



Apoyos estructurales

Infraestructura | Edificaciones | Estructuras industriales

# Apoyos estructurales mageba – dominando cargas y movimientos



Viaducto Glattalbahn, Suiza

## Aparato de apoyo RESTON® POT

eficaz, versátil, duradero



**mageba**



# Diseño y tipos

## Principio

Los apoyos de mageba RESTON®POT aseguran la transferencia controlada de cargas entre la superestructura y la subestructura de un puente o edificio. También acomodan rotaciones alrededor de cualquier eje y -en su caso- los movimientos de la superestructura. Los apoyos RESTON®POT son en general adecuados para cualquier tipo de estructura, y pueden soportar cargas bajas o altas, movimientos y rotaciones.

Los apoyos RESTON®POT están diseñados y fabricados según las necesidades de cada cliente y de acuerdo con las normas pertinentes, tales como la EN 1337, AASHTO, 5400 BS, AS 5100, BRO o IRC: 83.

## Componentes

El apoyo RESTON®POT consiste principalmente en una carcasa de acero con un pistón ① ②, dentro de la cual se coloca un cojín de neopreno ③. Bajo altas presiones, el cojín elastomérico se comporta como un fluido, permitiendo rotaciones del pistón y por lo tanto de la superestructura a la que está conectado.

Dependiendo de si es fijo, guiado o libre, el apoyo POT debe resistir una combinación de cargas verticales y horizontales, y -en su caso- también permitir movimientos a lo largo de un eje o de todos.

En apoyos guiados o libres, el pistón superior dispone de una superficie de deslizamiento de PTFE ④. Ésta, junto con la placa de deslizamiento superior ⑤, permite acomodar movimientos longitudinales y transversales en la estructura. Para reducir la resistencia friccional y las cargas horizontales al máximo, la superficie inferior de la placa deslizante dispone de una lámina de acero inoxidable pulido. En apoyos guiados, la dirección del movimiento se controla mediante guías centrales o externas ⑥. La superficie de deslizamiento debe estar protegida del polvo y la suciedad por un faldón de caucho, que puede retirarse con facilidad a la hora de realizar inspecciones. Alternativamente puede utilizarse una cubierta protectora horizontal (tipo hoja plegable).

El apoyo POT está conectado a la superestructura y la subestructura por medio de pernos de anclaje ⑦ o varillas roscadas (dependiendo del diseño), o mediante placas de anclaje con conectores de cortante.

Los apoyos móviles, tanto guiados como libres, pueden equiparse con escalas externas de movimiento. Éstas indican el desplazamiento horizontal del apoyo y por lo tanto también de la superestructura.

## Tipos

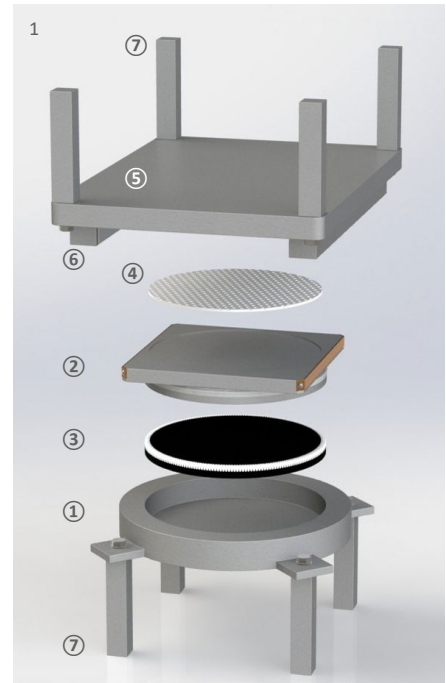
Los apoyos RESTON®POT se designan mediante las siglas TF, TE o TA en función de su capacidad para acomodar movimientos horizontales.

- **TF:** “Fijo” – El apoyo resiste cargas horizontales en todas las direcciones, sin permitir movimientos.
- **TE:** “Guiado” – El apoyo permite movimientos horizontales a lo largo de un eje, resistiendo cargas en dirección perpendicular.
- **TA:** “Libre” – El apoyo permite desplazamientos horizontales en todas las direcciones, sin transmitir cargas externas.

## Materiales

mageba utiliza los siguientes materiales para la fabricación de los apoyos RESTON®POT:

- Partes de acero grado S355
- Cojín de goma natural
- Sistema de sellado POM
- PTFE certificado con relleno de grasa
- Grasa siliconada certificada
- Lámina de pulido, acero inoxidable austenítico certificado (grado 1.4404)
- deslizantes de material CMI (DUB)
- Protección anti-corrosión según condiciones ambientales y requisitos del cliente



1 Construcción de un apoyo TE con guías externas  
2 Apoyo TA con escala externa  
3 Apoyos TA y TF con placas de anclaje



# Propiedades e instalación

## Anclaje

Dependiendo del diseño, los apoyos están conectados a la superestructura y la subestructura por medio de pernos de anclaje, varillas roscadas, o por placas de anclaje con conectores de cortante. Los pernos de anclaje son adecuados para la transmisión de las fuerzas horizontales en el caso de apoyos guiados (TE) y apoyos fijos (TF). Las varillas roscadas son adecuadas para apoyos libres (TA) sin placas de anclaje.

El uso de placas de anclaje simplifica la sustitución futura del apoyo. El número de conectores de cortante en cada placa de anclaje depende del cálculo estático del apoyo. También es posible el uso de diseños mixtos con placas de anclaje sólo arriba o abajo.

## Sistema de sellado

El núcleo del apoyo RESTON®POT es su cojín elastomérico. Para asegurarse de que éste funciona de manera correcta y fiable, se requiere un elemento de sellado entre la carcasa y el pistón. Para este propósito, mageba utiliza un sistema de sellado POM. A diferencia de los anillos de sellado tradicionales, colocados en la parte superior del cojín de neopreno, el sistema de sellado POM está vulcanizado en el cojín, convirtiéndose en una parte integral del mismo. De esta manera se evitan las consecuencias potencialmente graves de anillos de sellado mal colocados o deteriorados. El sistema de sellado POM ofrece las siguientes ventajas:

- Anclaje seguro en el cojín elastomérico
- Material de alta resistencia (POM)
- Adaptable a las deformaciones del apoyo

## Materiales deslizantes

Para apoyos móviles, mageba sólo utiliza PTFE de calidad certificada. Las superficies de deslizamiento disponen de orificios rellenos de grasa. También se utiliza grasa siliconada certificada, que mantiene su consistencia y eficacia incluso a  $-35\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Para mantener la resistencia friccional lo más baja posible, la superficie inferior de la placa deslizante dispone de una lámina de acero inoxidable pulido.

## Instalación

Para evitar daños, el transporte y la instalación de los dispositivos POT requieren una manipulación cuidadosa de los mismos. Las superficies deslizantes, los indicadores de movimiento y la protección contra la corrosión son particularmente susceptibles al daño y deben ser protegidos en consecuencia.

Los apoyos se pre-ensamblan en fábrica. Los pernos de anclaje y las varillas roscadas se envían generalmente sueltos para optimizar el volumen de transporte. La carcasa metálica, el pistón y la placa deslizante se atornillan mediante conectores provisionales.

- **Pre-ajuste:** los valores del pre-ajuste deben indicarse antes del comienzo de la fabricación, ya que éste se realiza siempre en fábrica. Sólo el personal calificado y con experiencia puede modificar los ajustes una vez en obra.
- **Posicionamiento:** El plano de ubicación de apoyos es el elemento más importante para la correcta instalación de los apoyos. Los ejes de la estructura están marcados mediante surcos, permitiendo instalar los apoyos con precisión. La altura se ajusta y la horizontalidad se asegura por medio de tornillos de regulación. El punto de referencia para la altura de la instalación es el centro del pistón o la placa de deslizamiento.
- **Fijación:** Después de posicionar el apoyo, en el receso de anclaje (si lo hay) se vacía el concreto. El lecho de mortero colocado posteriormente no debe tener un grosor superior a 50 mm. Se recomienda el uso de un mortero que pueda fluir por debajo del apoyo.
- **Puesta en funcionamiento:** El apoyo (en caso de ser móvil) debe ser capaz de moverse libremente tan pronto como se conecte a la superestructura y subestructura. Esto requiere que los accesorios de transporte temporales sean cortados y retirados.



- 1 Un apoyo TF con placas de anclaje
- 2 Sistema de sellado POM
- 3 Un apoyo TE con faldón antipolvo
- 4 Sistema opcional de nivelación a tres puntos



# Calidad y Soporte

## Calidad

Durante cinco décadas, mageba ha suministrado más de 50.000 apoyos estructurales en todo el mundo. Además de la eficacia y características del producto, la amplia experiencia del personal calificado de mageba en la fabricación e instalación de apoyos contribuye también en gran medida a la calidad y durabilidad de sus productos.

mageba dispone de un sistema de calidad certificado según la norma ISO 9001:2008. Además, diversos consultores independientes controlan la calidad de manera regular. Los talleres de mageba están certificados para la soldadura de acuerdo con la norma ISO 3834-2 y con el estándar actual de construcción con acero EN 1090.

## Certificación CE

Los apoyos RESTON®POT están diseñados y fabricados de acuerdo con la normativa EN 1337. Los apoyos disponen de marcado CE de conformidad, lo que certifica que cumplen todos los requisitos de esta norma y que los talleres de fabricación son inspeccionados de manera regular y sistemática por un organismo de certificación independiente. Los apoyos RESTON®POT también pueden producirse de acuerdo a las normativas alemanas (con marcado Ü) y normas austríacas.

## Características opcionales

Dependiendo del cliente y de los requisitos locales, los apoyos POT pueden equiparse con los siguientes accesorios:

- Superficie de nivelación de 3 puntos para nivelación exacta del apoyo
- Hoja abatible para protección horizontal de la suciedad en vez de faldón antipolvo

## Soluciones especiales

Para requisitos especiales, mageba ofrece las siguientes variaciones de apoyo POT:

- **RESTON®ILM:** facilitan la construcción de puentes empujados y funcionan como apoyos permanentes una vez finalizada la construcción del puente.
- **RESTON®POT LIFT-CONTROL** apoyos de elevación y medición controlada: provee monitoreo electrónico permanente de las cargas estructurales, los cuales también pueden utilizarse para levantar el puente en caso necesario.
- **RESTON®POT UPLIFT:** apoyos a compresión/tensión que permiten cargas revertidas evitando el levantamiento de la superestructura.

## Ofertas

Los presupuestos se proporcionan en base a los tipos y número de apoyos necesarios. Si lo desea, mageba puede determinar los tipos de apoyo pertinentes con la siguiente información:

- Cargas verticales máximas, mínimas y permanentes, así como cargas horizontales correspondientes (ELU)
- Cargas horizontales máximas en las direcciones longitudinal y transversal de la estructura, así como cargas verticales correspondientes (ELU)
- Desplazamientos y rotaciones en las direcciones longitudinal y transversal
- Información general sobre la estructura (resistencia del concreto, espacio disponible, etc)

## Atención al cliente

Nuestros especialistas estarán encantados de asesorarle en la selección de la solución óptima para su proyecto y de ofrecerle un presupuesto.

Para mayor información sobre nuestros productos diríjase a nuestra página web, [mageba-group.com](http://mageba-group.com), donde también encontrará listas de referencia y documentos de licitación.

## Referencias – apoyos RESTON®POT



Puente Storebaelt West (DK)



Puente sur le Buron (CH)



Puente de la Poya (CH)



Puente Øresund (DK/SE)



Puente Vasco da Gama (PT)



Centro de convenciones (HK)

## Apoyos estructurales mageba



Apoyos esféricos



Apoyos de deformación



Apoyos de elevación/  
medición controlada



Apoyos ILM

**mageba**  
mageba-group.com

engineering connections®