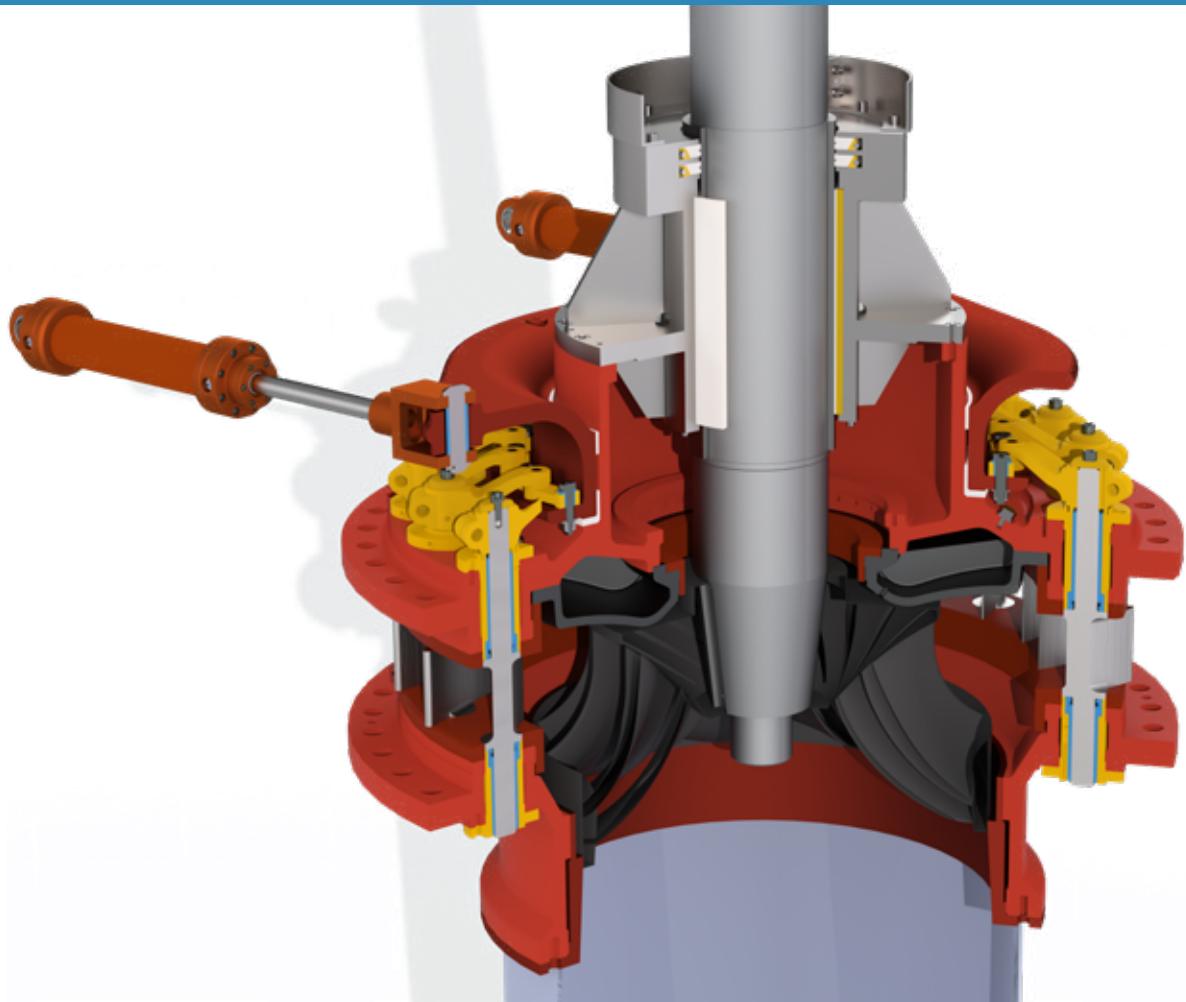


# COJINETES Y SELLOS PARA TURBINAS HIDRAULICAS

## SOLUCIONES LIBRES DE LUBRICACION

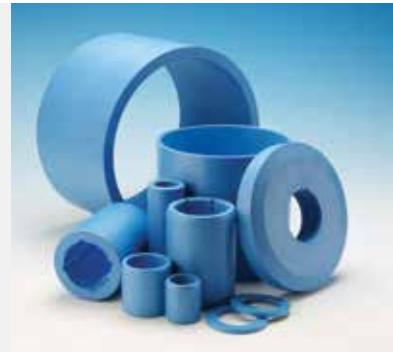


**THORDON**  
THORDON BEARINGS INC.

SISTEMAS DE COJINETES Y SELLOS | ALTO RENDIMIENTO | CERO CONTAMINACION

## THORPLAS-BLUE

- ✓ Termoplástico diseñado para aplicaciones de alta presión, hasta 45 MPa (6527psi).
- ✓ Coeficiente de fricción típico es de <0.10-0.15  $\mu$
- ✓ Configuración totalmente tubular.
- ✓ Desgaste mínimo
- ✓ Temperatura de agua hasta 80°C (176°F) para su operación.



## THORDON HPSXL TRAXL

- ✓ Para aplicaciones dinámicas de alta presión hasta de 55 MPa (8000 psi) o aplicaciones estáticas hasta de 70 MPa (10,000 psi).
- ✓ Coeficiente de fricción típicamente es de 0.06-0.12  $\mu$
- ✓ Alta Resistencia a las cargas de impacto y a las vibraciones



## THORDON SXL

- ✓ Presión de trabajo de 10 MPa (1450 psi)
- ✓ Coeficiente de fricción típicamente es de 0.10-0.20  $\mu$
- ✓ Opera en condiciones húmedas o secas
- ✓ Alta Resistencia a la abrasión, a las cargas por impacto y las vibraciones
- ✓ Capacidad de iniciar su operación en seco, es decir sin lubricación inicial.



## THORDON GM2401

- ✓ Fabricado especialmente para uso con aguas muy abrasivas o en ambientes muy abrasivos.
- ✓ Más resistente, al menos el doble de resistencia a la abrasión que tiene el caucho.
- ✓ Coeficiente de fricción más bajo que el caucho.



## SELLOS HIDRAULICOS THORSEAL

- ✓ Mantiene los abrasivos separados de las superficies del buje
- ✓ Presiones de sellados de 0 a 100 MPa (0-15,000 psi)
- ✓ Resistente – No se va a cortar ni rasgar
- ✓ Baja fricción – auto lubricado y adecuado para ser usado en agua o en aceite.
- ✓ Único con aplicación para movimientos lineales, reciprocatos y de movimiento limitado.
- ✓ Puede ser diseñado a medida para resolver soluciones difíciles de sellado.



## ALTO RENDIMIENTO QUE OTROS NO PUEDEN IGUALAR

Hace más de 40 años, Thordon Desarrollo una aleación polímero elastómera que combina fuerza/rigidez con alta dureza y resistencia a la abrasión. Continuamos innovando para la industria de generación de energía limpia, ofrecemos diferentes grados y configuraciones de bujes / cojinetes para cumplir con las necesidades de sus aplicaciones. La estructura única de nuestro polímero para todos sus grados es totalmente homogénea, logrando que todas sus propiedades( auto lubricación, bajo coeficiente de fricción, resistencia a la abrasión, vibraciones y cargas de impacto), sean consistentes a través de todo el espesor del buje.

Nuestros productos de alto rendimiento disminuyen los costos del ciclo de vida, aumentan el MTBF, proveen diseños innovadores que cumplen y exceden los requerimientos técnicos de cada cliente en particular. Thordon Bearings reducirá su impacto al medio ambiente mientras que mejorara su rendimiento global proporcionado soluciones no contaminantes para sus proyectos de rehabilitación o nuevas turbinas.

*“Estamos muy complacidos con el rendimiento de la Tecnología Thordon que fue presentado por Voith, y pensamos que esta es una Buena solución, no menos importante por razones ambientales.*

Bjørnar Petersen,  
Mechanical Engineer, Akershus Energy



# SOLUCIONES INNOVADORAS PARA PROYECTOS DE REHABILITACIONES O REPARACIONES Y NUEVAS TURBINAS

Thordon Bearings es pionero en diseño y producción de sistemas de cojinetes y sellos de alto desempeño y rendimiento, que no requieren grasa ni aceites lubricantes.

Nuestros elastómeros en los grados (SXL, GM2401, HPSXL) ofrecen la mejor combinación de resistencia y rigidez, manteniendo la flexibilidad y proporcionando una excelente resistencia al desgaste abrasivo. El grado termoplástico (ThorPlas-Blue) se puede mecanizar de forma completa como un cojinete o soporte que puede operar a presiones más altas que los elastómeros Thordon. Independientemente del grado o la configuración, los bujes Thordon no requieren lubricación con aceite o grasa en condiciones secas o húmedas.

- Larga vida útil y menores costos de mantenimiento significan menores costos de ciclo de vida
- La auto lubricación elimina el riesgo de contaminación.
- Servicio al cliente superior significa entrega rápida y menos tiempo de inactividad
- El soporte técnico de ciclo completo incluye diseño del sistema, mecanizado, instalación y servicio postventa.
- La certificación de los requisitos del sistema de calidad ISO 9001 garantiza una alta calidad constante tanto en soluciones personalizadas como en stock.

Miles de clientes en todo el mundo, tanto en reparaciones como en nuevos proyectos de turbinas, saben que Thordon Bearings es la opción comprobada por su rendimiento y valor. Los bujes Thordon duran.



# BUJES PARA ALABES DIRECTRICES Y BIELAS DE CONEXION

Los bujes Thordon para alabes directrices y bielas de conexión funcionan en húmedo o en seco eliminando costos, mantenimiento y el riesgo de contaminación asociados con cojinetes engrasados.

## Thordon ofrece estos beneficios:

- ✓ Auto lubricante para garantizar el rendimiento en aplicaciones de movimiento limitado.
- ✓ Sin fallas por concentración de cargas causadas por desalineamiento de ejes de alabes directrices
- ✓ Se puede mecanizar fácilmente a dimensiones finales, para satisfacer unidades antiguas que pueden tener tamaños de calzos inconsistentes
- ✓ Funcionamiento suave aún si el equipo está detenido por largos períodos de tiempo
- ✓ Producto homogéneo significa lubricante de baja fricción distribuido uniformemente en todo el espesor del buje, sin capas o superficies de trabajo de profundidad limitada.
- ✓ Stock rápido y entrega personalizada para cumplir con los exigentes programas de reparación.

**Escoja Thordon ThorPlas-Blue, HPSXL o HPSXL TRAXL, dependiendo de sus requerimientos.**

## PRODUCTOS ADICIONALES:

- Almohadillas de desgates de los anillos operativos.
- Bujes de Servomotor y Servo-Link
- Wicket Gate Thrust Bearings



## 15 AÑOS DE GARANTIA AL DESGASTE

### Diseñado para rendir. Construido para durar.

La garantía de vida útil de 15 años en los cojinetes de compuerta y bujes para ejes de compuerta ThorPlas-Blue demuestra la confianza de Thordon en los bujes ThorPlas-Blue y la experiencia comprobada. Desde la introducción de ThorPlas-Blue en el mercado de las turbinas hidráulicas hace más de 18 años, la excelente vida útil y los bajos niveles de fricción alcanzados en todo el mundo son importantes.

Thordon garantiza que la holgura diametral de los cojinetes de compuerta y bujes para ejes de compuerta ThorPlas-Blue después de 15 años de servicio no superará 5 veces la holgura original instalada, o Thordon Bearings suministrará nuevos cojinetes sin cargo.

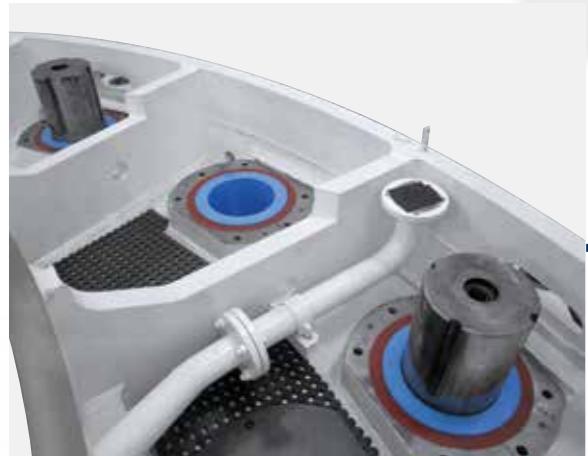
Para obtener más información sobre la elegibilidad y los requisitos para calificar para la Garantía de 15 años, por favor visite:

[www.ThordonBearings.com/WearLifeGuarantee](http://www.ThordonBearings.com/WearLifeGuarantee)





COJINETES SXL PARA  
GUIA DE TURBINA  
CON FIJACION POR  
CHAVETA



THORPLAS-BLUE  
BUJES PARA ALABES  
DIRECTRICES Y  
CONECTORES DEL  
ANILLO DE MANDO

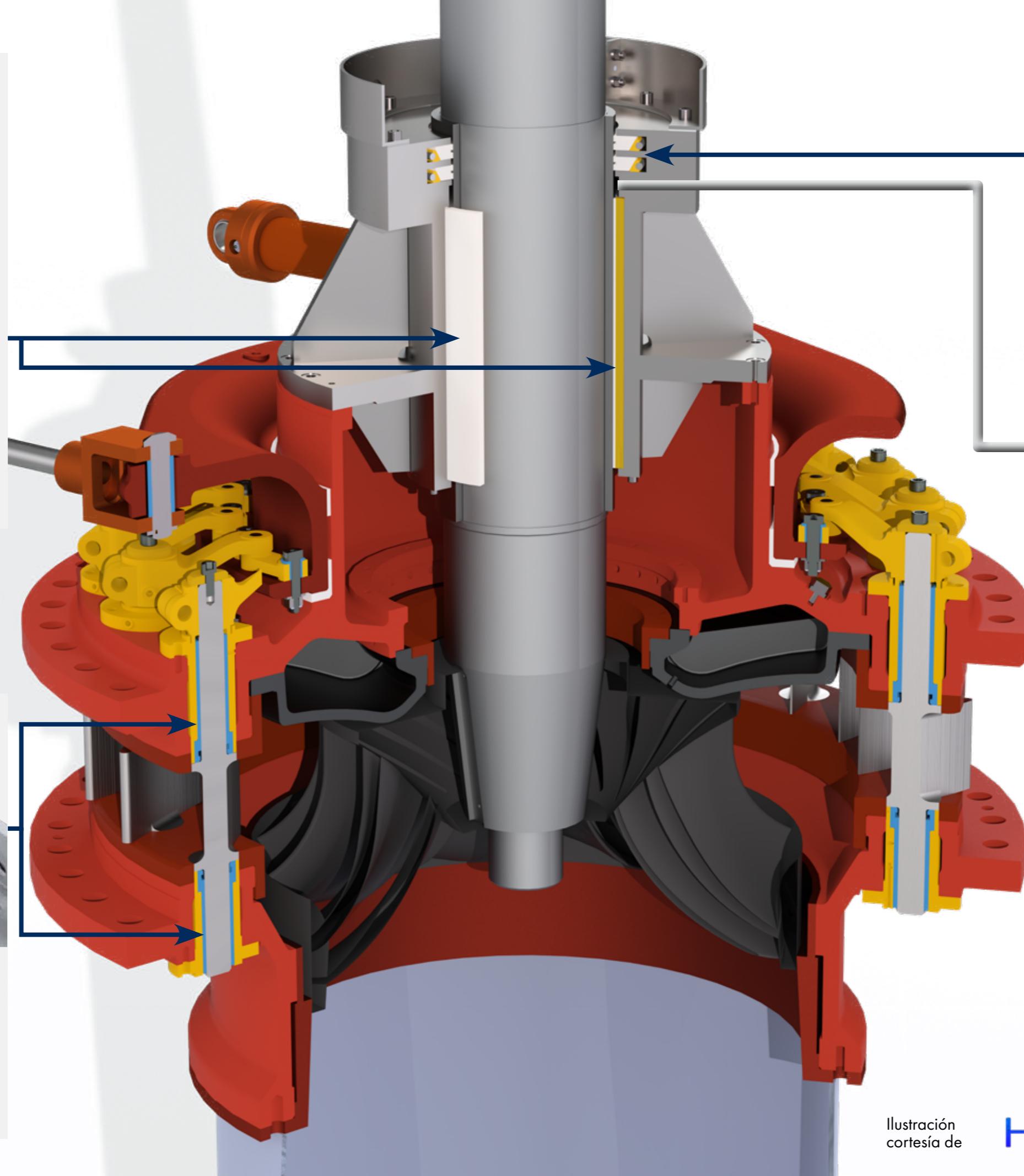


Ilustración  
cortesía de

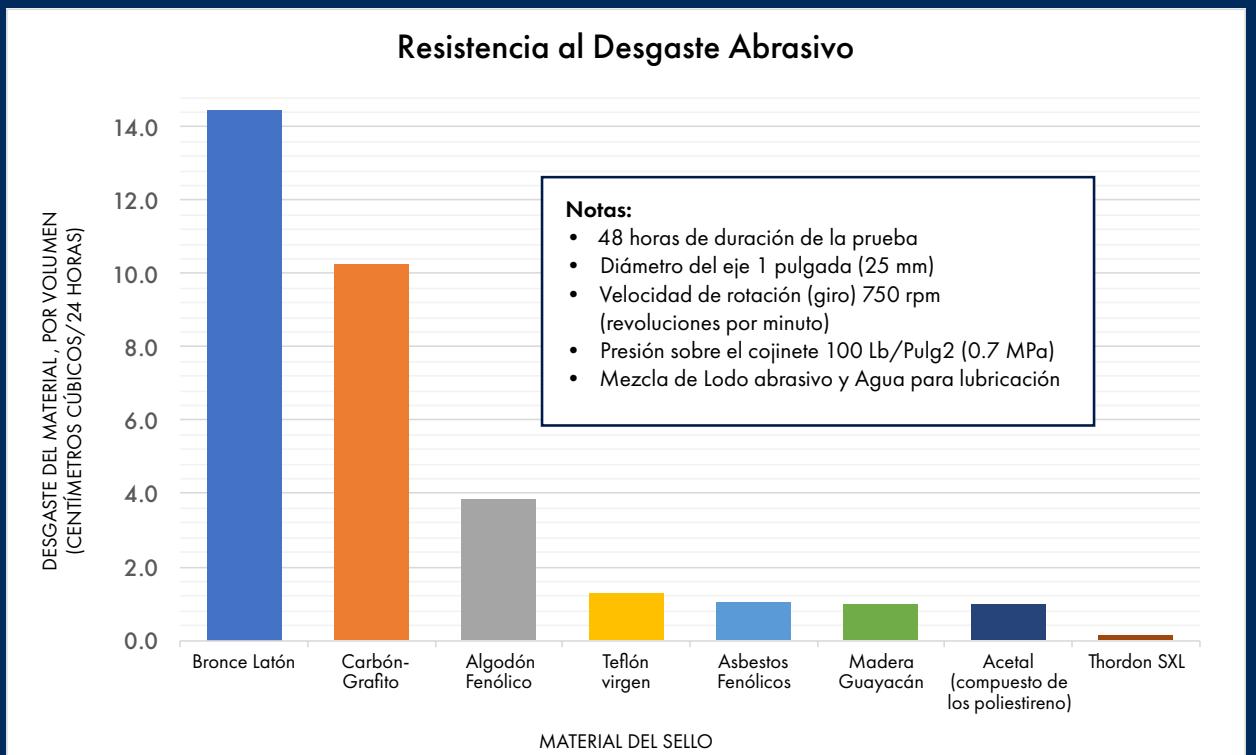
HYDRo

TOBB  
EKONOMİ VE TEKNOLOJİ  
ÜNİVERSİTESİ

# SELLOS SECCIONADO O SEGMENTADOS EN SXL PARA EJES DE TURBINA

Los sellos axiales y radiales segmentados Thordon SXL duran más y reducen los costos del ciclo de vida en comparación con los sellos de carbono.

- El material elástico no se quebrará ni se fisurará durante la instalación.
- Alta resistencia a la abrasión del material SXL que dura más que las caras del sello de carbono (grafito) en el agua sucia
- Fácil instalación y alta tolerancia para la desalineamiento axial y radial.
- Para una vida útil extremadamente larga del sello, se recomienda filtrar a 100 micras el agua de enfriamiento
- Puede instalarse como una mejora para igualar y reemplazar directamente el segmento de carbon adaptándolo a la caja de sello existente
- Reducción de fugas al mejorar el diseño y la configuración del segmento de sello.



## SISTEMAS DE ACONDICIONAMIENTO DE AGUA

Para cojinetes guía lubricados por agua, el flujo de agua es vital para remover abrasivos, otorgar enfriamiento y establecer una capa de fluido hidrodinámico que asegura un alto rendimiento. Los sistemas de acondicionamiento de agua Thordon están diseñados específicamente para cumplir los requerimientos de cojinetes guía y sellos Thordon.

### Los Sistemas de Acondicionamiento de Agua Thordon tienen las siguientes características:

- Monitoreo y alarmas integradas en el caudal del agua que lubrica el cojinete minimizan el riesgo de falla del mismo y proporcionan una alerta temprana de posibles problemas.
- El acondicionamiento para eliminar partículas abrasivas presentes en el agua de más de 100 micrones maximizará la vida útil del cojinete generando un comportamiento de desgaste consistente.
- Disponible en configuración individual o doble para respaldo redundante.
- Interfaz HMI, regulación de presión ajustable y opciones adicionales disponibles.
- Múltiples rangos de flujo disponibles dependiendo del requerimiento

# COJINETES GUIA PARA TURBINAS

Los cojinetes Thordon son la mejor opción para su nueva turbina o actualización de otros materiales de bujes. Las capacidades de diseño de Thordon y más de 40 años de experiencia en Hidrogeneración aseguran que siempre se proporcione una solución completamente diseñada, en lugar de solo el suministro de material para adaptar un cojinete guía existente.

Thordon también ofrece soporte de ingeniería desde el concepto hasta la ejecución para conversiones completas de sistemas lubricados por aceite y sellados a sistemas lubricados por agua. La conversión de un cojinete lubricado por aceite a lubricación por agua puede ayudar al operador a obtener ventajas de mantenimiento al aumentar la accesibilidad al sello del eje, las ventajas medioambientales al eliminar el aceite de la proximidad al agua, eliminando las probabilidades de contaminación y las posibles ventajas de rendimiento al permitir que el cojinete de guía esté más cerca de la línea central del corredor.

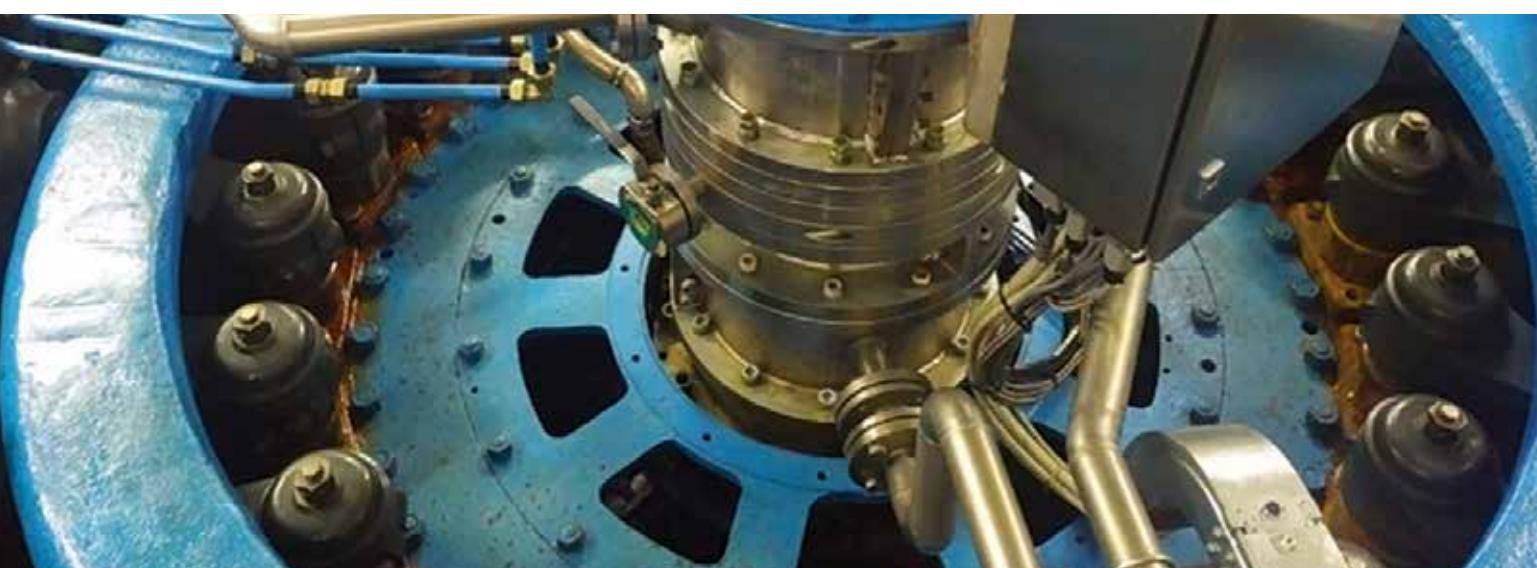
Las soluciones de ingeniería de Thordon respaldarán sus requisitos de diseño de bujes. Las ofertas de paquetes completos, pueden incluir sistemas de acondicionamiento de agua, sellos de eje y paquetes de monitoreo de condición de los bujes.

## RECOMENDACIONES THORDON PARA COJINETES GUIA DE TURBINA

Lubricación por Agua	Grado Thordon Recomendado	Comentarios
Agua limpia/ acondicionada	SXL con Sistema de acondicionamiento de Agua Thordon	Mejor si se instala en combinación con el Sistema de acondicionamiento de agua de Thordon, el cual provee un flujo de agua acondicionada otorgando un desgaste predecible y rendimiento máximo del cojinete
Alto contenido de abrasivos en el agua	GM2401 con camisa de eje endurecida	El mejor cojinete del Mercado para aplicaciones de agua con alto contenido de abrasivos con historial comprobado que no necesita de sistemas de filtración de agua adicional. El uso de camisas endurecidas asegura que los abrasivos no desgasten la superficie del eje, en la cual trabaja el cojinete.

### **Los cojinetes guía de turbina en material homogéneo Thordon son de fácil instalación en muchas aplicaciones diferentes:**

- Diseño con chaveta para instalación o desmontaje rápido y fácil
- Adherido y fijado mecánicamente en soportes completos o partidos.
- Completo en tubos cilíndricos.
- Soportes Múltiples para cojinete de grandes diámetros >2.0m (6.5 ft.)
- Configuraciones disponibles para reemplazar directamente cojinetes desgastados de caucho, madera o fenólicos
- Otras soluciones de diseño personalizado para satisfacer cualquier turbina sin importar su antigüedad o estilo.



# THORSEAL

Thorseal está fabricado a partir de un elastómero propiedad de Thordon, que no se degrada a lo largo de su vida. Son sellos personalizados hechos para su aplicación específica.

Son utilizados en cojinetes de alabes directrices de difícil acceso para prevenir la contaminación de los bujes por agua cargada en abrasivos o para prevenir que el agua ingrese a la planta. Pueden ser integrados con diseños de cojinetes Thorplas-Blue para facilitar las instalaciones en una sola pieza.

En aplicaciones hidráulicas/neumáticas, de alto rendimiento, los resistentes sellos auto lubricados Thorseal ofrecen un sellado de hasta 100 MPa (15,000 psi). Thorseal proporcionan una larga vida útil sin necesidad de ajustes periódicos; resiste el desgarro y extrusión, y como resultado de lubricantes internos, operan con menor resistencia y desgaste.

## Aplicaciones para Thorseal:

- Sellos de ejes de la compuerta
- Núcleo de la turbina tipo Kaplan
- Servomotores
- Sellos de freno de turbina (estilo de copa o labio)
- Reemplazo para los conjuntos de caucho o tela de chevron o de empaque en V

Los sellos no solo están disponibles en una amplia gama de tamaños estándar, sino que también se pueden mecanizar rápidamente según los requisitos de tamaño personalizado de hasta 1,5 m (60 ") de diámetro. Con más de 40 años de experiencia diseñando y optimizando aplicaciones de sellado, Thorseal es el material adecuado para su aplicación.



## SISTEMAS DE COJINETES CERO CONTAMINACIÓN

Los bujes Thordon ayudan a preservar los entornos naturales en los que operan. Nuestros bujes y sellos son soluciones libres de contaminación.

## Aplicaciones adicionales para productos Thordon:

- Sellos de válvula de entrada principal y cojinetes de muñón (válvulas de mariposa y esféricas)
- Cojinetes de filtros de admisión
- Guías deslizantes de compuertas
- Reemplazo de rodamientos de compuertas
- Conexión esférica y cojinetes de brazo del servo
- Elevador de compuerta cojinetes de winche
- Cojinetes para bombas (bombas de desagüe, bomba de sumidero de estación, etc.)
- Cojinetes de compuertas radiales
- Alabes Kaplan y cojinetes de cabezal



**¡Pregúntenos sobre las soluciones probadas de Thordon para muchas otras aplicaciones Hydro también!**

# HAY MAS SOBRE THORDON QUE SOLO SELLOS Y COJINETES LIBRES DE CONTAMINACIÓN

Nuestro experimentado equipo de Servicio y Soporte Global (GSS) puede proporcionar los siguientes servicios de mantenimiento, instalación y puesta en servicio:

## COJINETES GUIA DE TURBINA

- Mediciones de alojamiento bujes y camisas.
- Supervisión de mecanizado del buje y la camisa
- Instalación de cojinetes y camisas Thordon
- Servicio inspección de calidad del cojinete.
- Desmontaje y reinstalación de cojinete Thordon (in situ)
- Inspección con boroscopio: bujes / camisa / revestimiento
- Puesta en marcha del sistema de acondicionamiento de agua.
- Gestión de conversión de aceite a agua.
- Alineación y medición del eje.



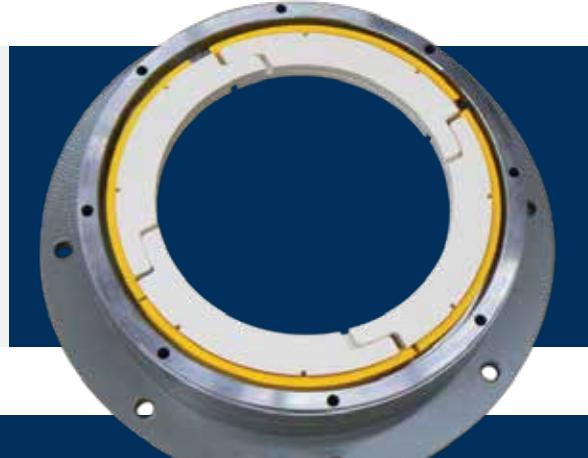
## BUJES PARA ALABES Y CONECTORES DE BIELA

- Mediciones de alojamientos, cojinetes y camisas.
- Instalación de bujes y sellos
- Supervisión de mecanizado de bujes
- Instalación de bujes.



## SOLUCIONES DE SELLADO PARA EJE

- Instalación de sello segmentado en Thordon SXL para eje.
- Mantenimiento
- Puesta en marcha



Con una red de servicio global que funciona las 24 horas, los 7 días de la semana, en más de 100 países, el equipo GSS de Thordon Bearings puede instalar, poner en servicio, conservar y mantener la gama completa de productos ecológicos de Thordon Bearings.

Para obtener mayor información sobre Thordon Global Service & Support, envíe un correo electrónico a: [service@thordonbearings.com](mailto:service@thordonbearings.com)

# ENFOCADOS EN EL CLIENTE PARA CONOCER RAPIDAMENTE SUS NECESIDADES

## Servicio rápido y receptivo

Se necesitan productos de calidad para tener éxito a nivel mundial en la industria de los cojinetes y sellos de eje lubricados por agua. También se necesita un gran servicio para conservar los clientes.

Thordon Bearings Inc. está orientado a responder rápidamente para suministrar soluciones de cojinetes y sellos de alto rendimiento. ¡Nuestros productos llegan rápidamente, se ajustan bien y duran!

## Amplia red de distribución

Thordon Bearings tiene una extensa red de distribución de más de 75 distribuidores en 100 países para suministrar y dar servicio a nuestra base global de clientes. Las solicitudes no estándar se cumplen con un diseño receptivo, un mecanizado rápido y una entrega rápida.

## Aplicaciones de Ingeniería

Los ingenieros de Thordon trabajan en estrecha colaboración con los clientes para proporcionar diseños y soluciones innovadoras de sistemas de bujes (cojinetes) y sellos para ejes de helice.

El equipo de Servicio y Soporte Global puede instalar, poner en funcionamiento, proveer servicios y mantener la gama completa de productos para generación de energía limpia ambientalmente seguros de Thordon Bearings.

## Fabricación de Calidad

Thordon Bearings Inc. es una empresa familiar con instalaciones de fabricación y desarrollo de nuevos productos en Burlington, Ontario, Canadá. Además, operamos una nueva planta de fabricación de vanguardia en Slupsk, Polonia.

Fabricamos acuerdo los requisitos establecidos por nuestro sistema de calidad ISO 9001. Contáctenos para nuestras referencias de instalación.

## Cojinetes y Sellos de alto rendimiento; Servicio líder en la industria

Thordon Bearings es un líder de la industria en el diseño, fabricación, suministro e instalación de sistemas de cojinetes y sellos de alto rendimiento, libres de contaminación.

**Su distribuidor Thordon Autorizado**

**THORDON**  
THORDON BEARINGS INC.

3225 Mainway, Burlington, Ontario L7M 1A6 Canada

Tel: +1.905.335.1440 Fax: +1.905.335.4033 Email: [info@thordonbearings.com](mailto:info@thordonbearings.com)

Website: [www.ThordonBearings.com](http://www.ThordonBearings.com)



HTBA4ESP 01/21  
Impreso en Canadá