130	
-30	-60	-60	-100	-100	+30	+46	+74	+120	+190	+76	+134	+220	+290	+330	> 50 - 65
-76	-106	-134	-174	-220	0	0	0	0	0	+30	+60	+100	+100	+140	
														+340	> 65 - 80
														+150	
-36	-72	-72	-120	-120	+35	+54	+87	+140	+220	+90	+159	+260	+340	+390	> 80 - 100
-90	-126	-159	-207	-260	0	0	0	0	0	+36	+72	+120	+120	+170	
														+400	> 100 - 120
														+180	
														+450	> 120 - 140
														+200	
-43	-85	-85	-145	-145	+40	+63	+100	+160	+250	+106	+185	+305	+395	+460	> 140 - 160
-106	-148	-185	-245	-305	0	0	0	0	0	+43	+85	+145	+145	+210	
														+480	> 160 - 180
														+230	
														+530	> 180 - 200
														+240	
-50	-100	-100	-170	-170	+46	+72	+115	+185	+290	+122	+215	+335	+460	+550	> 200 - 225
-122	-172	-215	-285	-355	0	0	0	0	0	+50	+100	+170	+170	+260	
														+570	> 225 - 250
														+280	
														+620	> 250 - 280
														+300	
-56	-110	-110	-190	-190	+52	+81	+130	+210	+320	+137	+240	+400	+510	+650	> 280 - 315
-137	-191	-240	-320	-400	0	0	0	0	0	+56	+110	+190	+190	+650	
														+330	> 315 - 355
														+720	
-62	-125	-125	-210	-210	+57	+89	+140	+230	+360	+151	+265	+440	+570	+760	> 355 - 400
-151	-214	-265	-350	-440	0	0	0	0	0	+62	+125	+210	+210	+760	
														+400	> 400 - 450
														+840	
-68	-135	-135	-230	-230	+63	+97	+155	+250	+400	+165	+290	+480	+630	+880	> 450 - 500
-165	-232	-290	-385	-480	0	0	0	0	0	+68	+135	+230	+230	+880	
														+480	

## GLOSARIO



## GLOSSARY



### ACABADO SUPERFICIAL:

término que describe la calidad, apariencia y/o las características superficiales de un eje resultante de operaciones de pulido, tostación, rebaje etc... para mayor información, véase SAE J488a (Junio, 1963).

### ALOJAMIENTO:

superficie cilíndrica de la máquina que se acopla al diámetro exterior de la cajera del retén (estanqueidad radial) o bien, a un labio externo (estanqueidad axial).

### ALOJAMIENTO DEL MUELLE:

ranura mecanizada en la parte interior del labio, de sección circular que sirve para alojar y proteger el muelle helicoidal.

### ALTURA DE LA LÍNEA DE CONTACTO:

distancia axial entre el frente de retén y el punto de contacto.

### ANCHO DE CONTACTO:

área que reacciona dinámicamente en la dirección axial.

### ÁNGULO FRONTAL DEL LABIO:

ángulo del labio con el eje y visto desde la parte delantera del retén.

### ÁNGULO POSTERIOR DEL LABIO:

ángulo del labio con el eje y visto desde la espalda del retén.

### ÁRBOL:

elemento que se emplea para la transmisión de movimiento giratorio en las máquinas y que está sometido, en la mayor parte de los casos, a esfuerzos de flexión y torsión.

### ARTICULACIÓN:

punto donde el labio se dobla sobre el conjunto del retén.

### CAJERA DEL LABIO:

componente rígido al cual está unido el elemento de elastómero.

### CAJERA EXTERIOR:

elemento rígido del conjunto del retén que alberga todos los componentes del conjunto del sello.

### CAJERA INTERIOR:

componente rígido, en forma de copa, del conjunto del retén utilizado como elemento de refuerzo, escudo, retenedor del muelle y dispositivo de sujeción de labios.

### SURFACE FINISH:

a term used to describe the quality, appearance, and / or characteristics of the shaft surface resulting from operations such as grinding, polishing, burnishing, etc. For further information, see SAE J488a (June, 1963).

### HOUSING BORE:

a cylindrical surface which mates with the outside diameter of the seal outer case (standard lip seal) or the external contact lip (external lip seal).

### SPRING GROOVE:

a depression formed in the head section of the seal. It is generally semicircular in form and serves to accommodate and locate the garter spring.

### CONTACT LINE HEIGHT:

the axial distance from the seal face to the contact point.

**CONTACT WIDTH:** the amount of area that is reacting dynamically in the axial direction.

**FACE LIP ANGLE:** the angle seen from the face of the seal coincident of the seal interface.

**BACK LIP ANGLE:** the angle seen from the back of the seal coincident of the seal interface.

**DRIVE SHAFT:** element used for the transmission of rotary motion in the machines, and is subjected in most cases to bending and twisting efforts.

### HINGE:

the point at which the seal lip pivots about the seal assembly.

### SEAL CASE:

a rigid member to which the elastomeric element is attached.

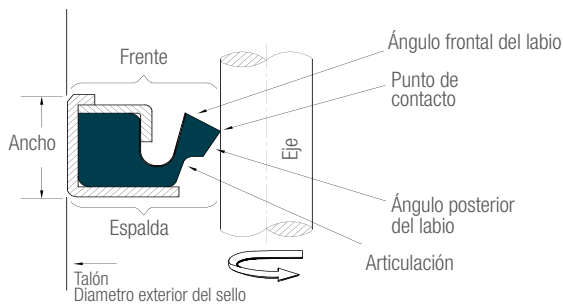
### OUTER CASE:

the rigid structure of the lip-seal assembly which houses all components of the seal assembly.

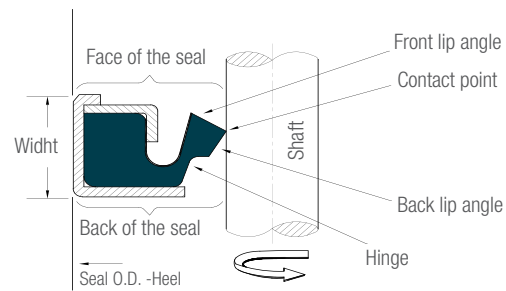
### INNER CASE:

a rigid, cup shaped component of a seal assembly used as one or more of the following: reinforcing member, shield, spring retainer, and lip-clamping device.

## GLOSARIO



## GLOSSARY



### **CARGA DEL LABIO:**

es la fuerza radial que ejerce la geometría del labio así como cualquier otra carga del muelle. La carga del labio se expresa como fuerza por unidad de circunferencia del eje.

### **CASQUILLO DE DESGASTE:**

manguito metálico de sacrificio que evita que se pueda rayar la superficie de contacto del eje con el labio del retén.

### **CONJUNTO DEL RETÉN:**

componentes del retén, que incluye la(s) superficie(s) de sellado, disposiciones para la carga inicial y un mecanismo de cierre secundario que acomoda el movimiento radial necesario para su instalación y funcionamiento.

### **DIÁMETRO DEL LABIO:**

es el diámetro interior del labio de sellado más pequeño y medido con el muelle instalado.

### **DIÁMETRO EXTERIOR DEL RETÉN:**

diámetro del conjunto que encaja en el alojamiento mecanizado en la máquina.

### **EJE:**

elemento constructivo destinado a guiar el movimiento de rotación en una pieza o conjunto de piezas, como una rueda o un engranaje. Hay casos que el eje no gira y un sistema de rodamientos o de bujes insertados en el centro de la pieza permiten que ésta gire alrededor del eje. En otros casos, la rueda gira solidariamente al eje y el sistema de guiado se encuentra en la superficie que soporta el eje.

### **ELASTÓMERO:**

producto natural o sintético que puede vulcanizarse y estirarse (como mínimo) al doble de su longitud original a temperatura ambiente y recuperar su longitud al cesar el estiramiento.

### **EXCENRICIDAD DINÁMICA:**

es la desviación existente entre los centros del retén y del eje, cuando éste describe un movimiento orbital.

### **LIP LOAD:**

*the radial force exerted by the seal lip geometry as well as any spring loading. Lip load is expressed as force per unit of shaft circumference.*

### **WEAR SLEEVE:**

*a replaceable metal sleeve generally used in assemblies to eliminate expensive shaft replacement due to grooving from contamination at the seal-shaft interface.*

### **ASSEMBLED SEAL:**

*a group of parts, which includes sealing surface(s), provisions for initial loading, and a secondary sealing mechanism that accommodates the radial movement necessary for installation and operation.*

### **LIP DIAMETER:**

*the most inner diameter of the seal lip, measured with the spring installed.*

### **SEAL OUTER DIAMETER (O.D.):**

*the external diameter of a lip seal assembly, which interfaces with the housing bore diameter.*

### **AXLE:**

*is a central shaft for a rotating wheel or gear. On wheeled vehicles, the axle may be fixed to the wheels, rotating with them, or fixed to the vehicle, with the wheels rotating around the axle. In the former case, bearings or bushings are provided at the mounting points where the axle is supported. In the latter case, a bearing or bushing sits inside a central hole in the wheel to allow the wheel or gear to rotate around the axle. Sometimes, especially on bicycles, the latter type axle is referred to as a spindle.*

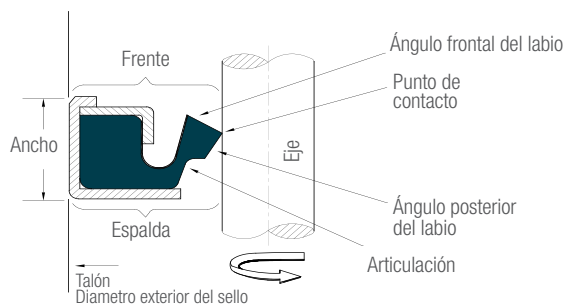
### **ELASTOMER:**

*synthetic and natural products able to be vulcanized and capable of being elongated at least double their original length at room temperature but return to their approximate length when released.*

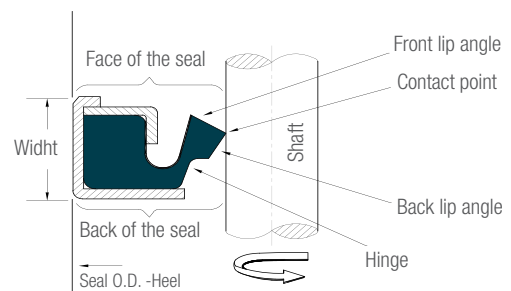
### **DYNAMIC RUNOUT:**

*is defined as the amount by which the shaft (at the sealing surface) does not rotate around the true center.*

## GLOSARIO



## GLOSSARY



### EXCENRICIDAD ESTÁTICA:

desplazamiento del eje de simetría del eje respecto al centro de rotación del retén.

### HINCHAMIENTO:

aumento de volumen del elastómero por absorción del fluido con el que está en contacto.

### HOLGURA AXIAL:

separación existente entre el talón del retén y el labio de sellado.

### HOLGURA DINÁMICA:

movimiento axial permisible, referido generalmente al eje donde contacta el labio del retén.

### LABIO PRINCIPAL:

elemento elastomérico de sellado que roza contra la superficie del eje. Está orientado hacia el lado de mayor presión para evitar la fuga de lubricante o el ingreso de contaminantes exteriores.

### LADO PRODUCTO:

típicamente, referido al frente del retén, cuando el objetivo es la retención del lubricante, pero puede tratarse de su espalda cuando se quiera evitar el ingreso de contaminantes.

### LÍNEA DE RETENCIÓN DEL MUELLE:

porción del labio que restringe el movimiento axial del resorte de extensión desde una posición predeterminada.

### LUBRICACIÓN DEFICIENTE:

falta de lubricante en la zona de contacto del labio con el eje y que puede provocar un desgaste prematuro.

### MUELLE HELICOIDAL:

o muelle de gusanillo que se une sobre sí mismo para formar un anillo. El muelle aporta la tensión necesaria al conjunto para mantener la fuerza radial de sellado entre el labio y el eje o la caja.

### MUELLE LAMINAR:

muelle que se vulcaniza en el reverso del labio del retén y que distribuye la carga uniformemente, con acción independiente de cada una de las láminas que constituyen el muelle.

### SHAFT ECCENTRICITY / OFFSET:

*the radial distance which the geometric centerline of the shaft is displaced from the axis of shaft rotation.*

### VOLUME SWELL:

*increase in physical size caused by the absorption of the fluid the elastomer is immersed in.*

### AXIAL CLEARANCE:

*the gap between the element heel and seal lip.*

### END PLAY:

*a measure of axial movement encountered or allowed, usually in reference to the shaft on which the seal lip contacts.*

### PRIMARY LIP:

*the elastomeric sealing element which typically rides against the rotating surface facing in toward the lubricant for lubricant inclusion or out away from the lubricant for contamination exclusion.*

### FLUID SIDE:

*typically, referred to the face of the seal when the primary sealing objective is to retain lubricant, but can be the back of the seal when the primary sealing objective is to exclude contamination.*

### SPRING RETAINING LIP:

*the portion of the primary lip that restricts the axial movement of the extension spring from a predetermined position.*

### LUBRICANT STARVATION:

*lack of proper lubrication at the seal interface which may cause premature wear.*

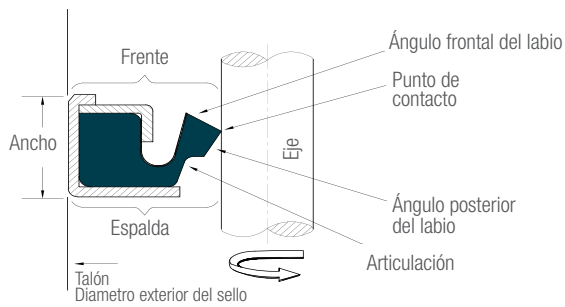
### GARTER SPRING:

*a helically coiled wire with its ends connected to form a ring. Close wound can be used in tension or open wound used in compression for maintaining a radial sealing force between the element of a radial lip seal and a shaft or bore.*

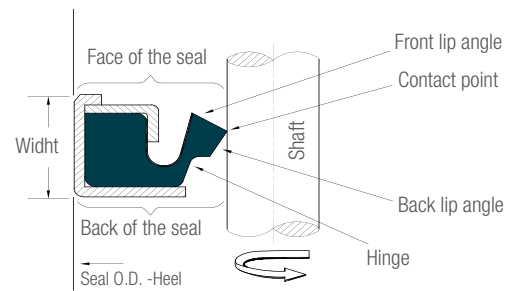
### FINGER SPRING:

*laminar spring that vulcanizes in the back of the lip of the seal and distributes the load evenly, with independent action of each of the sheets that constitute the spring.*

## GLOSARIO



## GLOSSARY



### PUNTO DE CONTACTO:

zona de contacto donde el elemento de sellado reacciona dinámicamente con el eje o la cajera.

### RECTIFICADO:

textura de la superficie del eje o de su casquillo, conseguida al situar una muela perpendicular al eje sin que haya movimiento axial.

### RUGOSIDAD:

irregularidades en la superficie del eje resultante del proceso de fabricación. Para mayor información, véase SAE J488a (Junio, 1963).

### SELLO DE LABIO RADIAL:

elemento de elastómero que evita la fuga radial de lubricante en condiciones estáticas y dinámicas, gracias al diseño de su geometría y carga.

### SELLO UNIDIRECCIONAL:

sello diseñado para el servicio en ejes que giren en una sola dirección.

### STICK - SLIP:

fenómeno relacionado con la fricción donde el labio tiende a adherirse y girar momentáneamente con la superficie del eje hasta que sus características elásticas superen la fuerza de adhesión, haciendo que el labio de sellado pierda el contacto con la superficie del eje y que fugue el lubricante. Este ciclo se repite continuamente y se asocia normalmente al trabajo en seco, a condiciones de lubricación deficiente y a velocidades bajas.

### TALÓN DEL RETÉN:

porción de la cajera del labio, tangente a la parte posterior del sello.

### TASA DE FUGA:

cantidad por minuto de lubricante que fuga por el retén.

### TRAZAS DE MECANIZADO:

ranuras helicoidales en la superficie de un eje, causadas por el movimiento axial relativo de la muela de rectificado respecto a su superficie.

### CONTACT POINT:

*the interface where the sealing element reacts dynamically with the shaft or bore housing.*

### PLUNGE GROUND:

*the surface texture of a shaft or wear sleeve produced by introducing a grinding wheel perpendicular to the rotating shaft without axial motion.*

### ROUGHNESS:

*irregularities in shaft surface texture which result from the production process. For further information, please see SAE J448a [June, 1963].)*

### RADIAL LIP SEAL:

*an assembly containing an elastomeric element which prevents leakage in dynamic and static applications through means of geometry and loading.*

### UNIDIRECTIONAL SEAL:

*a seal designed for applications having a single direction of shaft rotation.*

### SLIP-STICK:

*a friction related phenomena in which the sealing element tends to adhere and rotate with the shaft surface momentarily until the elastic characteristics of the sealing element overcome the adhesive force, causing the seal lip to lose contact with the rotating surface long enough to allow leakage. This cycle repeats itself continuously and is normally associated with non-lubricated and boundary-lubricated conditions.*

### HEEL:

*the portion of a lip seal case located tangent to the back of the seal.*

### WEEPAGE:

*a minute amount of liquid leakage by the seal.*

### SHAFT LEAD:

*helical grooves on a shaft surface caused by relative axial movement of the grinding wheel to shaft.*

## SERVICIOS DE FORMACIÓN

La formación y el conocimiento de nuestros productos es un elemento esencial en nuestra organización: formamos a nuestros propios equipos mediante un grupo experto de ingenieros. Al mismo tiempo, colaboramos con universidades y escuelas profesionales en la difusión del conocimiento de los sistemas de estanqueidad y del correcto uso de los productos. También ofrecemos este servicio a nuestros clientes.

A continuación detallamos algunos ejemplos de cursos de formación disponibles, aunque por lo general, los contenidos formativos los desarrollamos en colaboración con el propio Cliente para adaptar la formación a las necesidades reales.



Curso	Descripción	Tiempo
UP1-CG	Conceptos generales de estanqueidad.	2H
UP1-EE	Estanqueidad estática: curso completo.	8H
UP1-JT	Estanqueidad estática: juntas tóricas, juntas x-ring, hilo tórico, aros de apoyo.	4H
UP1-JB	Estanqueidad estática: juntas para bridas.	4H
UP1-ER	Estanqueidad rotativa: curso completo.	6H
UP1-RT	Estanqueidad rotativa: retenes.	4H
UP1-VR	Estanqueidad rotativa: otros elementos para ejes rotativos (v-rings, laberintos, casquillos protectores eje).	2H
UP1-EA	Estanqueidad axial: curso completo.	6H
UP1-JH	Estanqueidad axial: juntas para cilindros hidráulicos.	4H
UP1-JN	Estanqueidad axial: juntas para cilindros neumáticos.	2H
UP1-AV	Aislamiento de vibraciones: curso completo.	4H





**Epidor**  
Seals and  
Rubber  
Technology

Next to you

**BARCELONA**  
Lliçà de Vall  
(Oficinas Centrales)

**BARCELONA**  
Cornellà

**BILBAO**  
Asúa

**DONOSTIA**  
Astigarraga

**GIJÓN**

**MADRID**

**PORTO**

**SEVILLA**  
Alcalá de Guadaira

**TARRAGONA**  
Reus

**VALENCIA**

**VIGO**

**ZARAGOZA**

**infoweb@epidor.com**  
**+34 93 864 11 02**  
**epidor.com**

Para clientes multinacionales con presencia en otros países europeos también estamos presentes a través de la red ONE

[www.one-mrosupply.com](http://www.one-mrosupply.com)

**ALEMANIA · BÉLGICA · ESPAÑA**  
**FRANCIA · HOLANDA**  
**IRLANDA · ITALIA · POLONIA**  
**PORTUGAL · REINO UNIDO**

Este catálogo forma parte de la Gama de Productos que EPIDOR Technical Distribution pone a disposición de sus clientes, como empresa del grupo EPI INDUSTRIES Family of Companies.



**Epidor**  
Seals and  
Rubber  
Technology

P.I.Els Batzacs  
C/ Els Xops, 5  
08185 Lliçà de Vall  
(Barcelona)

[www.epidor-srt.com](http://www.epidor-srt.com)