

Descripción

Retenes radiales son juntas de estanqueidad rotativas. Se utilizan para estanqueizar elementos de maquinaria rotantes u oscilantes (principalmente ejes). Los campos de aplicación son variados y comprenden todas las áreas de la fabricación de maquinaria y equipos.

Aplicaciones típicas

- fabricación de motores y engranajes
engranajes industriales
motorreductores
motores eléctricos
motores de combustión interna
- bombas
- sistemas de accionamiento
maquinaria agrícola
maquinaria de construcción
- electrodomésticos
lavadoras (domésticas e industriales)
lavavajillas
- maquinaria de grandes dimensiones
laminadores
construcción naval
parques eólicos

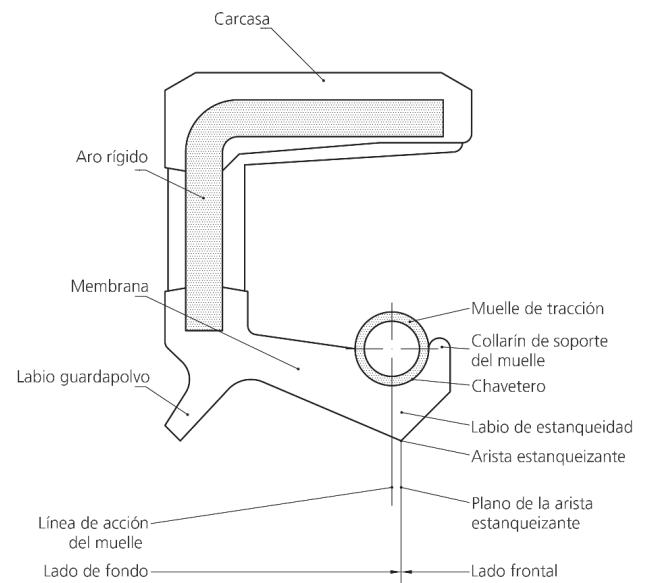
Requisitos de los retenes radiales

- estanqueización sin fugas en todas las condiciones operativas
- escaso rozamiento, escasa potencia perdida, escasa generación de calor
- montaje sencillo, fácil sustitución

En la mayoría de las aplicaciones, el retén radial es necesario para retener un lubricante dentro de un espacio a estanqueizar. Al mismo tiempo, el objetivo puede consistir en impedir la entrada de suciedad, polvo, agua u otras sustancias similares en el espacio a estanqueizar. Los retenes radiales son los elementos de estanqueidad más apropiados, y por ello los más empleados, para este tipo de tareas.

La estructura de un retén radial se caracteriza por:

- una parte de material elastomérico
labio de estanqueidad, en su caso labio guardapolvo, carcasa y recubrimiento del aro rígido
- un aro rígido metálico
- un muelle de tracción



Términos en el retén radial

Modelo OS-A11 con carcasa en elastómero, labio de estanqueidad, muelle de tracción y labio guardapolvo

Normas

La ejecución de los retenes radiales se basa en la norma DIN 3760. A nivel internacional es también de aplicación la norma ISO 6194.

La designación habitual de un retén radial incluye el modelo, el diámetro del eje, el diámetro exterior, la altura y el material:

Retén radial

OS-A10 45-72-8 NBR



Calidad

Nuestros retenes radiales se fabrican sujetos a requisitos de calidad estrictos a lo largo de todas las fases de producción, desde el desarrollo y el aprovisionamiento de las materias primas hasta el envío. Métodos de fabricación modernos, muchos años de experiencia, controles estrictos y una documentación constante garantizan el cumplimiento de nuestros propios requisitos de calidad y, sobre todo, los de nuestros clientes.

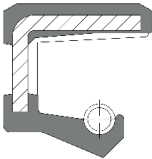
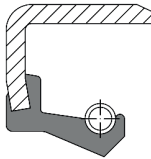
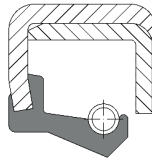
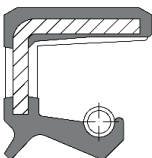
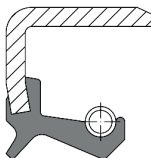
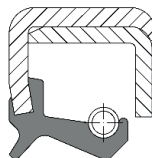
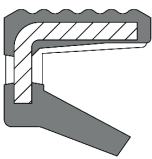
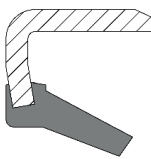
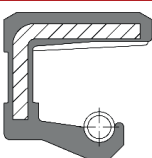
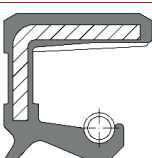
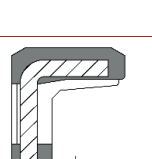
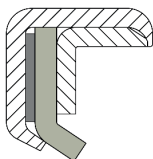
La realización de controles continuos de conformidad con las normas internacionales corrientes asegura la calidad de los productos.

Todos los retenes radiales estándar, para los que no se han consensuado otras calidades, presentan la siguiente calidad de entrega:

Retenes radiales según DIN 3760
Nivel de calidad aceptable AQL 1,5
según DIN ISO 2859-1

En función del pedido pueden consensuarse requisitos de calidad personalizados.

Modelos estándar

Diseño del labio	Diseño de la carcasa		
	carcasa en elastómero	carcasa metálica, una sola pieza	carcasa metálica + tapa rígida
labio de estanqueidad, con muelle	OS-A10 	OS-B10 	OS-C10 
labio de estanqueidad, con muelle, + labio guardapolvo	OS-A11 	OS-B11 	OS-C11 
labio de estanqueidad, sin muelle	OS-G12 	OS-B12 	
labio de estanqueidad, con muelle, caja totalmente recubierta de elastómero	OS-F10 		
labio de estanqueidad, con muelle, + labio guardapolvo caja totalmente recubierta stómero	OS-F11 		
labio de estanqueidad, con muelle, + labio guardapolvo, resistente a la presión (véase Parámetros de servicio/ Presión)	OS-N21 		
fabricación independiente de molde, carcasa metálica, labio de estanqueidad en PTFE sin muelle		OS-PA31 	

Modelos especiales

A petición está disponible toda la gama de modelos especiales. Abajo figuran algunos ejemplos.

Perfil	Modelo	Descripción
	OS-A13	carcasa en elastómero, labio de estanqueidad sin muelle + labio guardapolvo
	OS-C12	carcasa metálica + tapa rígida, labio de estanqueidad sin muelle
	OS-C13	carcasa metálica + tapa rígida, labio de estanqueidad sin muelle + labio guardapolvo
	OS-D10	carcasa en elastómero, 2 labios de estanqueidad con muelle, para separar dos medios
	OS-D15	carcasa metálica, 2 labios de estanqueidad con muelle, para separar dos medios
	OS-G10	carcasa en elastómero, estriada, labio de estanqueidad con muelle
	OS-G11	carcasa en elastómero, estriada, labio de estanqueidad con muelle + labio guardapolvo
	OS-G13	carcasa en elastómero, estriada, labio de estanqueidad sin muelle + labio guardapolvo

Perfil	Modelo	Descripción
	OS-N34	carcasa en elastómero, labio de estanqueidad con muelle, resistente a la presión (véase Parámetros de servicio/Presión)
	OS-018	cierre exterior, labio de estanqueidad con muelle, diámetro interior recubierto de elastómero
	OS-Q10	diámetro exterior con refuerzo textil, labio de estanqueidad con muelle
	OS-BG10	carcasa mitad metálica, mitad elastómero, estriada, labio de estanqueidad con muelle
	OS-BG11	carcasa mitad metálica mitad elastómero, estriada, labio de estanqueidad con muelle + labio guardapolvo
	OS-ST18	junta de cartucho
	OS-W10	fabricación independiente de molde, carcasa metálica, labio de estanqueidad con muelle
	OS-W11	fabricación independiente de molde, carcasa metálica, labio de estanqueidad con muelle + labio guardapolvo

Principio de funcionamiento, teoría de sellado

El funcionamiento fiable de un retén radial depende de toda una serie de factores en torno al sistema de estanqueidad. El conjunto del sistema de estanqueidad, compuesto de retén radial, eje, alojamiento, medio, condiciones ambientales y operativas, determina el funcionamiento y la vida útil de la junta de estanqueidad.

El retén radial se hace cargo de 2 tareas de estanqueización:

- La estanqueización estática entre el agujero de alojamiento y la carcasa de la junta de estanqueidad, proveyendo al mismo tiempo un asiento seguro y firme de la junta en el alojamiento.
- La estanqueización dinámica entre la arista estanqueizante del retén radial y la superficie del eje (la estanqueización es aquí asimismo estática con el eje parado).

Estanqueización estática

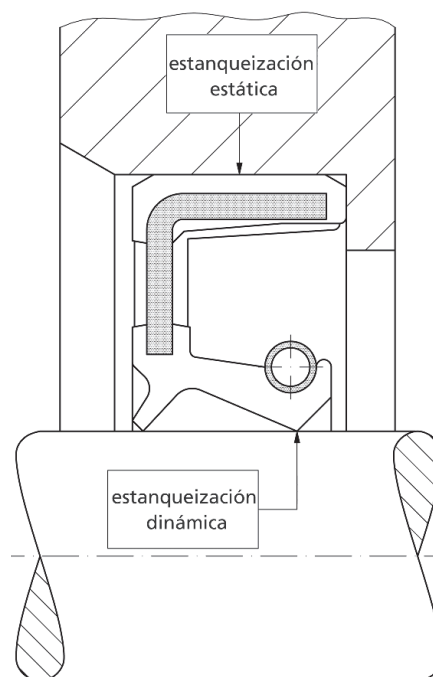
La estanqueización estática entre el agujero de alojamiento y la carcasa del retén radial se logra sobredimensionando el diámetro exterior de la junta de estanqueidad (véanse las tablas y variantes de diámetro exterior a la derecha).

La junta de estanqueidad y el espacio de montaje están dimensionados por los ajustes y chaflanes de entrada especificados con el fin de lograr una combinación equilibrada entre montaje sencillo y estanqueidad estática.

La demasía de asiento prensado constituye la medida, en la que el diámetro exterior del retén radial está sobredimensionado con respecto a la dimensión nominal del agujero de alojamiento.

Diámetro exterior D	Diferencia de diámetro admisible (ovalado) del diámetro exterior D
hasta 50	0,25
más de 50 a 80	0,35
más de 80 a 120	0,5
más de 120 a 180	0,65
más de 180 a 300	0,8
más de 300 a 500	1,0

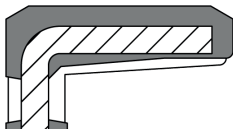
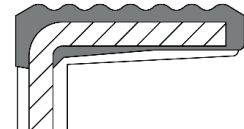
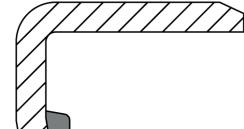

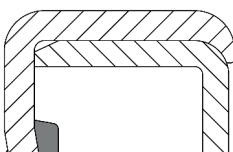
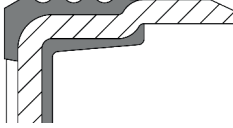
La diferencia de diámetro ($D_{max} - D_{min}$) resulta de 3 o más mediciones repartidas uniformemente a lo largo de la circunferencia.



Demasía de asiento prensado para el diámetro exterior del retén radial

Diámetro exterior D	Modelos según DIN Tipo A carcasa en elastómero, lisa	Modelos según DIN Tipo A + estriado carcasa en elastómero, estriada	Modelos según DIN Tipo B y C carcasa metálica
hasta 50	+0,30 +0,15	+0,40 +0,20	+0,20 +0,10
más de 50 hasta 80	+0,35 +0,20	+0,45 +0,25	+0,23 +0,13
más de 80 hasta 120	+0,35 +0,20	+0,45 +0,25	+0,25 +0,15
más de 120 hasta 180	+0,45 +0,25	+0,55 +0,30	+0,28 +0,18
más de 180 hasta 300	+0,45 +0,25	+0,55 +0,30	+0,30 +0,20
más de 300 hasta 500	+0,55 +0,30	+0,65 +0,35	+0,35 +0,23

Variantes de carcasa

Dibujo	Ejecución	Características de las variantes de carcasa A, B, C
	diámetro exterior elastomérico, liso (ejecución igual que forma A , DIN 3760)	alta seguridad de estanqueización estática, para alojamientos de elevada dilatación térmica por ejemplo metales ligeros, para alojamientos partidos, para alojamientos de rugosidad superficial incrementada, para aplicaciones con sobrepresión, para estanqueización de medios no viscosos o gaseosos, sin riesgo de corrosión por frotamiento
	diámetro exterior elastomérico, estriado (ejecución igual que forma A , DIN 3760 + perfil de eje)	adicionalmente a las características de la versión lisa: mejor estanqueización estática en el diámetro exterior por mayor demasía de asiento prensado, para facilitar el montaje, se impide un retorno elástico e inclinación de la junta después de su montaje a presión
	diámetro exterior metálico, pintado (ejecución igual que forma B , DIN 3761)	asiento muy firme y exacto en el alojamiento por ajuste prensado metal/metal, atención en caso de uso con alojamientos en metal ligero, alojamientos de rugosidad superficial incrementada y aplicaciones con sobrepresión: emplear en su caso sellantes auxiliares en el diámetro exterior.
	diámetro exterior metálico, pintado (ejecución igual que forma B , DIN 3761)	
	diámetro exterior metálico + tapa rígida (ejecución igual que forma C , DIN 3761)	resistente al montaje rudo o incorrecto ofrece una mayor rigidez en dimensiones grandes
	diámetro exterior parcialmente elastomérico, diseño medio hombro (combinación de las formas A y B)	combina la excelente estanqueidad estática de la forma A con el asiento firme en el alojamiento de la forma B

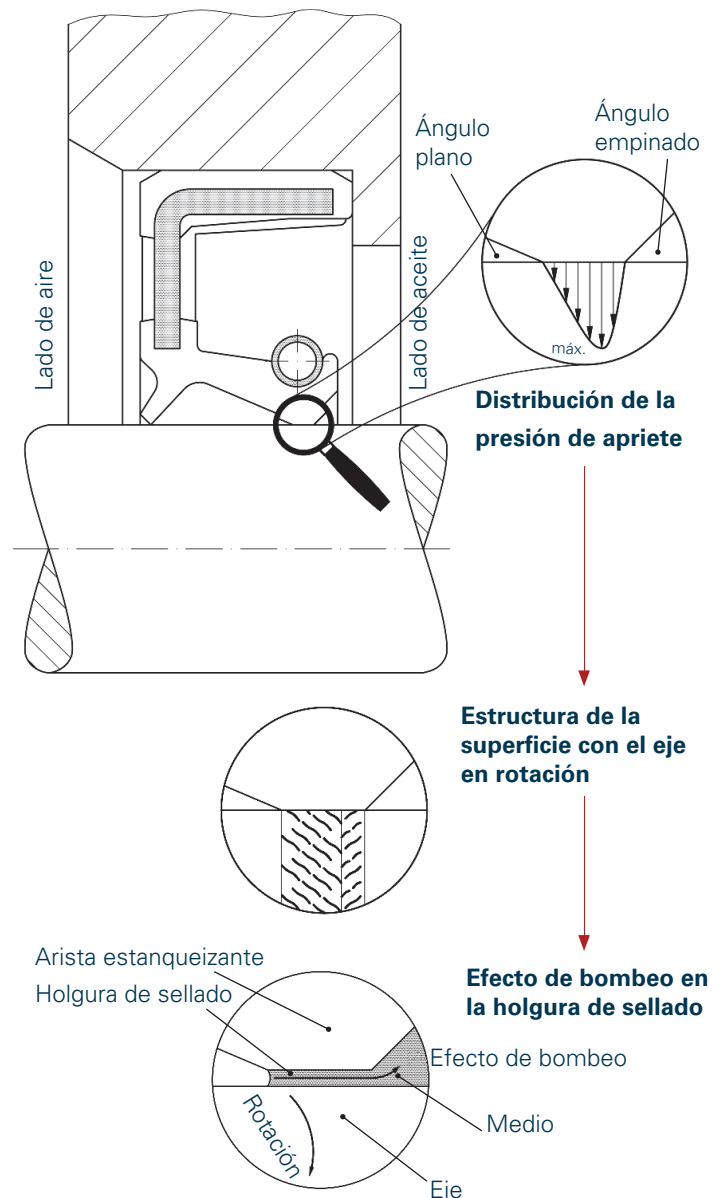
Estanqueización dinámica

En la zona de contacto entre la arista estanqueizante y el eje se forma un mecanismo de estanqueidad hidrodinámico con la rotación del eje. La generación de este mecanismo de estanqueidad depende esencialmente de la geometría del labio de estanqueidad, el material del labio de estanqueidad y el acabado superficial del eje.

Criterios de dimensionamiento importantes del labio de estanqueidad son:

- **Ángulo frontal del labio de estanqueidad:**
Ángulo empujado hacia el lado de medio (véase la figura a la derecha)
- **Ángulo de fondo del labio de estanqueidad:**
Ángulo plano hacia el lado de aire (véase la figura a la derecha)
- **Longitud y espesor del labio de estanqueidad** influyen en la flexibilidad del labio de estanqueidad, desde la aptitud para soportar altas desviaciones del movimiento circular y la concentricidad (perfil largo y plano) hasta la resistencia a la presión (perfil corto y alto)
- **Distancia de acción del muelle:**
Leve desplazamiento interior de la línea de acción del muelle con respecto al plano de la arista estanqueizante (véase la figura en Descripción de los retenes radiales)
- **Tensión previa en el diámetro interior del labio de estanqueidad:**
El diámetro interior de la junta de estanqueidad no montada es menor al diámetro exterior del eje. Con ocasión del montaje se estira correspondientemente el labio de estanqueidad.
- **Fuerza radial del labio de estanqueidad:**
La fuerza de recuperación del labio de estanqueidad resultante del estirado producido durante el montaje ejerce una carga anular sobre la superficie del eje. Esta fuerza radial se compone en parte de los esfuerzos de tracción y flexión en el elastómero y en parte de la expansión del muelle de tracción.

Con el aumento progresivo de la rotación del eje se produce, a partir de la fricción estática y a través de la fricción mixta, una situación de deslizamiento hidrodinámico. La arista estanqueizante flota y se forma una holgura de sellado muy fina rellena de lubricante (medio). El lubricante en la holgura de sellado cumple la tarea crucial de lubricar y refrigerar la zona de estanqueidad. La cantidad de lubricante que penetra en la holgura de sellado es arrastrada mediante un efecto de microbombeo continuamente de vuelta al sistema, y no sale como fuga por el lado de aire de la junta de estanqueidad (véase la figura efecto de bombeo).



El citado efecto de microbombeo se produce por la distribución asimétrica de la presión de apriete en la holgura de sellado, la cual es resultado de los diferentes ángulos del labio de estanqueidad y la fuerza radial de la junta de estanqueidad (véase la figura). Con el inicio de la rotación, el elastómero se deforma en el sentido de rotación en la zona de contacto de la arista estanqueizante, generándose una superficie consistente en muchas cavidades y protuberancias diminutas dispuestas de forma oblicua en el sentido de rotación (véase la figura Estructura de la superficie). El medio que circula por la holgura de sellado en torno al eje es desviado por estas estructuras. Visto que la distribución asimétrica de la presión de apriete hace que más estructuras indiquen al lado de medio que al lado de aire, se genera un efecto de bombeo global hacia el lado de medio.

Ayudas de sellado hidrodinámicas, torsión

Los retenes radiales pueden proveerse como modelo especial con una torsión en el lado de fondo del labio de estanqueidad. Si el medio accede por debajo de la arista estanqueizante al lado de fondo, la torsión apoya la recirculación con el eje en rotación, y de este modo el efecto de estanqueidad hidrodinámico.

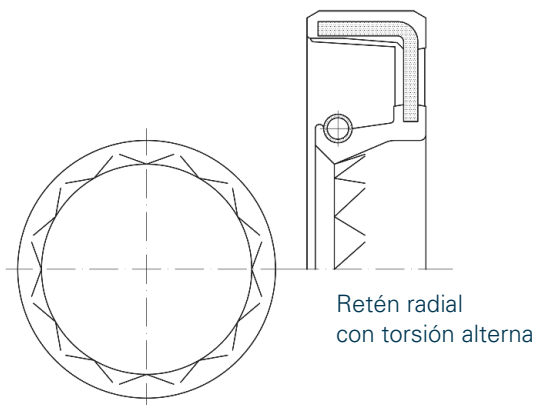
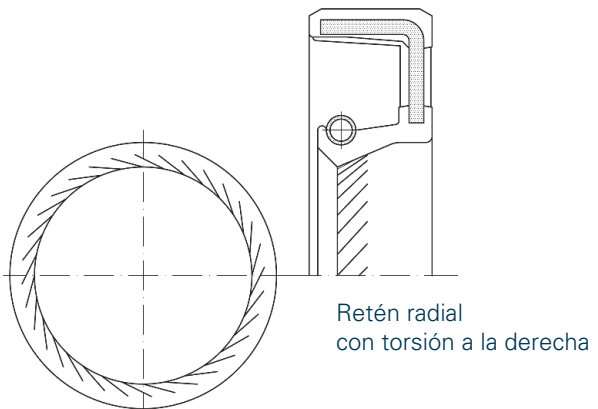
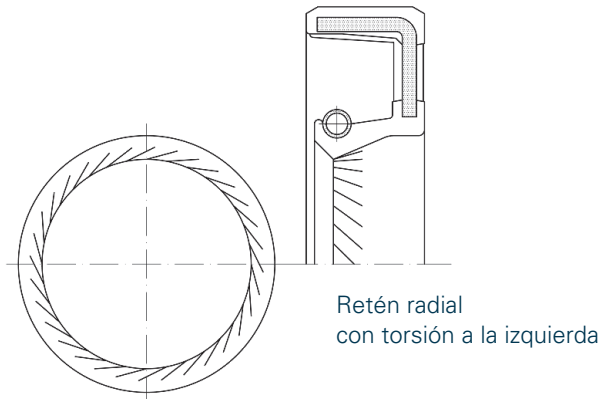
Almas de torsión realizadas dispuestas de forma diagonal a la arista estanqueizante reconducen el eventual medio existente en el lado de fondo a la arista estanqueizante y debajo de ésta al espacio a estanqueizar

Retenes radiales con torsión generan un mayor efecto de arrastre, pudiendo asegurar por consiguiente el efecto de estanqueidad necesario incluso bajo condiciones de servicio difíciles, por ejemplo leves desperfectos en la superficie del eje o mayores desviaciones del movimiento circular.

Al designar las diversas formas de torsión se diferencia entre torsión sencilla y torsión alterna.

Retenes radiales con torsión sencilla resultan solamente adecuados para un solo sentido de rotación del eje, hablándose en este caso de torsión a la derecha o torsión a la izquierda.

Retenes radiales con torsión alterna resultan adecuados para ejes con sentidos de rotación alternos.



Materiales

Amplia gama de materiales

La elección de la combinación de materiales adecuada es de importancia fundamental para el funcionamiento fiable y una larga vida útil de un retén radial. Por esta razón ofrecemos diversos materiales estándar y una serie de materiales especiales para la parte elastomérica, el muelle y el aro rígido.

Los materiales estándar están diseñados para cubrir un amplio campo operativo y pueden utilizarse directamente ex almacén para la gran mayoría de las aplicaciones. Para aplicaciones con requisitos específicos podemos ofrecerle materiales especiales con composiciones diseñadas exactamente a la medida de sus necesidades. De existir efectivamente una aplicación, para la que no se adecua ninguno de los compuestos existentes, celebramos poder desarrollar para usted un compuesto adecuado (presuponiendo un volumen de pedido correspondiente).

Producción

La fabricación de los materiales se rige por procesos de producción definidos y estrictamente controlados y permite una trazabilidad íntegra del producto final acabado a cada una de las etapas del proceso de producción.

La parte determinante de un retén radial es el elastómero. El término “elastómeros” hace referencia a la elasticidad de los polímeros, los cuales se deforman ya cuando se ejerce un poco de fuerza, pero regresan inmediatamente a su posición inicial cuando se deja de aplicar fuerza. La base de estos elastómeros es el caucho, pudiendo tratarse de caucho natural procedente de cultivos o, como suele ser en la actualidad habitual en el caso de las juntas tóricas, casi exclusivamente de caucho sintético de origen industrial.

A fin de poder satisfacer las amplias exigencias requeridas de un material estanco moderno, la oferta incluye, además de diversos cauchos básicos, una gran variedad de compuestos diferentes, incluso en el seno de los grupos de materiales. Cada uno de estos compuestos cuenta con una fórmula definida y controlada propia y consiste, adicionalmente al caucho de base, en materiales carga, plastificantes, agentes vulcanizantes, productos auxiliares y otros aditivos.

En el proceso de conformado, la llamada vulcanización, se fabrica entonces a partir de este compuesto el retén radial, transformando el caucho plástico dentro de un molde en una extrusora mediante aumento de la presión y la temperatura en un polímero elástico y unido fijamente al aro rígido. La arista estanqueizante dinámica se realiza o bien ya en el molde o bien se corta y pule a renglón seguido. Como última etapa del proceso de producción se suma la inserción del muelle en el chavetero.

Nomenclatura de los materiales

Nomenclatura química del polímero base

Caucho de acrilonitrilo-butadieno
Caucho fluorado
Caucho de etilenpropilendieno
Caucho de silicona
Caucho de acrilonitrilo-butadieno hidrogenado
Caucho de poliácrilato

Nomenclatura según

DIN ISO 1629	ASTM D 1418
NBR	NBR
FKM	FKM
EPDM	EPDM
VMQ	VMQ
HNBR	HNBR
ACM	ACM

DIN EN ISO 11043-1	ASTM D 1600
PTFE	PTFE

Politetrafluoroetileno

Descripción general de los materiales

Caucho de acrilonitrilo-butadieno – NBR

El NBR es el material más utilizado en el ámbito de las juntas de estanqueidad estándar, como las juntas tóricas y los retenes radiales, lo cual se debe a sus buenas propiedades mecánicas, la buena resistencia a la abrasión, la escasa permeabilidad al gas y la buena resistencia a los aceites y grasas minerales. El NBR es un copolímero de butadieno y acrilonitrilo. La concentración de acrilonitrilo puede variar entre un 18% y un 50% en función de la aplicación prevista. Una baja concentración de ACN mejora la flexibilidad a bajas temperaturas en perjuicio de la resistencia a los aceites y carburantes. Una alta concentración de ACN aumenta la resistencia a los aceites y carburantes reduciendo al mismo tiempo la flexibilidad a bajas temperaturas e incrementando la deformación remanente. Nuestros materiales NBR estándar cuentan con una concentración mediana de ACN de aprox. un 30% para asegurar un buen equilibrio entre las características citadas.

NBR es resistente a:

- aceites y grasas minerales
- hidrocarburos alifáticos
- aceites y grasas vegetales y animales
- aceites hidráulicos H, H-L, H-LP
- fluidos hidráulicos HFA, HFB, HFC
- aceites y grasas de silicona
- agua (máx. 80°C)

NBR no es resistente a:

- carburantes con alto contenido aromático
- hidrocarburos aromáticos
- hidrocarburos clorados
- disolventes polares
- fluidos hidráulicos HFD
- líquidos de frenos a base de glicol
- ozono, agentes atmosféricos, envejecimiento

Rango de temperaturas de trabajo:

- Tipos estándar -30°C a +100°C (brevemente 120°C)
- Calidades especiales posibles hasta -50°C

Caucho de acrilonitrilo-butadieno hidrogenado – HNBR

El HNBR se genera mediante hidrogenación selectiva del doble enlace de las moléculas de butadieno del caucho NBR. El HNBR muestra con la hidrogenación progresiva una resistencia claramente mejorada a las altas temperaturas, el ozono y el envejecimiento así como una mejora de las propiedades mecánicas.

La resistencia del HNBR a los medios equivale a la del NBR.

Rango de temperaturas de trabajo:

- -30°C a +150°C

Caucho fluorado – FKM

Los materiales FKM se han impuesto en muchas aplicaciones que requieren una elevada resistencia térmica y/o química. El FKM cuenta además con excelentes características de resistencia al ozono, los agentes atmosféricos y el envejecimiento. El FKM resulta recomendable para aplicaciones en vacío gracias a su muy baja permeabilidad al gas.

FKM es resistente a:

- aceites y grasas minerales
- hidrocarburos alifáticos
- hidrocarburos aromáticos
- hidrocarburos clorados
- fluidos hidráulicos HFD
- aceites y grasas vegetales y animales
- aceites y grasas de silicona
- carburantes
- disolventes no polares
- ozono, agentes atmosféricos, envejecimiento

FKM no es resistente a:

- líquidos de frenos a base de glicol
- disolventes polares (por ejemplo acetona)
- vapor de agua sobrecalentado
- agua caliente
- aminas, álcalis
- ácidos orgánicos de bajo peso molecular (por ejemplo ácido acético)

Rango de temperaturas de trabajo:

- -15 a +200°C brevemente +220°C
con calidades especiales se pueden alcanzar -35°C

Caucho de etilenpropilendieno – EPDM

El EPDM se distingue por un amplio rango de temperaturas de trabajo, una buena resistencia al ozono, los agentes atmosféricos y el envejecimiento y una buena resistencia al agua caliente y el vapor. Los materiales EPDM vulcanizados con peróxido gozan de una mayor resistencia térmica y química y logran mejores valores de deformación remanente que el EPDM vulcanizado con azufre.

EPDM es resistente a:

- agua caliente y vapor caliente
- muchos disolventes polares (por ejemplo alcoholes, cetonas, ésteres)
- muchos ácidos y bases orgánicos y anorgánicos
- detergentes
- aceites y grasas de silicona
- líquidos de frenos a base de glicol (calidad especial necesaria)
- ozono, agentes atmosféricos, envejecimiento

EPDM no es resistente a:

- cualquier tipo de derivados del aceite mineral (aceites, grasas, carburantes)

Rango de temperaturas de trabajo:

- -45°C a +130°C (vulcanizado con azufre)
- -55°C a +150°C (vulcanizado con peróxido)

Caucho de silicona – VMO

Los materiales siliconados presentan una excelente resistencia de envejecimiento por causa de oxígeno, ozono, radiación ultravioleta y agentes atmosféricos, así como un rango de temperaturas de trabajo sumamente amplio con una sobresaliente flexibilidad a bajas temperaturas. Gracias a su inocuidad fisiológica, la silicona es adecuada para el sector alimentario y sanitario. La silicona brinda un buen aislamiento eléctrico y una elevada permeabilidad al gas. Debido a las deficientes propiedades mecánicas de la silicona, las juntas tóricas de este material se destinan de preferencia a aplicaciones estáticas.

La silicona es resistente a:

- aceites y grasas animales y vegetales
- agua (máx. 100°C)
- aceites para motores y engranajes alifáticos
- ozono, agentes atmosféricos, envejecimiento

La silicona no es resistente a:

- aceites y grasas de silicona
- aceites minerales aromáticos
- carburantes
- vapor de agua a más de 120°C
- ácidos y álcalis

Rango de temperaturas de trabajo:

- -60°C a +200°C
- con calidades especiales pueden alcanzarse +230°C

Caucho de poliacrilato – ACM

El ACM presenta una buena resistencia a los aceites minerales aditivados a temperaturas más altas, siendo utilizado por ello principalmente en la industria automovilística.

ACM es resistente a:

- aceites para motores, engranajes y ATF minerales
- ozono, agentes atmosféricos, envejecimiento

ACM no es resistente a:

- líquidos de frenos a base de glicol
- hidrocarburos aromáticos y clorados
- agua caliente, vapor de agua
- ácidos y lejías

Rango de temperaturas de trabajo

- -20°C a +150°C

Polytetrafluorethylen - PTFE

El PTFE es un plástico termoplástico fluorado con muchas propiedades sumamente positivas para un material de sellado, entre las cuales figuran la extremadamente alta resistencia térmica y la casi ilimitada resistencia química. El PTFE posee el menor coeficiente de rozamiento de todos los materiales de sellado aquí descritos, un atributo que lo hace recomendable para operaciones dinámicas.

El PTFE puro sin cargas es fisiológicamente inocuo y se usa por ello también en alimentación y sanidad.

En retenes radiales se emplea PTFE con cargas. El modelo OS-PA31 está dotados de un labio de estanqueidad sujeto en PTFE fibra de carbón/grafito. Retenes radiales en elastómero pueden equiparse con una fina película de PTFE en la arista estanqueizante para reducir el rozamiento (uso por ejemplo en automovilismo).

Rango de temperaturas de trabajo:

- -90°C a +250°C

Materiales estándar para retenes radiales

Material	Modelos	Dureza [Shore A]	Dureza [Shore D]	Color	Rango de temperaturas de trabajo [°C]
NBR	estándar con labio de estanqueidad en elastómero	70	-	negro	-40 a +100
FKM	estándar con labio de estanqueidad en elastómero	80	-	marrón	-25 a +200
NBR	OS-N21	80	-	azul	-30 a +100
NBR	OS-G12	70	-	verde	-40 a +100
PTFE carbón/grafito	OS-PA31	-	-	gris	-90 a +250

Materiales especiales para retenes radiales

Material	Modelos	Dureza [Shore A]	Color	Rango de temperaturas de trabajo [°C]
NBR tratamiento antirozamiento grafito	a petición con labio de estanqueidad en elastómero para todos los modelos	70	negro	-40 a +100
NBR tratamiento antirozamiento MoS2		70	negro	-40 a +100
NBR con alto contenido de ACN		70	negro	-30 a +100
NBR calidad bajas temperaturas		70	negro	-50 a +90
HNBR		70	negro	-40 a +130
Silicona VMQ		80	rojo	-55 a +200
ACM		70	negro	-20 a +150
EPDM		70	negro	-40 a +140

A petición podemos ofrecerle otros compuestos de otras durezas, colores y composiciones.

Materiales del muelle de tracción

Modelo	Material	
	alambre de acero para muelles no aleado según DIN EN 10270-1	acero inoxidable y antiácidos 1.4301 (AISI 304)
Estándar	X	a petición
OS-F10 en FKM OS-F11 en FKM	_	X

A petición pueden suministrarse también retenes radiales estándar con muelles en acero inoxidable y antiácidos.

Materiales de la carcasa

Modelo	Material	
	acero no aleado según DIN EN 10139 (SAE 1008)	acero inoxidable y antiácidos 1.4301 (AISI 304)
Estándar	X	a petición

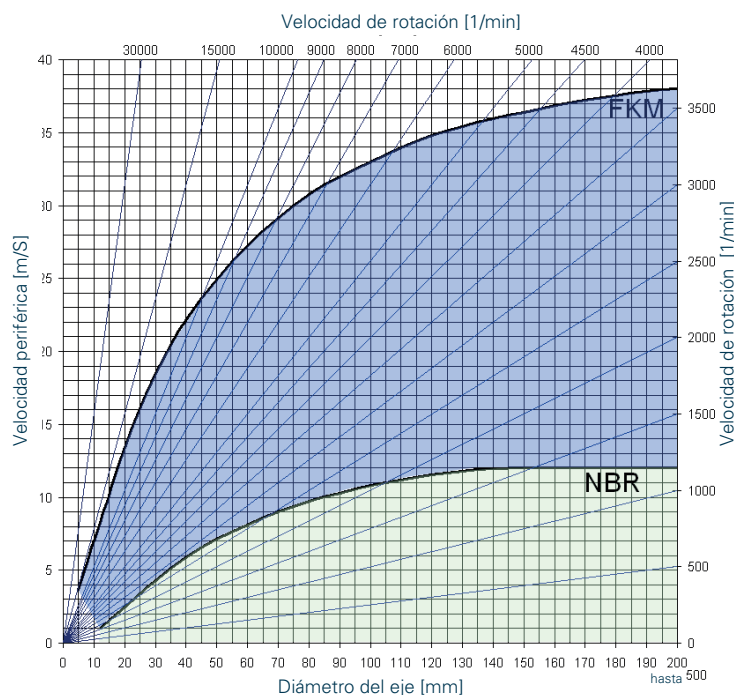
A petición le ofrecemos los modelos estándar también con carcasa inoxidable y antiácidos. La carcasa puede estar recubierta alternativamente por uno o ambos lados totalmente de elastómero.

Parámetros de servicio

Velocidad periférica (velocidad de rotación)

El diagrama al lado indica los valores admisibles de velocidad de rotación y velocidad periférica del eje para retenes radiales en función del material. El diagrama es válido para la operación exenta de presión y condiciones de lubricación y disipación térmica favorables. Los valores admisibles disminuyen correspondientemente en caso de condiciones accesorias menos favorables. Así debe suponerse, por ejemplo, una disminución de los valores admisibles en un 50% en caso de lubricación con grasa.

El uso de modelos con labio guardapolvo puede provocar un aumento de la temperatura por causa de calor friccional. En este caso se debe reducir igualmente la velocidad periférica máxima.



Velocidad periférica admisible (velocidad de rotación) en el servicio exento de presión

Manejo del diagrama

Con un diámetro del eje conocido y una velocidad de rotación conocida:

Se determina la intersección de las rectas verticales sobre el diámetro del eje correspondiente en [mm] debajo del diagrama con la línea de velocidad de rotación diagonal correspondiente partiendo del margen derecho o superior del diagrama.

Con un diámetro del eje conocido y una velocidad periférica conocida:

Se determina la intersección de las rectas verticales sobre el diámetro del eje correspondiente en [mm] debajo del diagrama con la línea horizontal correspondiente partiendo del margen izquierdo del diagrama a la velocidad periférica correspondiente en [m/s].

Si esta intersección se sitúa debajo de la curva NBR, el uso de un retén radial en NBR está permitido para esta aplicación. Si la intersección se sitúa encima de la curva NBR pero debajo de la curva FKM, puede utilizarse un retén radial en FKM. Debido a la elevada velocidad, los materiales NBR estarían sometidos a una exigencia térmica excesiva en esta aplicación.

En situaciones límite deberían evaluarse exactamente todos los parámetros operativos y seleccionarse, en su caso, un material de calidad superior. Si la intersección resultante se sitúa igualmente encima de la línea FKM, el uso de retenes radiales estándar no es ya aconsejable.

Consúltenos en este caso, le asesoraremos con mucho gusto.

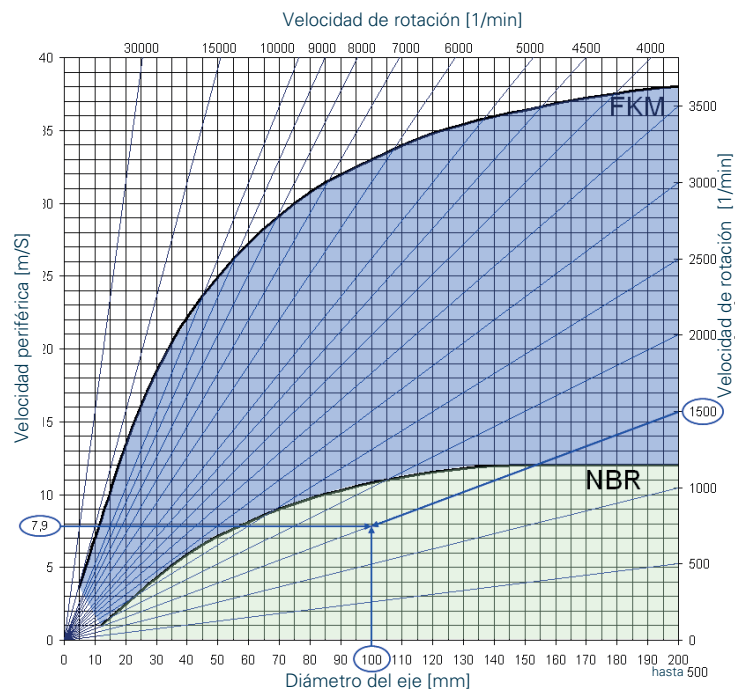
Ejemplo:

Diámetro del eje 100 mm
Velocidad de rotación 1500 rpm
o Velocidad periférica

$$v [m/s] = \frac{d [mm] * n [1/min] * \pi}{60000}$$

v = Velocidad periférica
d = Diámetro del eje
n = Velocidad de rotación del eje

$$\Rightarrow v = \frac{100 * 1500 * 3,1416}{60000} \approx 7,9 \text{ m/s}$$



Ejemplo: velocidad periférica admisible (velocidad de rotación) en el servicio exento de presión

Resultado:

La intersección determinada se sitúa en el área NBR. Con una buena lubricación y una buena disipación térmica puede emplearse un retén radial en NBR.

Temperatura

La temperatura, a la que está expuesta la junta de estanqueidad, consiste en la temperatura del medio, por ejemplo del aceite, y en la sobretemperatura ocasionada por el rozamiento entre la arista estanqueizante y el eje.

La temperatura resultante en la holgura de sellado puede ser, en función de la velocidad periférica, el estado de lubricación, el medio, las condiciones de disipación térmica, el material del retén radial, el acabado superficial del eje y la presión ejercida, hasta 80°C superior a la temperatura del aceite. Una sobretemperatura de 30°C - 40°C puede producirse ya bajo las condiciones de servicio habituales en la práctica.

La sollicitación debida a la sobretemperatura ha de tenerse en cuenta a la hora de seleccionar el material adecuado conforme a la tabla siguiente.

Material	Dureza [Shore A]	Color	Resistencia a las altas temperaturas [°C]	Resistencia a las bajas temperaturas [°C]
NBR	70	negro	+100	-40
FKM	80	marrón	+150 permanente +200 máx.	-25
HNBR	70	negro	+130	-40
VMQ	80	rojo	+150 permanente +200 máx.	-55
ACM	70	negro	+150	-20

Una sollicitación térmica excesiva puede causar una pérdida prematura de la junta de estanqueidad por desgaste excesivo así como el endurecimiento y la fisuración del labio de estanqueidad.

Presión

Todos los retenes radiales estándar están diseñados para el servicio exento de presión.

Si se produce una sobrepresión en la unidad a estanqueizar durante el servicio, se aconseja desairear el alojamiento. Los modelos estándar son capaces de soportar con todo una sobrepresión de hasta 0,05 Mpa. Las velocidades de rotación máximas se reducen en ello de modo correspondiente a la tabla siguiente:

Diferencia de presión máxima [MPa]	Eje velocidades de rotación máximas [1/min]	a una velocidad periférica máx. de [m/s]
0,05	hasta 1000	2,8
0,035	hasta 2000	3,15
0,02	hasta 3000	5,6

Velocidades de rotación admisibles bajo presión según DIN 3760

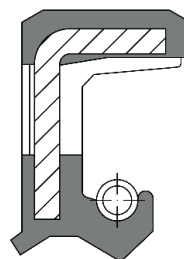
Con la presurización aumenta la presión de apriete del labio de estanqueidad contra el eje. La arista estanqueizante se deforma, ensanchándose la zona de contacto entre el labio de estanqueidad y el eje. La consecuencia es un fuerte incremento del rozamiento y la sollicitación térmica. Este aumento de la sollicitación debe tenerse en cuenta a la hora de seleccionar el modelo y el material de la junta de estanqueidad. El resultado sería de lo contrario una pérdida prematura de la junta por desgaste o endurecimiento. Una sollicitación excesiva puede ocasionar asimismo una inversión del labio de estanqueidad hacia el lado de aire.

En sistemas presurizados existe el riesgo de que el retén radial se salga de su asiento. Recomendamos prever por ello en el diseño una protección axial, por ejemplo mediante una tapa abridada o un anillo de seguridad.

Para la estanqueización en caso de sobrepresión están disponibles modelos especiales:

Nuestro modelo OS-N21

El labio de estanqueidad y el aro rígido del OS-N21 están diseñados específicamente para soportar la presión. El labio de estanqueidad es más corto y rígido, impidiendo de este modo un incremento excesivo de la presión de apriete. El aro rígido está situado más cerca del diámetro del eje y puede apoyar mejor el labio de estanqueidad. La menor flexibilidad del labio de estanqueidad se traduce en menores tolerancias de desviación del movimiento circular y la concentricidad.



Modelo OS-N21

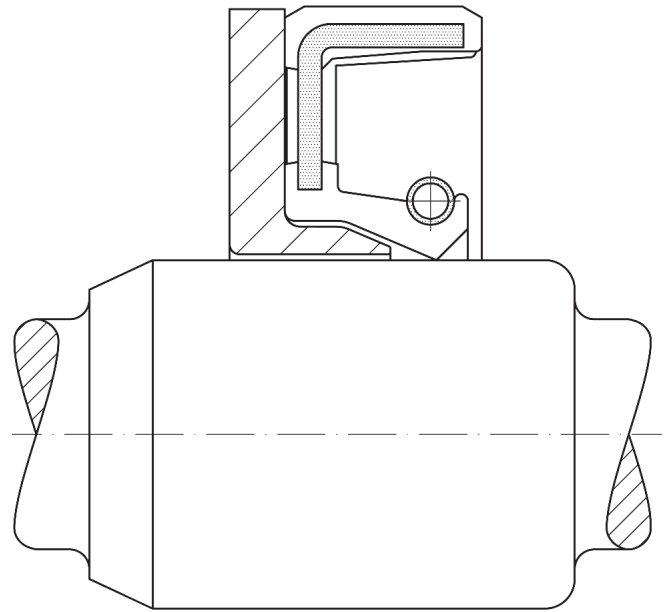
Los límites operativos dependen de la velocidad de rotación y el diámetro del eje, véase la tabla:

Velocidad de rotación [1/min]	Diámetro del eje [mm]		
	20	40	80
0	10	8,5	7
500	10	8,5	5
1000	5,5	4,5	3
2000	3	2,5	1,5
3000	2	1,5	0,3
4000	1,2	0,5	0
5000	0,7	0	-
6000	0	-	-

Presión máxima [bar] soportable por el modelo OS-N21. Los datos son válidos para lubricación con aceite y condiciones de evacuación de calor favorables.

Retén radial + aro de apoyo

A título de alternativa al modelo OS-N21 existe la posibilidad de emplear un retén radial estándar (sin labio guardapolvo) en conjunto con un aro de apoyo. Las presiones admisibles son aquí inferiores a los valores reseñados para el OS-N21. Consúltenos por favor en relación con planos de los aros de apoyo correspondientes.



Retén radial con aro de apoyo

Medios a estanqueizar

El medio a estanqueizar desempeña, en conjunto con la temperatura previsible en la zona de estanqueidad, un papel fundamental a la hora de seleccionar el retén radial y su material.

El retén radial ha de ser "resistente" al medio utilizado, es decir, los efectos químicos sobre el material de estanqueización no deben afectar de manera sustancial su funcionamiento.

Los elastómeros pueden

- ablandarse en consecuencia de hinchamiento, absorbiendo el material una parte del medio a estanqueizar
- o
- endurecerse en consecuencia de procesos de envejecimiento acelerados por altas temperaturas

La resistencia puede determinarse por:

- 1. valores empíricos resultantes de aplicaciones equiparables
- 2. información contenida en listas de resistencia (consúltenos en su caso)
- 3. información de los fabricantes de los medios (valores empíricos con elastómeros estándar)
- 4. ensayo de laboratorio con evaluación de la modificación de las propiedades en cuanto a dureza, volumen, resistencia a la tracción y alargamiento a la rotura previo almacenamiento de probetas normalizadas en el medio
- 5. ensayo en el banco de pruebas bajo condiciones operativas prácticas
- 6. ensayo práctico bajo condiciones reales en la unidad

En muchos casos, la resistencia puede determinarse ya con la precisión suficiente a través de los 3 primeros puntos. En caso de aplicaciones sensibles, medios desconocidos, mezclas de diferentes medios y aplicaciones, en las que varios parámetros alcanzan sus límites admisibles, debería probarse previamente la resistencia (puntos 4 a 6).

Lubricantes minerales

Nuestros retenes radiales estándar en NBR y FKM presentan una buena resistencia general a los lubricantes minerales con bajo nivel de aditivos. En caso de lubricantes especiales con alto nivel de aditivos recomendamos consultar al fabricante del lubricante y realizar, en su caso, una prueba.

Lubricantes sintéticos

El efecto de lubricantes sintéticos en el material de la junta de estanqueidad depende en primer lugar de la concentración de los aditivos aplicados en el lubricante. Por más positivo que sea su efecto para el lubricante mismo, estos aditivos pueden tener un efecto químico negativo para la junta de estanqueidad. En caso de duda recomendamos comprobar por ello su compatibilidad por medio de pruebas.

En general, el uso de nuestros retenes radiales estándar en NBR es posible con lubricantes sintéticos compatibles de bajo nivel de aditivos y temperaturas de aprox. 60-80°C. A mayores temperaturas o con lubricantes sintéticos de mayor nivel de aditivos se ha comprobado la mayor idoneidad del material FKM.

Medios agresivos

Medios agresivos requieren el uso de juntas de estanqueidad de materiales o combinaciones de materiales correspondientemente resistentes. La información pertinente figura en las listas de resistencia correspondientes. Los modelos más adecuados de nuestro programa de productos son aquí:

OS-F10, OS-F11

Material del labio de estanqueidad:	FKM
Material del muelle:	acero inoxidable y antiácidos 1.4301
Aro rígido:	recubierto totalmente de elastómero (anticorrosivo)

OS-PA31

Material del labio de estanqueidad:	PTFE carbón/grafito
Aro rígido:	acero inoxidable y antiácidos

Máximas temperaturas permanentes admisibles de diversos medios [°C]

Material	Aceites minerales									Líquidos de presión difícilmente inflamables VDMA 24317 DIN 24320				Otros medios	
	Baja temperatura	Alta temperatura (en aire)	Aceites para motores	Aceites para engranajes	Aceites hipoides para engranajes	Aceites ATF	Líquidos de presión según DIN 51524	Aceites combustibles EL y L	Grasas	HSA Emulsiones aceite agua	HSB Emulsiones agua aceite	HSC Soluciones poliméricas acuosas	HSD Líquidos sintéticos exentos de agua	Agua	Detergentes
NBR	-40	100	100	80	80	100	90	90	90	60	60	60	-	80	80
FKM	-25	200	150	150	140	150	130	100	150	●	●	-	150	80	80
NBR con alto contenido de ACN	-30	100	100	80	80	100	90	90	90	60	60	60	-	80	80
NBR calidad bajas temperaturas	-50	90	90	70	70	80	80	●	80	●	●	●	-	●	●
HNBR	-40	130	110	90	90	110	100	90	100	60	60	60	-	90	90
Silicona VMQ	-55	200	130	130	-	-	-	-	-	●	●	●	-	●	●
ACM	-20	150	125	120	120	120	120	●	120	-	-	-	-	-	-
PTFE	-90	250	150	150	150	150	150	150	150	+	+	+	150	150	+

+ resistente, pero uso no habitual

● resistente hasta cierto punto

- no resistente

Espacios de montaje, diseño

Diseño del eje

Una ejecución exacta del eje en la zona de la superficie de rodadura es de importancia fundamental para el funcionamiento fiable y una larga vida útil del sistema de estanqueidad. Las siguientes especificaciones de diseño del eje han de cumplirse por ello imprescindiblemente para no desequilibrar el mecanismo de estanqueidad dinámico en la zona de contacto entre el labio de estanqueidad y el eje.

Tolerancia

Tolerancia de diámetro: ISO h11

Tolerancia de circularidad: IT 8

Rugosidad superficial

La zona de la superficie de rodadura del eje debe cumplir los siguientes parámetros superficiales:

$R_a = 0,2 - 0,8 \mu\text{m}$

$R_z = 1 - 5 \mu\text{m}$

$R_{\text{max}} \leq 6,3 \mu\text{m}$

La rugosidad superficial debería estar comprendida en los rangos indicados. Superficies de ejes con una profundidad de rugosidad excesiva incrementan el desgaste en la arista estanqueizante y reducen la vida útil.

Profundidades de rugosidad mejores que las recomendadas surten el efecto contrario y perturban la humectación de la superficie del eje con lubricante. El rozamiento y la temperatura aumentan, dañando la arista estanqueizante y provocando al final una pérdida prematura de la junta de estanqueidad.

Dureza

La dureza superficial del eje influye asimismo de forma considerable en la vida útil del sistema de estanqueidad en su conjunto.

Dureza

mín. 45 HRC para condiciones operativas normales

mín. 55 HRC en caso de entrada de suciedad externa o medios sucios, así como velocidades periféricas $> 4\text{m/s}$

La profundidad de endurecimiento ha de ser como mínimo 0,3 mm. En superficies nitruradas se debe alisar la capa gris.

Procedimiento de mecanizado

El procedimiento de mecanizado de la superficie del eje en la zona del retén radial es de importancia fundamental para el funcionamiento fiable del sistema de estanqueidad en su conjunto, dependiendo en particular la "ausencia de direccionalidad" requerida de la elección y la calidad del procedimiento de mecanizado.

Ausencia de direccionalidad

La zona de la superficie de rodadura del eje debe estar exenta de direccionalidad.

Durante el mecanizado de la superficie del eje puede reproducirse una direccionalidad (similar a una microrroscas) que genera un efecto de arrastre del medio durante la rotación. En función del sentido de rotación, este efecto de arrastre refuerza o perjudica el efecto de estanqueidad del retén radial. En el peor de los casos, cuando el efecto de arrastre del eje es superior al del retén radial, se produce una fuga.

En aplicaciones con un solo sentido de rotación, este comportamiento puede ser aprovechado específicamente para apoyar el efecto de estanqueidad.

Rectificado en profundidad

Como procedimiento de mecanizado para obtener una superficie no direccional recomendamos el rectificado en profundidad (sin avance axial). Pero incluso en el rectificado en profundidad hace falta observar algunos parámetros para asegurar una superficie no direccional:

- La relación de velocidad de rotación entre la muela y la pieza de trabajo no debe ser un número entero.
- También al reavivar la muela puede transmitirse una direccionalidad a la muela. Por esta razón deberían utilizarse herramientas de reavivado de grano múltiple con el menor avance axial posible o rodillos de reavivar perfilados.
- Se debería elegir el tiempo de rectificado de acabado sin avance más largo posible hasta completar el rectificado de acabado.

Torneado en duro

Por motivos de rentabilidad, cada vez más superficies de rodadura para retenes radiales no se mecanizan mediante rectificado en profundidad, sino mediante torneado en duro. Avanzando la herramienta de mecanizado durante el torneado se genera una estructura direccional en la superficie del eje, lo cual se traduce en un efecto de arrastre con el eje en rotación.

En aplicaciones con un solo sentido de rotación, y en el que los sentidos de los efectos de arrastre de la junta de estanqueidad y el eje coinciden, este efecto resulta positivo, con lo que el uso de retenes radiales no suele presentar aquí generalmente dificultades.

En ejes con sentidos de rotación alternos se produce, sin embargo, necesariamente una disparidad entre los efectos de arrastre de la junta de estanqueidad y el eje. A fin de evitar también en estas circunstancias fugas, el efecto de arrastre del retén radial ha de ser mayor al del eje. La magnitud de los diferentes efectos de arrastre y la suma de los mismos no puede predecirse con la precisión suficiente en la teoría. Para poder evitar fugas bajo todas las condiciones de servicio, recomendamos realizar imprescindiblemente marchas experimentales correspondientes.

El efecto de arrastre del eje puede minimizarse haciendo uso de parámetros de mecanizado específicos. Celebramos poder asesorarle en caso de necesidad.

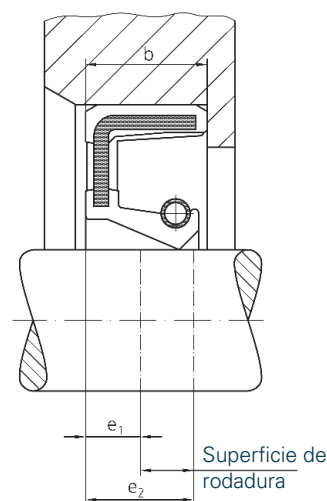
Zona de la superficie de rodadura

Todos los requisitos de ejecución del eje descritos se aplican a la zona de la superficie de rodadura, o sea la zona de contacto entre eje y junta de estanqueidad. En la tabla siguiente figura la posición de la zona de la superficie de rodadura para retenes radiales con o sin labio guardapolvo referida a la anchura de la junta de estanqueidad b .

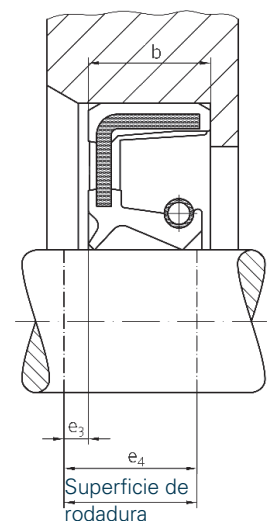
Zonas de la superficie de rodadura para retenes radiales según DIN 3760

Ancho de la junta b	Superficie de rodadura para			
	retenes radiales sin labio guardapolvo		retenes radiales con labio guardapolvo	
	e_1	$e_{2 \text{ min.}}$	e_3	$e_{4 \text{ min.}}$
7	3,5	6,1	1,5	7,6
8	3,5	6,8	1,5	8,3
10	4,5	8,5	2	10,5
12	5	10	2	12
15	6	12	3	15
20	9	16,5	3	19,5

Zona de la superficie de rodadura sin labio guardapolvo



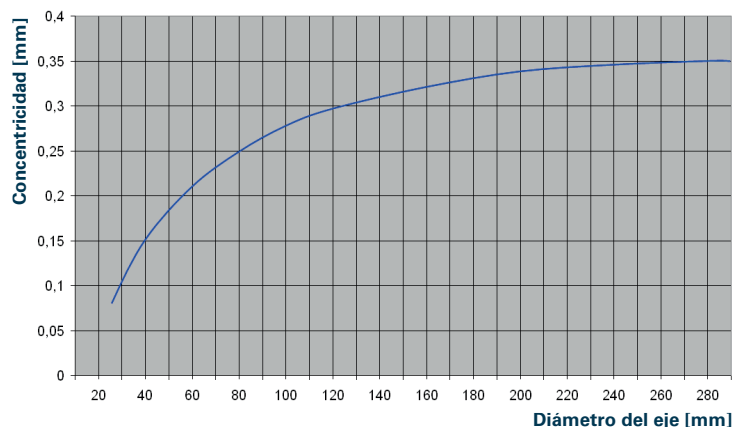
Zona de la superficie de rodadura con labio guardapolvo



Concentricidad

Si las líneas centrales del eje y el agujero de alojamiento no coinciden exactamente, se habla de excentricidad. La excentricidad tiene como consecuencia una distribución irregular de la fuerza radial en el perímetro del eje. En un lado del eje, la presión de apriete es máxima y provoca un mayor desgaste. En el lado opuesto, la presión de apriete es mínima y puede rebajar el efecto de estanqueidad.

El diagrama al lado muestra los valores máximos admisibles.

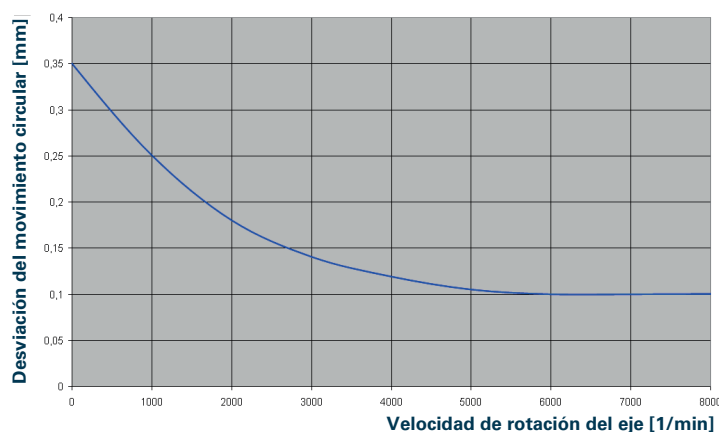


Excentricidad admisible

Desviación del movimiento circular

Desviaciones del movimiento circular del eje pueden ocasionar fugas a velocidades periféricas mayores. Si se contempla un punto en la arista estanqueizante del retén radial, un eje que no gira en redondo ejecuta un movimiento ascendente y descendente, que el labio de estanqueidad no puede seguir a partir de una velocidad periférica determinada debido a su propia inercia. Entonces se genera una holgura por la que puede fugarse el medio.

El diagrama muestra los valores máximos admisibles para NBR y FKM (a los modelos resistentes a la presión se aplican valores restringidos).



Desviación admisible del movimiento circular para NBR y FKM

Chaflanes de entrada

En función del sentido de montaje debe preverse un bisel o un radio en el eje. Así pueden evitarse daños del labio de estanqueidad con ocasión del montaje.

Los ángulos, radios y diámetros figuran en el plano y las tablas.

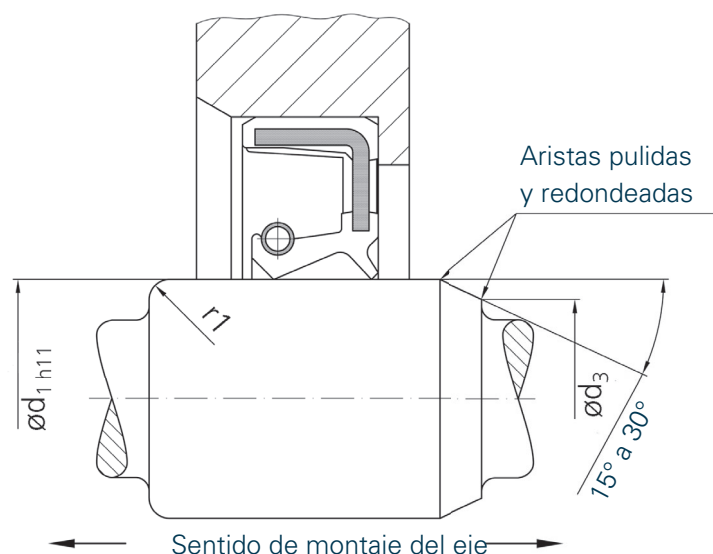
Diámetro del bisel

	d_1 [mm]	d_3 [mm]
	a 10	$d_1 - 1,5$
>	10 a 20	$d_1 - 2,0$
>	20 a 30	$d_1 - 2,5$
>	30 a 40	$d_1 - 3,0$
>	40 a 50	$d_1 - 3,5$
>	50 a 70	$d_1 - 4,0$
>	70 a 95	$d_1 - 4,5$
>	95 a 130	$d_1 - 5,5$
>	130 a 240	$d_1 - 7,0$
>	240 a 500	$d_1 - 11,0$

Protección del eje

La superficie del eje tiene que estar libre de cualquier desperfecto en la zona de las superficies de rodadura de las juntas de estanqueidad. Arañazos, ranuras, marcas de golpes o corrosiones conducen muy rápidamente a una fuga y a la pérdida de la junta de estanqueidad.

Después de la fabricación exacta tiene que asegurarse por lo tanto una protección debida de las superficies del eje también con ocasión del posterior transporte y almacenamiento hasta el montaje, lo que puede lograrse empleando fundas de protección y recipientes de transporte adecuados.



Modelo r_1 min. [mm]

sin labio guardapolvo	0,6
con labio guardapolvo	1,0

Materiales del eje

aceros corrientes
para ejes

aceros inoxidables
templables

metales no ferrosos

materiales de fundición (Fe)

superficies de rodadura
en cromado duro

revestimientos
cerámicos

plásticos

Aplicación / comentario

general

medios acuosos
medios corrosivos

medios acuosos a bajas
velocidades periféricas

sin rechupes, de poros finos (<math><0,05\text{mm}</math>)

en parte problemática debido al desgaste irregular y a la perturbación de la humectación de la película lubricante, en su mejorable mediante rectificado en profundidad final

muy resistentes al desgaste, pero a la vez "agresivos", observar por ello la rugosidad y el tamaño de los poros, sellando en su caso la superficie, la adherencia al material de soporte tiene que estar garantizada

problemática por la mala disipación térmica, por ello sólo con un movimiento muy lento

Diseño del agujero de alojamiento

Además de asegurar la estanqueidad dinámica entre el labio de estanqueidad y el eje, un retén radial proporciona también una estanqueidad estática entre su diámetro exterior y el agujero de alojamiento. Una ejecución exacta del agujero de alojamiento es importante para impedir fugas entre la carcasa de la junta de estanqueidad y la pared interior del alojamiento y asegurar un asiento seguro y firme de la junta de estanqueidad en el alojamiento.

Tolerancia

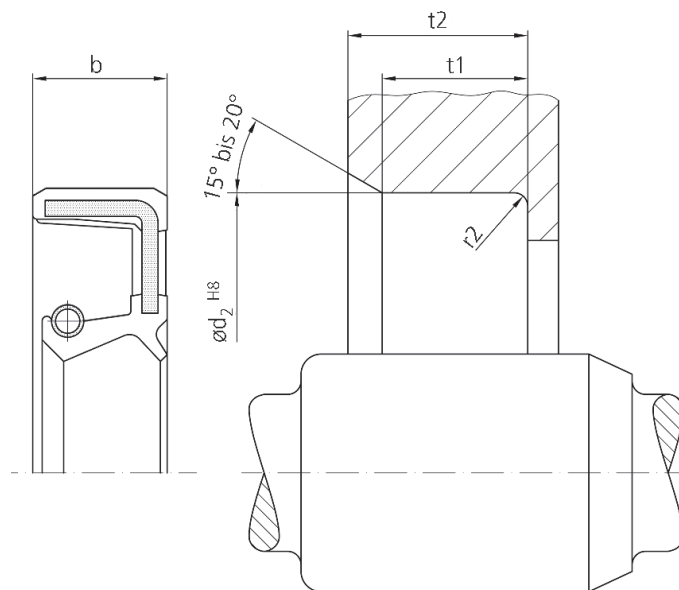
Para el diámetro del agujero de alojamiento es de aplicación el campo de tolerancia ISO H8. Tolerancias específicamente ajustadas con menor solapado pueden resultar necesarias en caso de alojamientos con paredes delgadas o alojamientos a base de materiales frágiles o materiales de escasa solidez.

En combinación con alojamientos de metal ligero o plástico recomendamos emplear modelos con una carcasa en elastómero, ya que son capaces de adaptarse mejor a la mayor dilatación del alojamiento en caso de calentamiento.

Profundidad de montaje y chaflanes de entrada

Véase el plano y la tabla para la profundidad del agujero de alojamiento.

El chaflán de entrada debe tener un ángulo de 15° a 20°. La transición entre el bisel y la superficie cilíndrica no ha de estar provista de rebabas.



Rugosidad superficial

modelo rugosidad superficial admisible [μm]

según DIN Tipo A,
carcasa en elastómero

R_a = 1,6 - 6,3
 R_z = 10 - 20
 R_{max} < 25

según DIN Tipo B y C,
carcasa metálica

R_a = 0,8 - 3,2
 R_z = 6,3 - 16
 R_{max} < 16

Dimensiones del agujero de alojamiento

b	t1 min. (0,85xb)	t2 min. (b+0,3)	r2 máx.
7	5,95	7,3	
8	6,8	8,3	0,5
10	8,5	10,3	
12	10,3	12,3	
15	12,75	15,3	0,7
20	17	20,3	

todos los datos en mm

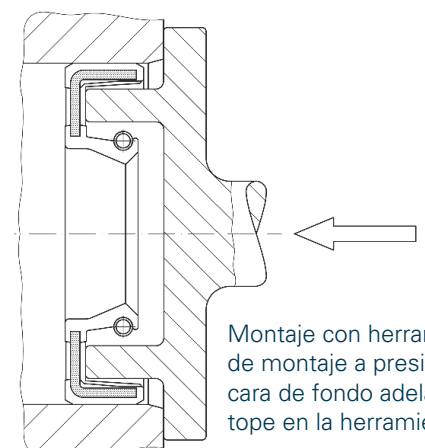
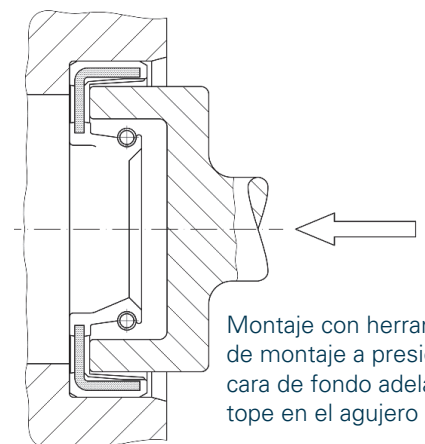
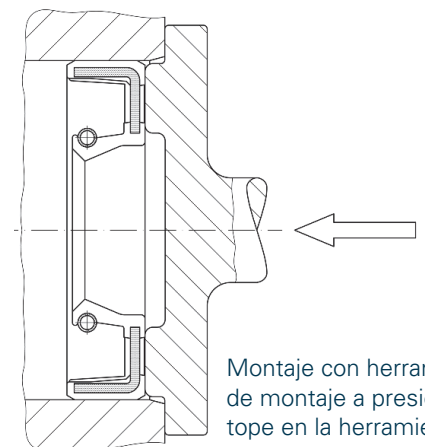
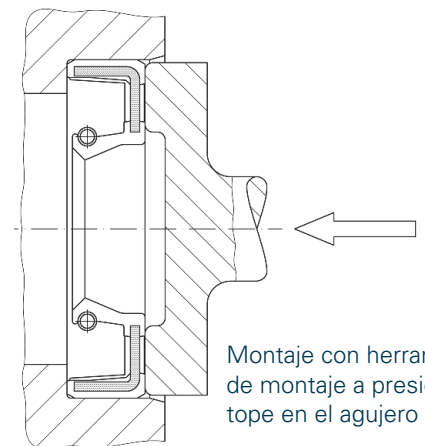
Montaje

El funcionamiento fiable de un retén radial depende también de su montaje correcto. El retén radial tiene que montarse sin daños y en la posición correcta. La experiencia muestra que aprox. 1/3 de los fallos sufridos por retenes radiales son resultado de un montaje deficiente.

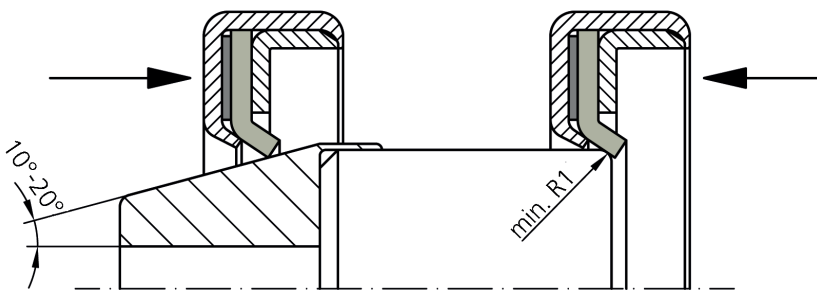
El retén radial es montado normalmente con su cara frontal (el lado abierto que da al muelle) vuelta hacia el medio a estanqueizar o el lado de presión.

Para el montaje de retenes radiales se debe prestar atención a los puntos siguientes:

- Antes de montar la junta de estanqueidad se ha de eliminar cualquier residuo de mecanizado de todos los componentes implicados, por ejemplo virutas e impurezas.
- Lubricar la junta de estanqueidad y el espacio de montaje previamente al montaje (comprobar la compatibilidad del aceite o la grasa con el material de la junta). Además de facilitar el montaje se asegura así también la lubricación a partir de la primera rotación del eje y se evita la marcha en seco
- Para el montaje de modelos con labio guardapolvo se puede "rellenar" con grasa el espacio situado entre el labio de estanqueidad y el labio guardapolvo. La grasa no debería ocupar más de un 50% del espacio disponible.
- El eje y el espacio de montaje han de estar provistos de chaflanes de entrada. La ejecución exacta de los chaflanes figura en el capítulo "Espacios de montaje, diseño".
- Las aristas afiladas tienen que estar cuidadosamente desrebabadas o sustituirse de preferencia ya en el diseño por biseles o radios correspondientes.
- No pasar las juntas de estanqueidad en ningún caso por aristas vivas. Roscas, chaveteros, agujeros, etc. deberían estar tapados durante el montaje.
- Para lograr un montaje óptimo, recomendamos el uso de dispositivos de montaje a presión mecánicos o hidráulicos con casquillos correspondientemente ajustados (véanse las figuras).
- La fuerza de apriete ha de actuar lo más cerca posible del diámetro exterior.
- Durante el montaje a presión se debe prestar atención a no ladear la junta de estanqueidad, de modo que ésta esté alineada perpendicularmente al eje después del montaje.
- De tener que realizarse el montaje con un martillo se deberá colocar en cualquier caso una plancha de protección que cubra totalmente la junta de estanqueidad. No aplicar los golpes directamente sobre la junta. Se ha de evitar deformar y ladear la junta de estanqueidad.

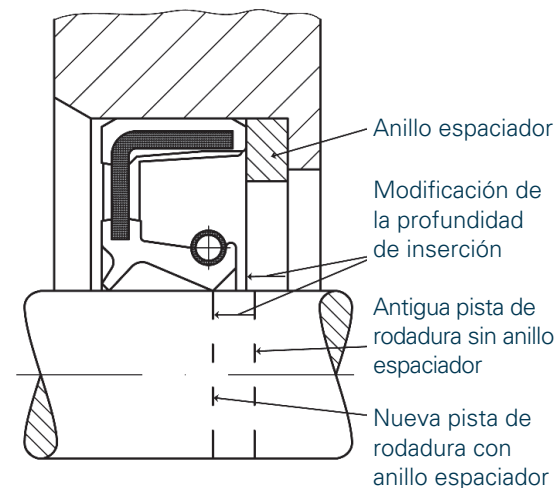


- De prever el diseño que, por ejemplo, un cojinete y la superficie de rodadura de la junta de estanqueidad tengan el mismo diámetro nominal, el montaje del cojinete puede dañar la superficie de rodadura con arañazos axiales. El diámetro del eje debería ser en este caso unos 0,2 mm menor en la zona de la superficie de rodadura.
- El montaje de retenes radiales con labio de estanqueidad en PTFE (por ejemplo nuestros modelos OS-PA30 a OS-PA32) requiere una atención especial. En caso de montaje del retén radial con la cara frontal adelante, recomendamos el uso de un cono de montaje con un ángulo de 10 - 20°. En caso de montaje con la cara de fondo adelante, el eje debería proveerse de una redondeado $R_{min} = 1$ mm.



Sustitución de retenes radiales

Con ocasión de trabajos de mantenimiento o reparación en una máquina deberían renovarse también siempre los retenes radiales usados, prestando atención a que la nueva junta de estanqueidad no esté situada exactamente en la antigua pista de rodadura sobre el eje. El nuevo retén radial puede insertarse a este efecto a una profundidad diferente en el agujero de alojamiento, utilizando por ejemplo un anillo espaciador (véase la figura al lado). Si se usa un casquillo debería sustituirse en su caso también el casquillo.



Almacenamiento de elastómeros

Las condiciones de almacenamiento óptimas para elastómeros están descritas en las normas DIN 7716 e ISO 2230. Si se cumplen estas reglas, los elastómeros podrán almacenarse durante un período de varios años sin sufrir pérdidas de calidad.

Los factores más susceptibles de causar un envejecimiento prematuro de los elastómeros son:

- tensiones mecánicas (presión, tracción, flexión, ...),
- efectos del oxígeno,
- el ozono,
- la luz,
- el calor,
- la humedad
- y los disolventes.

Por ello deberían observarse las reglas siguientes:

Local de almacenamiento

El local de almacenamiento debería ser fresco, seco, con poco polvo y estar moderadamente ventilado. La humedad relativa no debería superar un 65%.

En el local de almacenamiento no deberían colocarse instalaciones eléctricas generadoras de ozono. Asimismo, el local de almacenamiento no debería alojar simultáneamente disolventes, carburantes, lubricantes, agentes químicos u otras sustancias gasificantes.

Temperatura de almacenamiento

La temperatura debería ser de aprox. 15°C, admitiéndose variaciones en el rango de +20°C a -10°C. Fuentes de calor, como por ejemplo radiadores, deberían estar situadas a una distancia mínima de 1 metro de la mercancía y no irradiar directamente a la misma.

Alumbrado

Los elastómeros tienen que estar protegidos de la radiación directa del sol y las fuentes de alumbrado artificial con una alta concentración de rayos ultravioleta. Se recomienda alumbrar el local de almacenamiento con bombillas convencionales.

Embalaje

Un embalaje cerrado, por ejemplo recipientes impermeables al aire o bolsas de polietileno, protege a la mercancía del intercambio de aire y, por consiguiente, del oxígeno y el ozono. Los materiales de embalaje no deben contener plastificantes u otras sustancias nocivas para los elastómeros.

Tensiones mecánicas

Los elastómeros han de almacenarse sin tensiones. Esto significa que no deben estar sujetos a esfuerzos de tracción, presión, flexión o cualquier otra fuerza mecánica.

Almacenamiento de componentes

Al almacenar componentes, por ejemplo uniones roscadas con juntas de estanqueidad ya montadas en el exterior, se debe prestar una atención especial. Esfuerzos por tracción en una junta de estanqueidad estirada aceleran de forma extrema el envejecimiento. El diseño debería prever en consecuencia las menores dilataciones posibles.

Incluso bajo condiciones de almacenamiento óptimas, los componentes no deberían almacenarse durante más tiempo del estrictamente necesario según el principio FIFO ("primero en entrar, primero en salir").