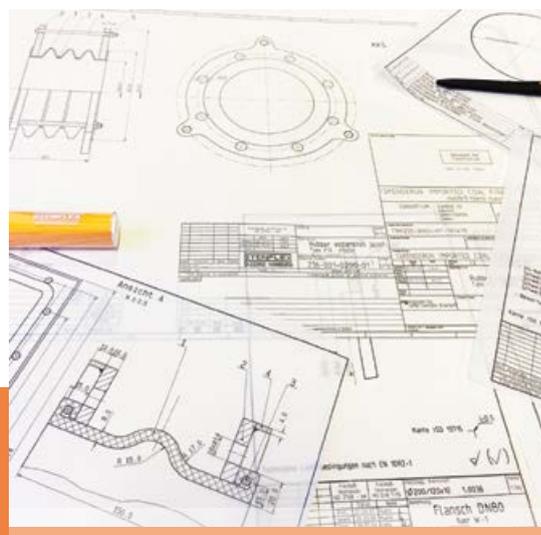


# ANEXO TÉCNICO

## RESUMEN DEL PROGRAMA

---

YA SEAN LAS MEDIDAS DE CONEXIÓN DE LA BRIDA, COMPARACIONES DE MATERIALES, INDICACIONES SOBRE LA DISPOSICIÓN DE LOS PUNTOS FIJOS PARA LAS TUBERÍAS O LAS TABLAS DE CONVERSIÓN, **AQUÍ ENCONTRARÁ TODA LA INFORMACIÓN TÉCNICA INTERESANTE** Y ÚTIL SOBRE LAS UNIONES DE TUBERÍAS FLEXIBLES.



CALIDAD.

# ANEXO TÉCNICO

## MOVIMIENTOS Y FUERZAS EN COMPENSADORES

### MOVIMIENTOS

Antes de elegir el tipo de compensador, hay que decidir el modo en que se deben compensar las diferencias longitudinales de un sistema de tuberías.

La elección del compensador se determina por la dilatación que se presenta, por el curso de las tuberías y por las particularidades del espacio.

La dilatación de los tubos puede absorberse desplazando y desviando cierto tipo de compensador.

Seleccionando los compensadores se distingue entre

- movimiento axial
- movimiento lateral
- movimiento angular

### COMPENSADORES DE GOMA

Si en un compensador de goma se introducen simultáneamente movimientos axiales y laterales (movimientos de superposición), con alargamiento axial se reduce el movimiento absorbible máximo (véase el diagrama 1).

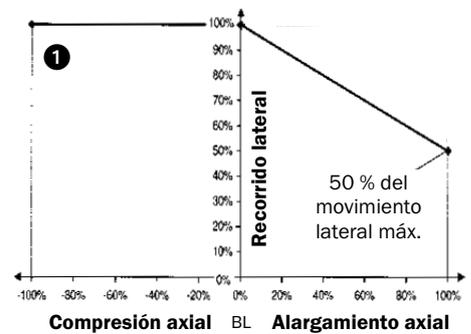
La dependencia de los movimientos angulares y axiales de superposición de un compensador de goma, se ha representado en el diagrama 2.

### COMPENSADORES DE ACERO

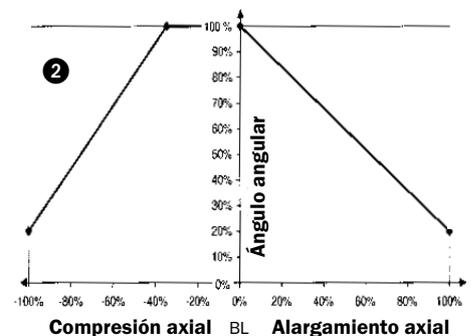
Si en un compensador de acero se introducen simultáneamente movimientos axiales y laterales (movimientos de superposición), con la ayuda de una ecuación, el monto lateral se convierte en un recorrido axial equivalente y, en su suma, no debe exceder un 100 %. Rogamos contacte a nuestro servicio de asesoramiento.

## COMPENSADORES DE GOMA: INFLUENCIA DE LA TEMPERATURA SOBRE LA PRESIÓN INTERNA ADMISIBLE

La presión de trabajo máxima admisible que se indica en las fichas técnicas, para los compensadores de goma, es válida a una temperatura de 20 °C. A temperaturas más altas, la presión de trabajo debe reducirse (Ver tabla), es decir la estabilidad del fuelle reduce, a medida que sube la temperatura.



Superposición admisible de los movimientos axiales y laterales en compensadores de goma (compensador universal)



Superposición admisible de los movimientos axiales y angulares en compensadores de goma (compensador universal)

## PRESIÓN DE TRABAJO MÁX. ADM. (BAR)

| Temperatura<br>°C | Tipo               |               |           |               |             |    |          |    |          |     |
|-------------------|--------------------|---------------|-----------|---------------|-------------|----|----------|----|----------|-----|
|                   | A, AG, B, R<br>bar | AS, RS<br>bar | AR<br>bar | GR-SAE<br>bar | E, G<br>bar |    | C<br>bar |    | W<br>bar |     |
| 20                | 16                 | 16            | 25        | 16            | 10          | 16 | 4        | 10 | 16       | 2,5 |
| 30                | 16                 | 16            | 25        | 16            | 10          | 16 | 4        | 10 | 16       | 2,5 |
| 40                | 16                 | 16            | 25        | 16            | 10          | 16 | 4        | 10 | 16       | 2,5 |
| 50                | 16                 | 16            | 25        | 16            | 10          | 16 | 4        | 10 | 16       | 2,5 |
| 60                | 16                 | 16            | 25        | 16            | 10          | 16 | 4        | 10 | 16       | 2,5 |
| 70                | 14                 | 15            | 22        | 15            | 9           | 14 | 3,5      | 9  | 14       | 2   |
| 80                | 11                 | 14            | 20        | 14            | 7           | 11 | 2,8      | 7  | 11       | 1,7 |
| 90                | 6                  | 12            | 16        | 12            | 4           | 6  | 1,5      | 4  | 6        | 1   |
| 100               | 6*                 | 10            | 11        | 10            | 4*          | 6* | 1,5*     | 4* | 6*       | 1*  |
| 110               |                    | 6             | 6         | 6             |             |    |          |    |          |     |
| 120               |                    | 6*            | 6*        | 6*            |             |    |          |    |          |     |
| 130               |                    | 6*            | 6*        | 6*            |             |    |          |    |          |     |

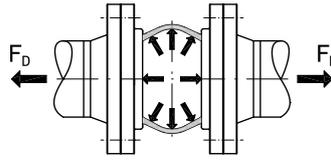
\*a corto plazo (max. 100 horas)

## FUERZAS DE LOS COMPENSADORES AXIALES

**Fuerza de compresión axial  $F_D$**  referida a la longitud constructiva (fuerza de reacción)

La fuerza de compresión axial es la fuerza longitudinal resultante de la sobrepresión interna.

$F_D$  = Fuerza de compresión axial (N)  
 $A$  = Área de sección efectiva del fuelle (cm<sup>2</sup>)  
 $p$  = Presión interna (bar)  
 (véanse los cuadros de las hojas de dimensiones)

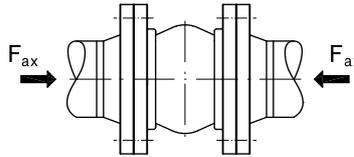


$$F_D = A \cdot p \cdot 10$$

**Fuerza de desplazamiento axial del fuelle  $F_{ax}$**

La fuerza de desplazamiento axial del fuelle es aquella necesaria para el movimiento de desplazamiento axial del fuelle. Resultando de la rigidez del fuelle junto al movimiento.

$c_{ax}$  = Constante del muelle del fuelle axial (N/m)  
 $\Delta_{ax}$  = Recorrido de desplazamiento axial (mm)  
 + = Signo con compresión  
 - = Signo con alargamiento



$$F_{ax} = c_{ax} \cdot \Delta_{ax}$$

**Fuerza axial total del fuelle  $F_{axB}$**

Suplemento de la fuerza de compresión axial y de la fuerza de desplazamiento axial del fuelle.

$F_{axB}$  = Fuerza axial total del fuelle (N)  
 + = Fuerza de compresión sobre la tubería  
 - = Fuerza de tracción sobre la tubería

$$F_{axB} = F_D + F_{ax}$$

## FUERZAS DE LOS COMPENSADORES LATERALES

**Fuerza de desplazamiento lateral del fuelle  $F_{latB}$**

La fuerza de desplazamiento lateral del fuelle es aquella necesaria para el movimiento de desplazamiento lateral del fuelle. Resultando de la rigidez del fuelle junto al movimiento.

$F_{latB}$  = Fuerza de desplazamiento lateral del fuelle (N)  
 $c_{lat}$  = Constante de desplazamiento lateral del fuelle (N/mm)  
 $\Delta_{lat}$  = Recorrido de desplazamiento lateral (mm)

$$F_{latB} = c_{lat} \cdot \Delta_{lat}$$

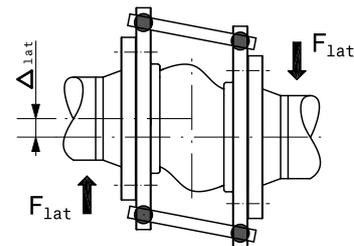
**Fuerza de desplazamiento lateral total  $F_{lat}$**

Los compensadores laterales de STENFLEX® están equipados con tirantes de tracción. En los compensadores axiales, los tirantes absorben la presión de compresión axial descrita. Sin embargo, esta fuerza de compresión genera fuerzas de fricción en las articulaciones de los tirantes que tienen que superarse en el movimiento de desplazamiento lateral. Por esta razón, la fuerza de desplazamiento de los compensadores laterales se calcula según la ecuación siguiente :

$F_{lat}$  = Fuerza de desplazamiento lateral total (N)

$F_{fric.}$  = Fuerza de fricción de las articulaciones de los tirantes (N)

Ciertamente que las fuerzas de desplazamiento inducidas en los compensadores laterales no son tan grandes como en los compensadores axiales no arriostrados; pero, a pesar de todo, son transmitidas a la tubería y tienen que considerarse al dimensionar los puntos fijos.



$$F_{lat} = F_{latB} + F_{fric.}$$

## PARES DE LOS COMPENSADORES ANGULARES

**Par de desplazamiento angular del fuelle  $M_{angB}$**

El par de desplazamiento angular del fuelle es aquel necesario para el movimiento de desplazamiento angular del fuelle. Resultando de la rigidez del fuelle junto al movimiento.

$$M_{angB} = c_{ang} \cdot \Delta_{ang}$$

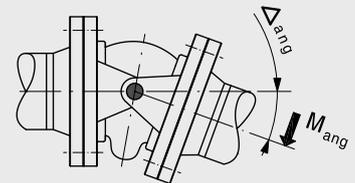
$M_{angB}$  = Par de desplazamiento angular del fuelle (Nm)

$c_{ang}$  = Constante de desplazamiento angular del fuelle (Nm/grado)

$\Delta_{ang}$  = Ángulo de desplazamiento angular (grado)

**Par de desplazamiento angular total  $M_{ang}$**

Los compensadores angulares de STENFLEX® están equipados con articulaciones angulares. En los compensadores axiales, los tensores articulados absorben la fuerza de compresión axial descrita. Sin embargo, esta fuerza de compresión genera fuerzas de fricción en las articulaciones angulares que tienen que superarse en el movimiento de desplazamiento angular. Por esta razón, el par de desplazamiento de los compensadores angulares arriostrados se calcula según la ecuación siguiente :



$$M_{ang} = M_{angB} + M_{fric.}$$

$M_{ang}$  = Par de desplazamiento angular total (Nm)

$M_{fric.}$  = Par de fricción en las articulaciones (Nm)

Las áreas de sección efectivas, las constantes de desplazamiento y las fuerzas o bien pares de fricción son específicas del tipo y del fabricante y dependen de las condiciones de servicio. Rogamos se consulte.

### ATENCIÓN!

Los compensadores laterales con tirantes limitadores de tracción no están indicados para movimientos axiales. En el caso de tener movimientos axiales, los tirantes limitadores no podrán absorber la fuerza compresiva trasladándose a los puntos fijos de la tubería.

# ANEXO TÉCNICO

## PUNTOS FIJOS EN TUBERÍAS PARA COMPENSADORES Y MANGUITOS ANTIVIBRATORIOS

Un compensador o manguito antivibratorio en función de elemento flexible para tuberías, separa el sistema rígido e inestabiliza la tubería, si se carece de puntos fijos. La sobrepresión interna induce fuerzas en la tubería. El sentido y la magnitud de la fuerza dependen del diámetro nominal, de la presión interior de la tubería, del movimiento a absorber y del tendido de la tubería. Careciéndose de puntos (Abb. 1) fijos se desplaza la tubería. El elemento flexible se alargaría hasta su límite de carga, lo cual conduciría finalmente a un desgarramiento de la unión elástica.

Al dimensionar los puntos fijos, hay que tener en cuenta las fuerzas siguientes :

- $F_D$  = Fuerza de compresión axial (de la sobrepresión interna de la tubería)
- $F_{axB}$  = Fuerza axial total del compensador
- $F_{lat}$  = Fuerza lateral total del compensador
- $M_{ang}$  = Par angular de desplazamiento total del compensador
- $F_{fric.SG}$  = Fuerzas de fricción en los soportes guía
- $F_{Zent}$  = Fuerzas centrífugas de las desviaciones de la tubería (con altas velocidades de paso)

Además de los puntos fijos (Abb. 2), requisito para que trabajen con seguridad los compensadores y los manguitos antivibratorios, es un tendido perfecto de las tuberías.

Los soportes guía evitan que se doble la tubería (Abb. 3).

Hay que destacar los puntos fijos y guías siguientes :

- HFP = Punto fijo principal
- ZFP = Punto fijo intermedio
- KFP = Punto fijo de codo
- FL = Soporte guía (soporte deslizante)

Las tuberías con compensadores o manguitos antivibratorios no arriostrados, tienen que proveerse de puntos fijos y guías sólidos. Las fuerzas  $F_{axB}$  y  $F_{fric.SG}$  tienen que ser absorbidas por los puntos fijos principales.

Hay que tener una especial atención a que los puntos fijos se coloquen de un modo adecuado. Tienen que estar dimensionados con tal solidez que puedan inducirse sin problemas las fuerzas de la tubería en los apoyos previstos (pared del edificio, techo del edificio o construcción de acero).

Los puntos fijos son también necesarios con un servicio sin presión si se deben compensar oscilaciones y aliviar la tubería o si en el sistema de tuberías están instalados varios compensadores o manguitos antivibratorios.

En un sistema de tuberías inestable (Abb. 4), ni el compensador ni el manguito antivibratorio pueden cumplir con su función; no pueden absorber las fuerzas de la tubería.

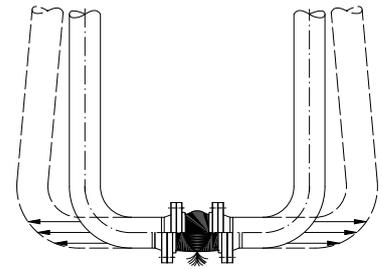


Abb. 1: Puntos fijos faltantes

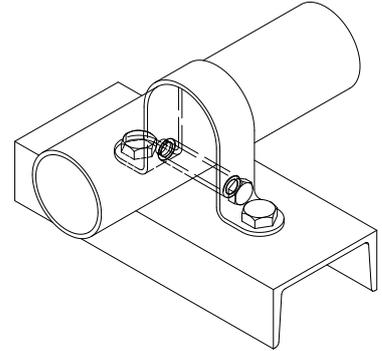


Abb. 2: Soporte guía con rodillo para la tubería

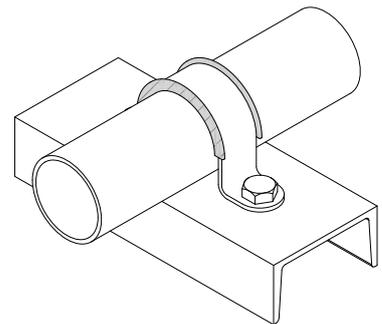


Abb. 3: Ejecución del punto fijo

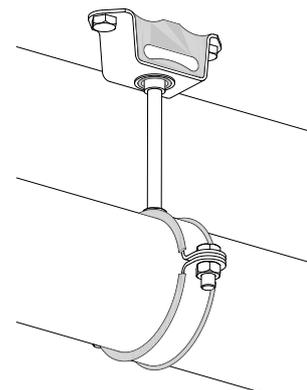
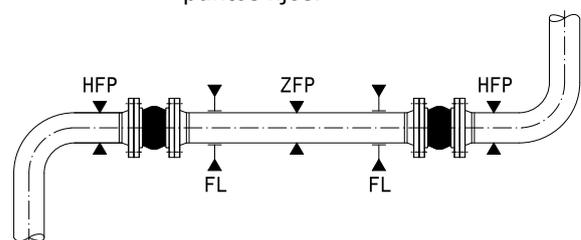
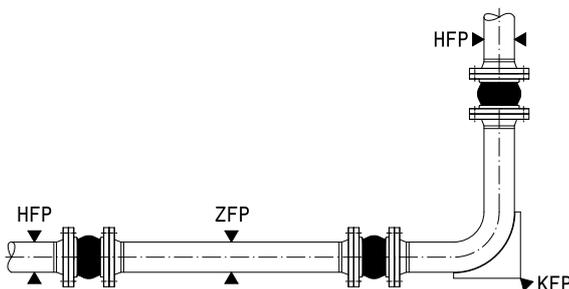
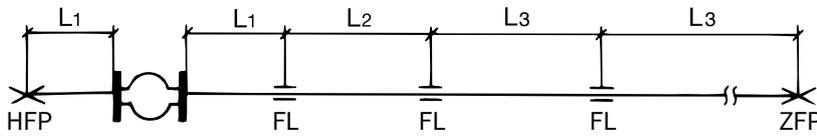


Abb. 4: Las suspensiones de la tubería con movimientos pendulares no son puntos fijos.

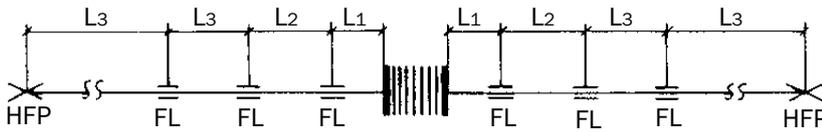


Con desviaciones de la tubería, los puntos fijos principales (HFP) y los puntos fijos de codos (KFP) absorben la fuerza de reacción completa. Los puntos fijos intermedios (ZFP) están casi aliviados de la compresión.

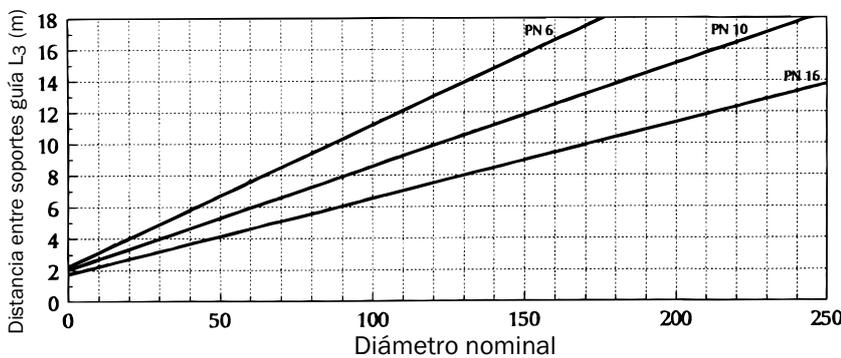
# COLOCACIÓN DE LOS PUNTOS FIJOS Y SOPORTES GUÍA EN LOS COMPENSADORES AXIALES Y MANGUITOS ANTIVIBRATORIOS



Colocación de un compensador al lado de un punto fijo principal



Colocación de un compensador entre dos soportes guía



Distancia entre soportes guía

$L_1$  = Distancia entre el compensador/manguito antivibratorio y el punto fijo o distancia entre el compensador/manguito vibratorio y 1er soporte guía ( $L_1 \leq 3 \times DN$ )

$L_2$  = Distancia entre el 1er soporte guía y el 2o soporte guía ( $L_2 = 0,5 \times L_3$ )

$L_3$  = Distancia normal entre dos soportes guía

$L_3$  está relacionada con el peso y el diámetro nominal de la tubería, así como con la sobrepresión interna (los valores aproximados pueden verse en el diagrama).

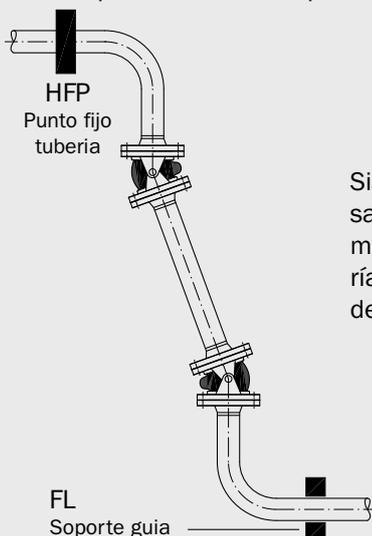
La tubería tiene que conducirse exactamente por el soporte. A ambos lados del compensador tienen que disponerse soportes guía. Un punto fijo sustituye un soporte guía. Los tubos guía interiores no sirven para la conducción de las tuberías.

## COLOCACIÓN DE LOS PUNTOS FIJOS EN LOS COMPENSADORES LATERALES Y ANGULARES

Las tuberías provistas de compensadores laterales y angulares tienen que equiparse igualmente con puntos fijos, aunque la fuerza de compresión axial  $F_D$  es absorbida por el arriostramiento. Aquí tiene que absorberse solamente la fuerza de desplazamiento lateral  $F_{lat}$  o bien el par de desplazamiento angular  $M_{ang}$ .

Básicamente, entre dos puntos fijos puede preverse sólo un sistema de compensación. Tratándose de varios sistemas de compensación, la tubería se subdivide mediante puntos fijos.

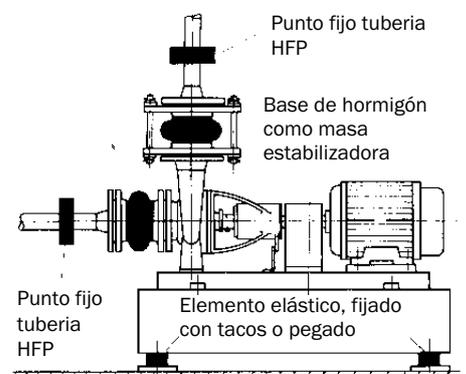
Los compensadores articulados tienen un eje de rotación definido, alrededor del cual pueden girar. Al hacerse la disposición, se tiene que tener en cuenta que sea correcta la posición del eje de rotación.



Sistema de compensación con dos compensadores angulares para absorber grandes movimientos de la tubería. Proveer la tubería con puntos fijos para absorber los pares de desplazamiento angulares.

## COLOCACIÓN DE LOS PUNTOS FIJOS EN LAS BOMBAS

Grupos tales como, p.ej., bombas se desacoplan del sistema de tuberías mediante compensadores o manguitos antivibratorios. Por esta razón, la carcasa de la bomba se descarga de las fuerzas y tensiones. Las fuerzas son absorbidas mediante puntos fijos de las tuberías.



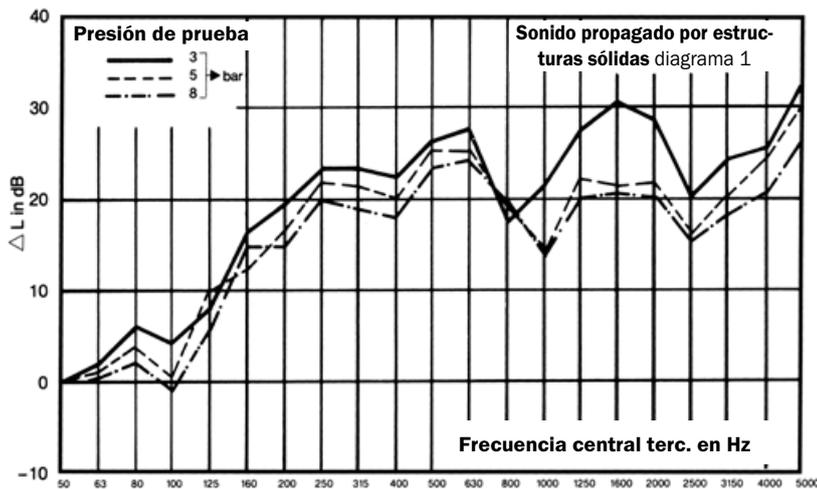
Grupo motobomba de suspensión elástica, tubería conectada mediante compensadores de goma amortiguadores de ruidos.

# ANEXO TÉCNICO

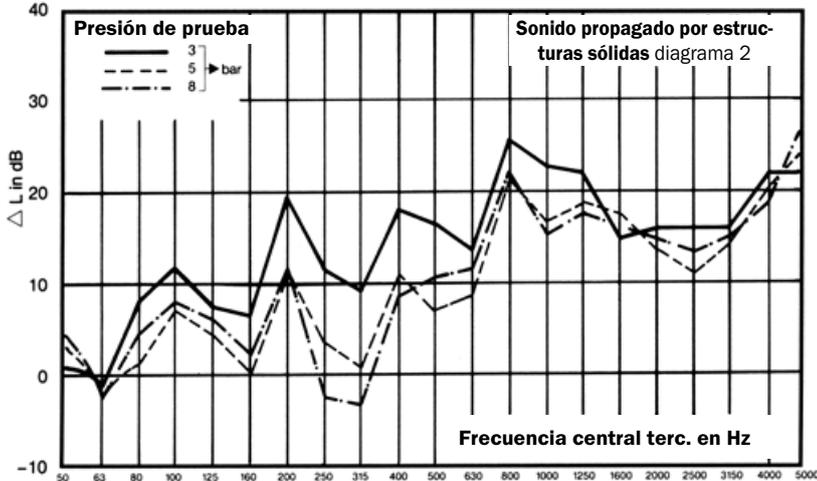
## DESCENSO DEL NIVEL DE RUIDOS MEDIANTE COMPENSADORES DE GOMA

### DESCENSO DEL NIVEL DE RUIDOS TOMANDO DE EJEMPLO UN COMPENSADOR TIPO AS

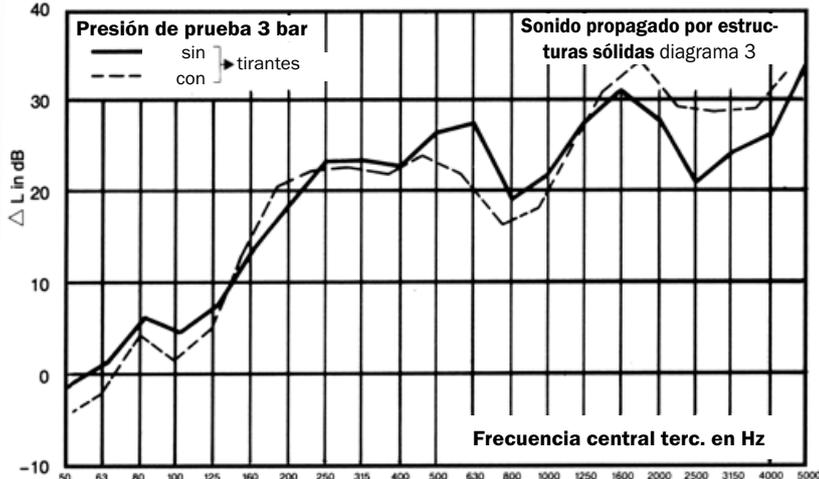
**Diagrama 1**



**Diagrama 2**



**Diagrama 3**



**Diagramas 1 y 2**

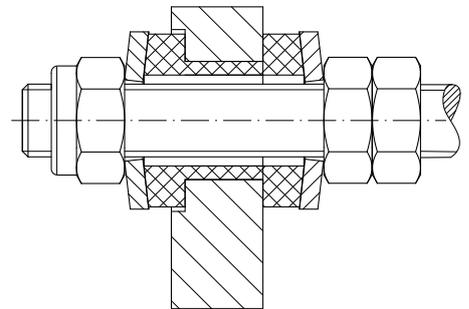
Ambos diagramas muestran el grado de insonorización de ruidos propagados por estructuras sólidas y por el agua, dependiendo de la presión de servicio utilizando compensadores de goma del Tipo AS.

Los valores de insonorización de este compensador se diferencia poco de los con refuerzos de fibras sintéticas (p.ej., Tipo A).

Hay que tener en cuenta que los valores de insonorización conseguidos de 20 dBA corresponden a un grado de acción aislante de cerca de un 90 por ciento.

**Diagrama 3**

Gracias a la construcción especial de los tirantes de tracción (Tipos AS-2 y AS-4), se consigue una amortiguación de ruidos que es casi igual a la de los compensadores sin arriostrar.



Los tirantes de tracción se fabrican de serie para una amortiguación de ruidos hasta DN 150.

- en el Tipo AS-2 exterior
- en el Tipo AS-4 exterior e interior

El sonido que se propaga por estructuras sólidas a través de los tirantes, es interrumpido de una forma óptima por los manguitos de goma.

Las investigaciones se hicieron basándose en las exigencias de insonorización según norma DIN 4109.

# ANEXO TÉCNICO

## COMPENSACIÓN DE LA DILATACIÓN MEDIANTE COMPENSADORES DE ACERO

### TERMODILATACIÓN DE TUBERÍAS

Los movimientos a compensar de las tuberías se calculan principalmente de la termodilatación mediante variaciones térmicas. Aquí, el papel dominante lo desempeña el cambio longitudinal de la tubería.

La modificación longitudinal averiguada puede compensarse tanto axial, lateral así como angularmente. Basándose en la modificación longitudinal averiguada, el compensador adecuado se elige de las hojas de dimensiones.

Se calcula con la ecuación :

$$\Delta L = L \cdot \alpha \cdot \Delta T$$

$\Delta L$  = Modificación longitudinal de la tubería (mm)

$L$  = Longitud de la tubería (mm)

$\alpha$  = Coeficiente de dilatación longitudinal

$$\left( \frac{1}{K} \right)$$

$\Delta T$  = Modificación térmica (K)

| Material tubo   | Coeficiente de dilatación longitudinal a +20 °C (K) |
|-----------------|---|
| 1.0038 (S235JR) | $11,1 \cdot 10^{-6}$                                |
| 1.0345 (P235GH) | $11,9 \cdot 10^{-6}$                                |
| 1.4541          | $16,0 \cdot 10^{-6}$                                |
| 1.4404          | $16,5 \cdot 10^{-6}$                                |
| Cobre           | $16,8 \cdot 10^{-6}$                                |
| Aluminio        | $23,8 \cdot 10^{-6}$                                |
| Polipropileno   | $110,0 \cdot 10^{-6}$                               |

### COMPENSACIÓN DE LA DILATACIÓN MEDIANTE COMPENSADORES NO PRETENSADOS

Los compensadores de STENFLEX® se fabrican según estándar en una posición neutral. Es decir, los compensadores pueden moverse en las direcciones (axial, lateral y angular). Los movimientos admisibles se indican en las respectivas hojas de dimensiones para cada diámetro nominal. Al usar compensadores angulares en los sistemas de dos o tres articulaciones, el movimiento total del sistema depende también de la longitud de los segmentos de tubos entre los compensadores, además de los valores de los movimientos angulares del compensador.

### COMPENSACIÓN DE LA DILATACIÓN MEDIANTE COMPENSADORES PRETENSADOS

Para la modificación longitudinal de una tubería en sólo una dirección, se puede pretensar un compensador. De este modo se consigue un aprovechamiento efectivo de los movimientos totales indicados en las hojas de dimensiones.

La longitud de montaje de un compensador de acero pretensado, se averigua según la ecuación a siguiente :

$$EBL_t = BL + \frac{\Delta L}{2} - \Delta L \cdot \frac{t_e - t_{min}}{t_{max} - t_{min}}$$

Los compensadores deben montarse en la posición neutral a ser posible y después pretensarse desplazando la pieza de tubería o quitando la pieza de ajuste.

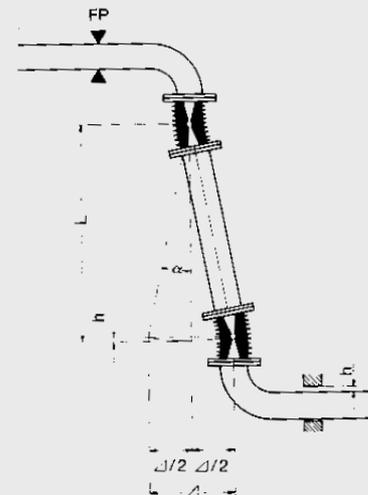
La absorción de la dilatación ( $\Delta$ ) depende de la distancia del centro ( $L$ ) de los compensadores y del ángulo de desviación máximo admisible ( $\alpha$ ). Se calcula según la ecuación siguiente :

$$L = \frac{\Delta/2}{\sin \alpha}$$

$$\Delta/2 = L \cdot \sin \alpha$$

La tubería que se dilata, en el soporte guía tiene que tener un juego para la medida de codo. Esta medida se calcula como sigue :

$$h = L (1 - \cos \alpha)$$



Montaje con un pretensado de un 50 %

$EBL_t$  = Longitud de montaje máxima dependiendo de la temperatura del compensador pretensado según suministrado (mm)

$BL$  = Longitud constructiva del compensador (mm)

$\Delta L$  = Modificación longitudinal de la tubería (mm)

$t_e$  = Temperatura durante el montaje (°C)

$t_{min}$  = Temperatura mínima en la tubería (°C)

$t_{max}$  = Temperatura máxima en la tubería (°C)

# ANEXO TÉCNICO

## COMPENSACIÓN DE LA DILATACIÓN MEDIANTE COMPENSADORES DE ACERO

### COMPENSACIÓN DE LA DILATACIÓN

#### Procedimiento de disminución condicionado por el servicio de los compensadores de acero

Los valores de los cuadros indicados en las hojas de dimensiones se refieren al material de fuele 1.4541 a una temperatura de +20 °C y 1000 cambios de carga.

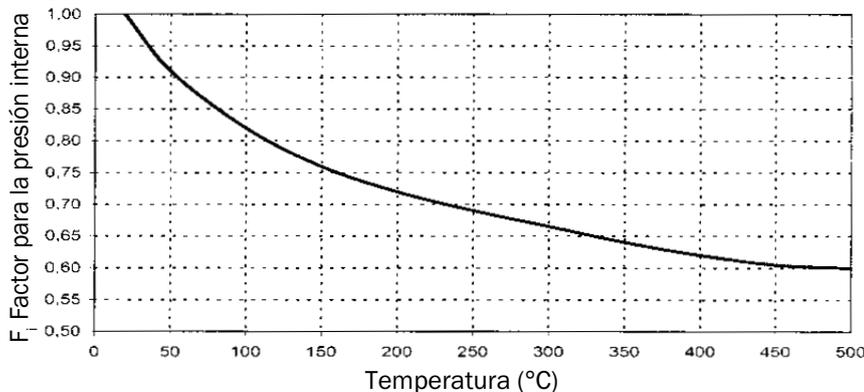
La temperatura, la presión interna, el movimiento y el cambio de carga de un compensador están relacionados directamente entre sí. Si las condiciones operativas se desvían de los valores mencionados, se pueden tomar como base los valores de disminución indicados en los diagramas bajo es-

tas líneas como valores aproximados.

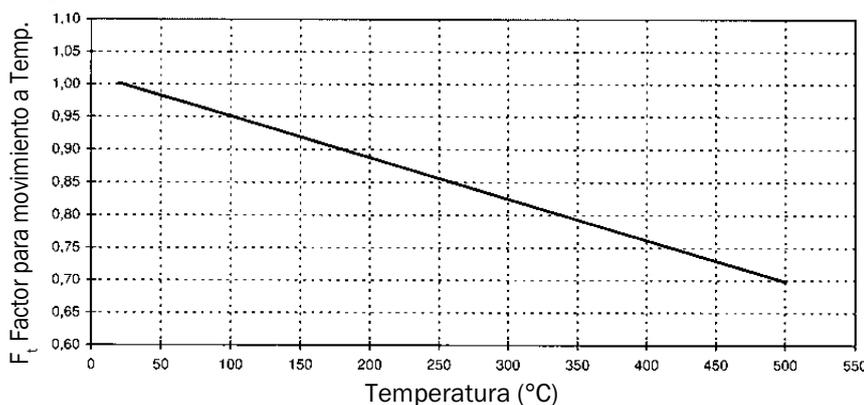
Subiendo la temperatura se reduce la resistencia de los materiales de los fueles, se tiene que disminuir la presión y el movimiento admisible a una temperatura elevada indicado en las hojas de dimensiones.

Sin embargo, un dimensionado exacto puede hacerse sólo con los correspondientes programas de cálculo.

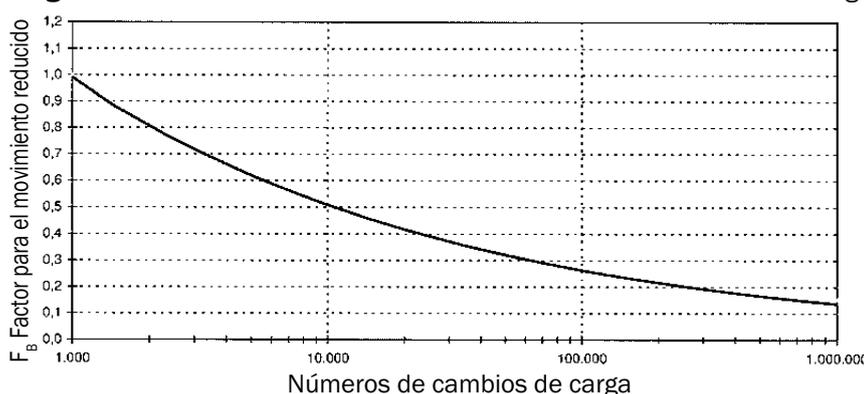
**Diagrama 1** - Reducción de la presión por la influencia térmica



**Diagrama 2** - Reducción del movimiento por influencia térmica



**Diagrama 3** - Influencia del movimiento sobre el número de cambios de carga



### INFLUENCIA DE LA TEMPERATURA SOBRE LA PRESIÓN INTERNA ADMISIBLE

$$P_{adm.} = PN \cdot F_i$$

$P_{adm.}$  = Presión máx. adm. a temp. indicada

$PN$  = Presión nominal

$F_i$  = Factor p. presión interna (del diagrama 1)

### INFLUENCIA DE LA TEMPERATURA SOBRE EL MOVIMIENTO ADMISIBLE

$$\Delta B_{adm.} = \Delta B_{tab} \cdot F_t$$

$\Delta B_{adm.}$  = Movimiento máx. adm. del compensador

$\Delta B_{tab}$  = Absorción movimiento de las hojas de dimensiones

$F_t$  = Factor para el movimiento a la temperatura indicada (del diagrama 2)

### INFLUENCIA DE LA TEMPERATURA SOBRE EL NÚMERO DE CAMBIOS DE CARGA ADMISIBLE

$$F_B = \frac{\Delta B_{real}}{\Delta B_{tab}}$$

$F_B$  = Factor para el movimiento reducido (del diagrama 3)

$\Delta B_{real}$  = Movimiento real

$\Delta B_{tab}$  = Movimiento adm. de las hojas de dimensiones

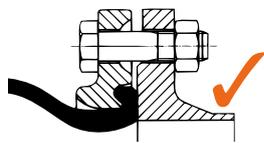
Con  $F_B$ , puede averiguarse el número de cambios de carga admisible. Si el movimiento real del compensador es inferior al movimiento admisible, se aumenta el número de cambios de carga del compensador.

# ANEXO TÉCNICO

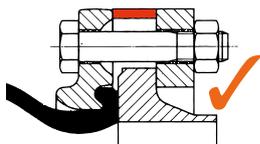
## INSTRUCCIONES DE MONTAJE Y DE FUNCIONAMIENTO PARA LOS COMPENSADORES DE GOMA Y LOS MANGUITOS ANTIVIBRATORIOS

Los compensadores y manguitos antivibratorios de STENFLEX® pueden cumplir con su función, sólo si su integración y montaje han sido llevados a cabo profesionalmente. La duración no sólo se determina por las condiciones operativas, sino, sobre todo, por su montaje correcto. Los compensadores y los manguitos antivibratorios no son elementos intrascendentes, sino piezas móviles que tienen que estar sometidas a revisión regular.

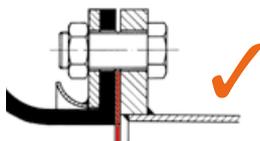
Los compensadores y los manguitos antivibratorios son componentes especiales de un sistema de tuberías. STENFLEX® no asume garantía alguna en aquellos productos que se copian ni que se hayan sometido a modificaciones en los productos originales.



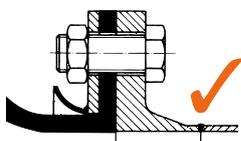
Las caras de resalte de las contrabridas tienen que ser completamente planas y estar limpias.



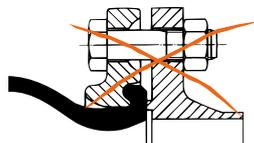
Los tacos o bridas giratorias con collares de soldar tienen que compensarse con piezas igualadoras.



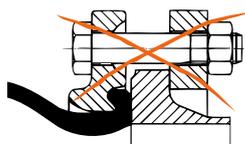
La junta plana (65+5 Shore A) colocada adicionalmente protege la superficie obturadora de goma contra extremos de tubos de bordes agudos.



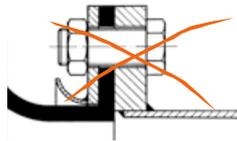
En las bridas de goma formadas, una compresión completa es sólo posible con contrabridas lisas.



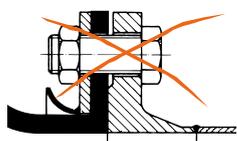
Son inadmisibles bridas con ranura y lengüeta



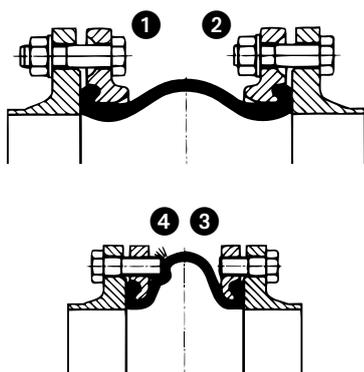
No son adecuadas las bridas locas con collares de soldar. Ninguna compresión homogénea.



Los extremos de tubos de bordes agudos cortan la superficie obturadora de goma.



Las contrabridas con resalto aplastan la brida de goma, se vuelca la brida de compresión – compresión insuficiente.



- Los compensadores se montan según el tipo ①, es decir, la colocación de la cabeza del tornillo siempre en el lado del fuelle y la tuerca en el lado de la tubería. En el caso de que no sea posible, para el tipo de montaje ② se elige la longitud del tornillo de modo que no dañe el fuelle. Tratándose de bridas con agujeros roscados, hay que poner atención especial en que las longitudes de los tornillos se coloquen a ras con la brida ③. Aumenta el peligro de que los tornillos largos originen daños si el fuelle de goma expande ④ en estado de servicio.
- En el caso de medios agresivos (es decir, agua de mar, ácidos, lejías, etc.) el interior de la tubería, así como las áreas de sellado de la brida, deben de revestimientos con una protección eficaz contra la corrosión.
- Al montar, ponga atención en que los taladros y las bridas de tuberías estén alineados. Si fuera necesario, reajuste las bridas locas en el compensador o los manguitos antivibratorios.

## MONTAJE

- Guarde el compensador o el manguito antivibratorio limpio y seco. Al guardarlos al aire libre, hay que protegerlos contra irradiación solar intensiva y las influencias atmosféricas.
- Antes de efectuar el montaje hay que comprobar si el embalaje y el compensador o el manguito antivibratorio han sufrido daños. Si se constatan daños sean de la clase que sean, no está permitido montar el producto.
- Elimine los cuerpos extraños, p.ej., suciedad, material aislante y cosas similares del compensador o del manguito antivibratorio, por dentro y por fuera antes y después del montaje.
- Retirar los seguros para el transporte y las tapas protectoras antes del montaje.
- Los compensadores y manguitos antivibratorios pueden ser montados sólo por especialistas autorizados. Hay que observar las directrices preventivas de accidentes correspondientes.
- No lance ni golpee los compensadores ni manguitos antivibratorios; protéjalos contra los objetos que puedan caer. No coloque directamente en el fuelle cadenas ni cuerdas.
- No se necesitan juntas especiales, ya que los compensadores y los manguitos antivibratorios son auto estancos. Las caras de resalte de las bridas tienen que ser planas y estar limpias. No se requieren juntas adicionales algunas; sólo al montar tubos guía se necesita una junta.
- Con un servicio de baja presión, use compensadores de goma con anillo vacío.
- El compensador debe ser sometido principalmente a compresión.

# ANEXO TÉCNICO

## INSTRUCCIONES DE MONTAJE Y DE FUNCIONAMIENTO PARA LOS COMPENSADORES DE GOMA Y LOS MANGUITOS ANTIVIBRATORIOS

### MONTAJE

- Apretar uniformemente los tornillos de la bridas entrecruzados. Sujetar con la llave el interior de la cabeza del tornillo y enroscar tuerca exterior para evitar daños de las herramientas en el fuelle. Después de la primera puesta en marcha apretar fuerte los tornillos.
- Hay que excluir un esfuerzo por torsión del compensador o del manguito antivibratorio durante el montaje / desmontaje y en estado de servicio. Válido para los tipos con conexión roscada, sujete contra el hexágono con la llave.
- Al efectuarse labores de soldadura eléctrica en la tubería en el entorno de compensadores o manguitos antivibratorios, tienen que puentearse éstos mediante hilos divididos de puesta a tierra. Por regla general, al efectuarse trabajos de soldadura, los compensadores o manguitos antivibratorios tienen que protegerse contra salpicaduras de soldadura y esfuerzos térmicos.
- Si es posible, monte los compensadores y manguitos antivibratorios de modo que sea posible efectuar en intervalos regulares un control visual para comprobar si están en perfecto estado.
- Tape los compensadores y manguitos antivibratorios para protegerlos contra los daños de diversas procedencias.
- El montaje de un tubo guía (LR) es necesario cuando el paso del fluido es abrasivo, tiene gran velocidad así como las consiguientes posibles repercusiones o turbulencias por desvío de la dirección del fluido (p.ej. detrás de las bombas, válvulas, piezas T, codos tubulares). Presten mucha atención a la dirección del fluido cuando monte el compensador (en el sentido de la flecha = dirección del fluido).
- No pinte los fuelles ni ponga aislamiento alguno.
- Quite los seguros de pretensión no hasta después del montaje.
- Las tuberías tienen que estar dotadas de puntos fijos y guías de tuberías lo suficientemente dimensionados para absorber las fuerzas de la tuberías (véase el capítulo "Movimientos, fuerzas, puntos fijos de tuberías"). El explotador es responsable de la ejecución profesional.
- Los puntos fijos de las tuberías se fijan después de haber montado el compensador (tras haber apretado los tornillos de la brida).
- Por regla general, el fabricante no efectúa ningún ensayo de resistencia a la presión según el anexo 1, párrafo 3.2.2 de las directrices de los aparatos de presión 2014/68/CE. Este ensayo tiene que ser llevado a cabo por el explotador después del montaje en el sistema de tuberías (PT = 1,43 x PS).
- Los mecanismos de seguridad y vigilancia necesarios (como p.ej., montaje de sondas pirométricas, válvulas limitadoras de presión, medidas para evitar golpes y choques de agua) tienen que preverse por el explotador **en el sistema de tuberías.**

### PUESTA EN MARCHA

- Los compensadores y manguitos antivibratorios con arriostramiento, han sido ajustados de fábrica a una longitud constructiva BL. Después del montaje, los tirantes tienen que estar unidos tensados con llave a las bridas.
- Realice los ensayos de presión y de estanqueidad primeramente después de haber instalado reglamentariamente los puntos fijos y los soportes guía ya que, de lo contrario se alarga el compensador llegando a ser inservible.
- Con altas temperaturas de servicio, el cliente tiene que tomar medidas de protección para evitar daños en personales al tocar las superficies calientes.

- Para garantizar un servicio seguro, los compensadores y los manguitos antivibratorios pueden operarse sólo dentro de los límites de presión, temperatura y movimiento admisibles.
- Observe la tabla "Presión de servicio máxima admisible" en la página 198
- El explotador tiene que tomar las medidas idóneas contra uso falso de los compensadores o manguitos antivibratorios mediante las correspondientes instrucciones y vigilancia de los operadores, así como mediante instrucciones para el funcionamiento.

### UTILIZACIÓN

- Antes de utilizar los compensadores o manguitos antivibratorios se tiene que observar la resistencia a los medios (en caso de dudas, rogamos se observe la lista de resistencias).
- Cuando se trata de fluidos abrasivos y fluido con alta velocidad o fluidos turbulentos, es necesario instalar tubos de guía en los compensadores
- Para evitar los daños producidos por el efecto del fuego, los compensadores y manguitos antivibratorios pueden equiparse con adicionales fundas guardafuegos.
- Como límite de uso valen las hojas de dimensiones, los planos de construcción o bien los datos de servicio indicados en la placa de características. Al producirse daños por el servicio que se encuentren fuera de estos límites, STENFLEX® no asume ninguna responsabilidad. El explotador es responsable de que se guarden estas normas (p.ej., usando dispositivos técnicos de seguridad).

**A cada compensador y manguito antivibratorio se adjuntan instrucciones detalladas de montaje y funcionamiento, donde se especifican el par de apriete necesario para los tornillos.**

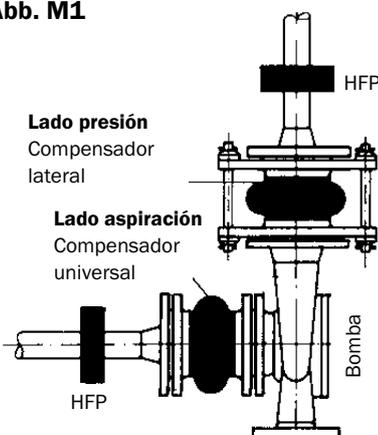
## INSPECCIÓN Y MANTENIMIENTO

- El explotador tiene que poner atención en que los compensadores y manguitos antivibratorios tengan un acceso libre y que sea posible una inspección visual en intervalos regulares.
- Revise si los compensadores y manguitos antivibratorios se encuentran en perfecto estado conforme a las normas válidas. Teniendo deficiencias, p.ej., formación de burbujas, fisuras superficiales o deformaciones irregulares, se tiene que avisar a nuestro Servicio de Asesoramiento Técnico. No se permiten reparaciones.
- Revise en intervalos regulares la dureza Shore de los elementos de goma flexibles de los compensadores y manguitos antivibratorios. Si se excede la dureza de 83 Shore A, se tiene que cambiar el elemento por motivos de seguridad.
- Evite limpiar el sistema de tuberías usando medios agresivos desde el punto de vista químico. Tengan en cuenta la resistencia del medio y corrosión.
- Los compensadores y manguitos antivibratorios pueden limpiarse con jabón y agua caliente. Olejetos cortantes, cepillos de púas metálicas o papel de lija no están permitidos como medio de limpieza.

## ADVERTENCIAS PARA LOS COMPENSADORES DE GOMA MONTADOS EN BOMBAS

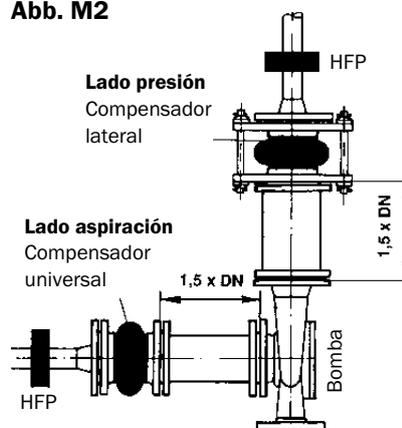
- Conecte los compensadores o manguitos antivibratorios tan cerca como sea posible a la brida de la bomba (Abb. M1). Excepción: Tratándose de medios abrasivos, si fuere necesario, se coloca un tubo distanciador.
- Al usar bombas centrífugas para mover los medios abrasivos, ni los compensadores ni los manguitos antivibratorios pueden montarse directamente en la tubuladura de la bomba (lado aspiración/presión). De lo contrario, existe el peligro que se dañen los compensadores debido a la alta velocidad relativa de la torsión y turbulencia que se forma en la tubuladura de la bomba. La distancia entre la tubuladura de la bomba y el compresor o manguito antivibratorio tiene que ser de 1 a 1,5 x DN (Abb. M2).
- Teniendo depresión en el lado de aspiración, se tiene que incorporar un compensador de goma con anillo soporte de vacío.
- Hay que evitar el funcionamiento de las bombas contra compuerta o trampa cerrada en parte o del todo. Igualmente tiene que evitarse la cavitación, ya que, a corto plazo, puede conducir a la destrucción del compensador o manguito antivibratorio.

Abb. M1



Recomendación montaje compensador (caso normal)

Abb. M2



Movimiento fluido con parte sólidos abrasivos (caso especial)

## ADVERTENCIAS ESPECIALES SOBRE LOS MANGUITOS ANTIVIBRATORIOS

- Los manguitos antivibratorios de goma están previstos como elementos para desacoplar las transmisiones de ruidos y para amortiguar las vibraciones. No pueden usarse para absorber oscilaciones de baja frecuencia ni para dilataciones, tensiones ni para compensar corrimientos de tuberías.
- Para el montaje pueden usarse sólo las descritas de tornillos y arandelas prescritas en las hojas de dimensiones o bien en las instrucciones de montaje adjuntas en el embalaje.
- La longitud del hueco constructivo tiene que ser igual a la longitud constructiva del manguito antivibratorio. No deben introducirse fuerzas de tracción en los manguitos de goma-metal antivibratorios.
- Monte sin tensión el manguito de goma-metal antivibratorio y no los cargue con tracción, torsión ni acodado. ¡No lo use como compensador!

## DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD

Los compensadores de goma STEN-FLEX® tipo A, AR, AS, AG, B, C, E, G, GR-SAE, MS, R, RS y W han sido sometidos al procedimiento de evaluación conforme a las normas de tipo aparatos de presión 97/23/CE.

La certificación fue llevada a cabo por la oficina mencionada, número de identidad 0036. Las juntas de expansión de goma, amparadas por la Directiva de Equipos de Presión, están señalizadas con la marca CE y con un número de identificación.

# ANEXO TÉCNICO

## INSTRUCCIONES DE MONTAJE Y DE FUNCIONAMIENTO PARA LOS COMPENSADORES DE ACERO

Los compensadores de acero de STENFLEX® pueden cumplir con su función, sólo si su integración y montaje han sido llevados a cabo profesionalmente. La duración no sólo se determina por las condiciones de servicio, sino, sobre todo, por su montaje correcto. Los compensadores no son elementos tubulares sin exigencias, sino piezas móviles que tienen que estar sometidas a una revisión regular. Los compensadores de acero de STENFLEX® son componentes de un sistema de tuberías. STENFLEX® no asume garantía alguna para productos que se copian posteriormente ni que se hayan modificado en los productos originales.

### MONTAJE

- Guarde el compensador limpio y seco.
- Antes de efectuar el montaje hay que comprobar si el embalaje y el compensador han sufrido daños. Si se constatan daños en el fuelle de goma sean de la clase que sean, no está permitido montar el compensador.
- Elimine los cuerpos extraños, p.ej., suciedad, material aislante y cosas similares del compensador, por dentro y por fuera antes y después del montaje.
- Retire los seguros para el transporte y las tapas protectora sólo poco antes del montaje.
- Los compensadores pueden ser montados sólo por especialistas autorizados. Hay que observar las directrices preventivas de accidentes correspondientes.
- No lance ni golpee el compensador; protéjalo contra los objetos que puedan caer. No coloque directamente en el fuelle cadenas ni cuerdas.
- Las caras de resalte de las bridas tienen que ser planas y estar limpias.
- La longitud del hueco constructivo tiene que ser igual a la longitud constructiva del compensador.
- Coloque siempre las cabezas de los tornillos de la brida en el lado del fuelle (interior) y las tuercas en el lado de la tubería (exterior).
- Al montar ponga atención en que estén alineados los taladros de las bridas de las tuberías. Si fuere necesario, reajuste las bridas en el compensador.
- Apretar uniformemente los tornillos de la bridas entrecruzados. Sujetar con la llave el interior de la cabeza del tornillo y enroscar tuerca exterior para evitar daños de las herramientas en el fuelle. Después de la primera puesta en marcha apretar fuerte los tornillos.
- Hay que excluir un esfuerzo por torsión del compensador durante el montaje / desmontaje y en estado de servicio. Válido para los tipos con conexión roscada; sujete contra el hexágono con la llave.
- Al efectuarse labores de soldadura eléctrica en la tubería en el entorno de compensadores, tienen que puentearse éstos mediante hilos divididos de puesta a tierra. Por regla general, al efectuarse trabajos de soldadura, los compensadores tienen que protegerse contra salpicaduras de soldadura y esfuerzos térmicos.
- Al soldar compensadores de acero en la tubería deben usarse sólo materiales adicionales y procedimientos de soldadura autorizados.
- No se permiten trabajos de soldadura en el fuelle (tampoco puntos de ignición).
- El montaje de un tubo guía (LR) es necesario cuando el paso del fluido es abrasivo, tiene gran velocidad así como las consiguientes posibles repercusiones o turbulencias por desvío de la dirección del fluido (p.ej. detrás de las bombas, válvulas, piezas T, codos tubulares). Presten mucha atención de la dirección del fluido cuando monte el compensador (en el sentido de la flecha = dirección del fluido).

- Los compensadores homologados por DVGW pueden montarse sólo con las juntas homologadas por DVGW adjuntas.
- Monte el compensador de modo que sea posible efectuar en intervalos regulares un control visual para comprobar si se encuentra en perfecto estado.
- No pinte los fuelle ni ponga aislamiento alguno.
- Quite los seguros de pretensión no hasta después del montaje.
- Las tuberías tienen que dotarse de puntos fijos y guías de tuberías lo suficientemente dimensionados para absorber las fuerzas de la tuberías. El explotador es responsable de la ejecución profesional.
- Los mecanismos de seguridad y vigilancia necesarios (como, p.ej., montaje de sondas pirométricas, válvulas limitadoras de presión, medidas para evitar golpes y choques de agua) tienen que preverse por el explotador **en el sistema de tuberías.**

### PUESTA EN MARCHA

- Los compensadores con arriostamiento (compensadores laterales y angulares), han sido ajustados de fábrica a una longitud constructiva BL. Después del montaje, los tirantes tienen que estar unidos tensados con llave a las bridas.
- Realice los ensayos de presión y de estanqueidad primeramente después de haber instalado reglamentariamente los puntos fijos y los soportes guía ya que, de lo contrario, se alarga el compensador y llega a ser inservible.
- No exceder la presión de homologación admisible.
- No superar la temperatura máxima  $T_s \max$  permitida
- No quedar por debajo de la temperatura mínima admisible  $T_s \min$
- Con altas temperaturas de servicio, el cliente tiene que tomar medidas de protección para evitar daños personales al tocar las superficies calientes.
- Para garantizar un servicio seguro, los compensadores pueden operarse sólo dentro de los límites de presión, temperatura y movimiento admisibles.
- El explotador tiene que tomar las medidas idóneas contra uso falso de los compensadores mediante las correspondientes instrucciones y vigilancia de los operadores, así como mediante instrucciones para el funcionamiento.

## UTILIZACIÓN

- Antes de utilizar los compensadores se tiene que observar la resistencia a los medios y a la corrosión (en caso de dudas, rogamos se observe la lista de resistencias).
- Cuando se trata de fluidos abrasivos y fluido con alta velocidad o fluidos turbulentos, es necesario instalar tubos de guía en los compensadores.
- Para el uso valen datos operativos como límite de uso. Estos están indicados en las hojas de dimensiones, los planos de construcción o bien los datos de servicio indicados en la placa de características. Al producirse daños por el servicio que se encuentren fuera de estos límites, STENFLEX® no asume ninguna responsabilidad. El explotador es responsable de que se guarden estas normas.
- Los valores indicados en las hojas de dimensiones se refieren a 20° C, 1000 cambios de carga de movimiento, así como a una pulsación de presión máxima admisible del 10% de la presión de servicio admisible.

**Con cada compensador se adjuntan instrucciones detalladas de montaje y funcionamiento.**

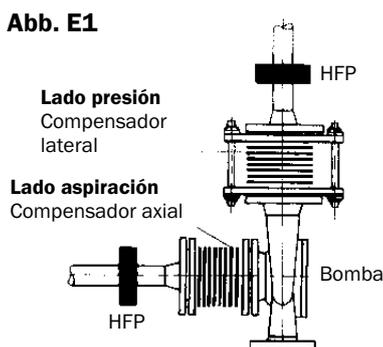
## INSPECCIÓN Y MANTENIMIENTO

- El explotador tiene que poner atención en que los compensadores tengan un acceso libre y que sea posible una inspección visual en intervalos regulares.
- Evite limpiar el sistema de tuberías con medios agresivos desde el punto de vista químico. Se tiene que observar la resistencia a los agentes y a la corrosión.
- Revise si los compensadores se encuentran en perfecto estado conforme a con las reglas válidas. Teniendo deficiencias visibles, p.ej., arañazos, fisuras superficiales o deformaciones irregulares, se tiene que avisar nuestros Servicio de Asesoramiento Técnico. No se permiten reparaciones.

## ADVERTENCIAS PARA LOS COMPENSADORES DE ACERO MONTADOS EN BOMBAS

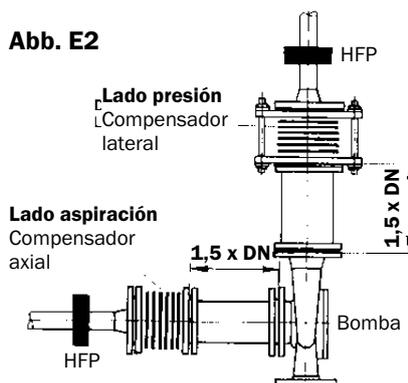
- Conecte los compensadores tan cerca como sea posible a la brida de la bomba. (Abb. E1).
- Al usar bombas centrífugas para mover los medios abrasivos, ni los compensadores ni los manguitos antivibratorios pueden montarse directamente en la tubuladura de la bomba (lado aspiración/presión). De lo contrario, existe el peligro de que se dañen los compensadores debido a la alta velocidad relativa de la torsión y turbulencias que se forman en la tubuladura de la bomba. La distancia entre la tubuladura de la bomba y el compensador tiene que ser de 1 a 1,5 x DN; Incorporar un tubo distanciador. (Abb. E2).
- Hay que evitar el funcionamiento de las bombas contra compuerta o trampillas cerradas totalmente en parte o del todo. Igualmente tiene que evitarse la cavitación, ya que, a corto plazo, puede conducir a la destrucción del compensador.

**Abb. E1**



Recomendación montaje compensador en las bombas (caso normal)

**Abb. E2**



Movimiento fluido con parte de sólidos abrasivos (caso especial)

## DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD

Las juntas de dilatación de acero STENFLEX® están sujetas a las Directrices de equipos a presión, han sido probadas según el procedimiento de evaluación conforme al Módulo H / H1 de la Directriz de equipos a presión 2014/68/UE y son certificadas por la entidad notificadora.

Están marcados con el signo CE y el número de identificación de la entidad notificadora.

# ANEXO TÉCNICO

## INSTRUCCIONES DE MONTAJE Y DE FUNCIONAMIENTO PARA ELEMENTOS DE GOMA-METAL

Los elementos de goma-metal de STENFLEX® pueden cumplir con su función, sólo si su integración y montaje han sido llevados a cabo profesionalmente. La duración se determina no sólo por las condiciones de servicio, sino, sobre todo, por su montaje correcto. Los elementos de goma-metal no son productos intrascendentes, sino piezas móviles que tienen que estar sometidas a una revisión con regularidad.

STENFLEX® no asume garantía alguna para aquellos productos copiados ni los productos originales modificados.

### MONTAJE

- Guarde los elementos de goma- metal limpios y secos. Al guardarlos al aire libre, hay que protegerlos contra una irradiación solar intensiva y las influencias atmosféricas.
- Antes de efectuar el montaje hay que comprobar si el embalaje y los elementos de goma-metal han sufrido daños. Si se constatan daños sean de la clase que sean, no está permitido montar el producto.
- Los elementos de goma-metal pueden ser montados sólo por especialistas autorizados para este fin. Hay que observar las normas preventivas de accidentes correspondientes.
- Hay que excluir una carga por torsión de los elementos de goma- metal durante el montaje.
- Si es posible, monte los elementos de goma-metal de modo que sea posible una inspección visual de su estado perfecto en intervalos regulares.

### PUESTA EN MARCHA Y UTILIZACIÓN

- Antes de usar los elementos de goma- metal se tienen que observar la resistencia a los medios(en caso de dudas, rogamos se observe la lista de resistencias).
- Como límites de uso valen las hojas de dimensiones, los planos de construcción o bien los datos de servicio indicados en la placa de características. Al producirse daños por el servicio que se encuentren fuera de estos límites, STENFLEX® no asume ninguna responsabilidad. El explotador es responsable de que se guarden estas normas.

### INSPECCIÓN Y MANTENIMIENTO

- El explotador tiene que poner atención en que los elementos de goma-metal tengan un acceso libre y en que sea posible una inspección visual en intervalos regulares.
- Evite limpiar los elementos de goma- metal usando medios agresivos desde el punto de vista químico. Se tiene que observar la resistencia a los agentes y a la corrosión.
- Revise en intervalos regulares el estado perfecto de los elementos de goma-metal. En caso de deficiencias, rogamos contacte nuestro Servicio de Asesoramiento Técnico. No se permiten reparaciones.

STENFLEX®

# ANEXO TÉCNICO

## GESTIÓN DE CALIDAD

### SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD

El modo de obrar para el desarrollo, la homologación, la liberación, la fabricación y el control final de los compensadores, está representado en nuestro sistema de gestión de calidad conforme a EN ISO 9001:2015.

Las calificaciones certificadas del fabricante conforme a AD 2000-HPO y la norma de Equipos de Presión (2014/68/EU), así como las clasificaciones técnicas de soldadura conforme a ISO 3834-2 garantizan un control permanente de nuestra fabricación.

La optimización y la construcción de los elementos individuales, tienen lugar en los más modernos puestos de trabajo 3D CAD. Por eso, además de nuestro programa de compensadores estándar, podemos construir y fabricar individualmente también compensadores de acuerdo con la especificación del cliente.

Los compensadores se dimensionan siguiendo las reconocidas directrices de cómputo certificadas por el TÜV (p.ej., AD 2000-B13, DIN EN 14917, EJMA, etc.). Para asegurar una calidad a un nivel invariable de nuestros compensadores, adicionalmente se realizan las homologaciones prácticas siguientes:

- Homologaciones dimensionales y visuales
- Homologaciones de la presión y hermeticidad
- Ensayos de rotura
- Homologaciones del cambio de carga
- Medición de las fuerzas de reacción

Las oficinas de autorización internacionales y los institutos de homologación independientes han confirmado que los compensadores de STENFLEX® satisfacen las máximas exigencias cualitativas.

A petición del cliente, nosotros o bien los peritos encargados realizamos también pruebas especiales de recepción de productos y redactamos la documentación pertinente.

Para garantizar una alta seguridad y disponibilidad de su instalación por un largo periodo, en el margen de nuestro concepto cualitativo ofrecemos igualmente una revisión de los compensadores por especialistas profesionales in situ.

STENFLEX®

# ANEXO TÉCNICO

## RESUMEN HOMOLOGACIONES Y CERTIFICADOS

### COMPENSADORES DE GOMA Y MANGUITOS ANTIVIBRATORIOS

| Clases   | American Bureau of Shipping | Bureau Veritas | DNV GL® / DNV® | NKK Nippon | Lloyd's Register of Shipping | Registro Italiano Navale | TÜV Süd-deutschland | CCS | CR | KR Korean Register | RS Russian Maritime Register of Shipping |
|--|-----------------------------|----------------|----------------|------------|------------------------------|--------------------------|---------------------|-----|----|--------------------|--|
| <b>Tipos de STENFLEX®</b><br><b>Tipo A</b><br><ul style="list-style-type: none"> <li>Dimensiones DN 20 – DN 1000</li> <li>Presión de servicio máx. 10 bar</li> <li>Temperatura de servicio máx. +90 °C</li> <li>Calidad de la goma EPDM + NBR</li> </ul> |                             |                |                |            |                              |                          |                     |     |    |                    |  |
| <b>Tipo AS</b> (resistente a las llamas)<br><ul style="list-style-type: none"> <li>Dimensiones DN 25 – DN 400</li> <li>Presión de servicio máx. 10 bar</li> <li>Temperatura de servicio máx. +100 °C</li> <li>Calidad de la goma EPDM + NBR</li> </ul>   |                             |                |                |            |                              |                          |                     |     |    |                    |  |
| <b>Tipo C</b><br><ul style="list-style-type: none"> <li>Dimensiones DN 300 – DN 800</li> <li>Presión de servicio máx. 8 bar</li> <li>Temperatura de servicio máx. +60 °C</li> <li>Calidad de la goma EPDM</li> </ul>                                     |                             |                |                |            |                              |                          |                     |     |    |                    |  |
| <b>Tipo R</b><br><ul style="list-style-type: none"> <li>Dimensiones DN 32 – DN 300</li> <li>Presión de servicio máx. 10 bar</li> <li>Temperatura de servicio máx. +90 °C</li> <li>Calidad de la goma EPDM + NBR</li> </ul>                               |                             |                |                |            |                              |                          |                     |     |    |                    |  |
| <b>Tipo RS</b> (resistente a las llamas)<br><ul style="list-style-type: none"> <li>Dimensiones DN 32 – DN 300</li> <li>Presión de servicio máx. k 10 bar</li> <li>Temperatura de servicio máx. +90 °C</li> <li>Calidad de la goma EPDM + NBR</li> </ul>  |                             |                |                |            |                              |                          |                     |     |    |                    |  |
| <b>Tipo MS</b> (resistente a las llamas)<br><ul style="list-style-type: none"> <li>Dimensiones DN 65 – DN 250</li> <li>Presión de servicio máx. 10 bar</li> <li>max. Betriebstemperatur +100 °C</li> <li>Calidad de la goma EPDM + NBR</li> </ul>        |                             |                |                |            |                              |                          |                     |     |    |                    |  |
| <b>Tipo GRV</b><br><ul style="list-style-type: none"> <li>Dimensiones DN 20 – DN 200</li> <li>Presión de servicio máx. 10 bar</li> <li>Temperatura de servicio máx. +100 °C</li> <li>Calidad de la goma CR</li> </ul>                                    |                             |                |                |            |                              |                          |                     |     |    |                    |  |

### COMPENSADORES DE ACERO

| Clases   | American Bureau of Shipping | Bureau Veritas | DNV GL® / DNV® | Registro Italiano Navale | DIN DVGW | KR Korean Register | RS Russian Maritime Register of Shipping |
|--|-----------------------------|----------------|----------------|--------------------------|----------|--------------------|--|
| <b>Tipos SF-10, SF-11, SA-10, SA-13</b><br><ul style="list-style-type: none"> <li>Dimensiones DN 32 – DN 150 Grado de presión PN 16</li> <li>Dimensiones DN 200 – DN 250 Grado de presión PN 10</li> </ul> |                             |                |                |                          |          |                    |  |
| <b>Tipos SF-23, SA-23</b><br><ul style="list-style-type: none"> <li>Dimensiones DN 50 – DN 250 Grado de presión PN 6</li> </ul>  |                             |                |                |                          |          |                    |  |
| <b>Tipos SF-20, SF-21, SA-20</b><br><ul style="list-style-type: none"> <li>Dimensiones DN 32 – DN 150 Grado de presión PN 16</li> <li>Dimensiones DN 32 – DN 150 Grado de presión PN 10</li> </ul>         |                             |                |                |                          |          |                    |  |
| <b>Tipo SG-11</b><br><ul style="list-style-type: none"> <li>Dimensiones DN 15 – DN 50 Grado de presión PN 16</li> </ul>  |                             |                |                |                          |          |                    |  |

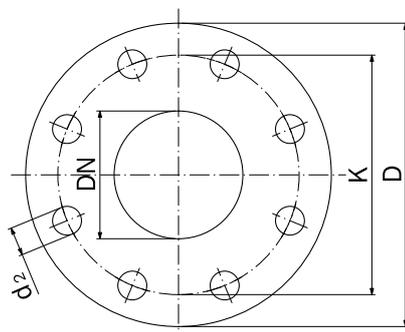
Otras homologaciones de modelos de construcción y prueba de aptitud, a petición.

# ANEXO TÉCNICO

## MEDIDAS DE CONEXIÓN DE LAS BRIDAS PN 6, PN 10 Y PN 16 SEGÚN EN 1092

| DN    | PN 6                                |  |                          |  | PN 10                               |  |                          |  | PN 16                               |  |                          |  |
|-------|-------------------------------------|--|--------------------------|--|-------------------------------------|--|--------------------------|--|-------------------------------------|--|--------------------------|--|
|       | Ø D<br>Ø<br>exterior<br>brida<br>mm | Ø K<br>Ø círculo<br>de<br>agujeros<br>mm | Número<br>de<br>agujeros | Ø d <sub>2</sub><br>Ø del<br>agujero<br>mm | Ø D<br>Ø<br>exterior<br>brida<br>mm | Ø K<br>Ø círculo<br>de<br>agujeros<br>mm | Número<br>de<br>agujeros | Ø d <sub>2</sub><br>Ø del<br>agujero<br>mm | Ø D<br>Ø<br>exterior<br>brida<br>mm | Ø K<br>Ø círculo<br>de<br>agujeros<br>mm | Número<br>de<br>agujeros | Ø d <sub>2</sub><br>Ø del<br>agujero<br>mm |
| 15    | 80                                  | 55                                       | 4                        | 11   | 95                                  | 65                                       | 4                        | 14   | 95                                  | 65                                       | 4                        | 14   |
| 20    | 90                                  | 65                                       | 4                        | 11   | 105                                 | 75                                       | 4                        | 14   | 105                                 | 75                                       | 4                        | 14   |
| 25    | 100                                 | 75                                       | 4                        | 11   | 115                                 | 85                                       | 4                        | 14   | 115                                 | 85                                       | 4                        | 14   |
| 32    | 120                                 | 90                                       | 4                        | 14   | 140                                 | 100                                      | 4                        | 18   | 140                                 | 100                                      | 4                        | 18   |
| 40    | 130                                 | 100                                      | 4                        | 14   | 150                                 | 110                                      | 4                        | 18   | 150                                 | 110                                      | 4                        | 18   |
| 50    | 140                                 | 110                                      | 4                        | 14   | 165                                 | 125                                      | 4                        | 18   | 165                                 | 125                                      | 4                        | 18   |
| 65    | 160                                 | 130                                      | 4                        | 14   | 185                                 | 145                                      | 8                        | 18   | 185                                 | 145                                      | 8                        | 18   |
| 80    | 190                                 | 150                                      | 4                        | 18   | 200                                 | 160                                      | 8                        | 18   | 200                                 | 160                                      | 8                        | 18   |
| 100   | 210                                 | 170                                      | 4                        | 18   | 220                                 | 180                                      | 8                        | 18   | 220                                 | 180                                      | 8                        | 18   |
| 125   | 240                                 | 200                                      | 8                        | 18   | 250                                 | 210                                      | 8                        | 18   | 250                                 | 210                                      | 8                        | 18   |
| 150   | 265                                 | 225                                      | 8                        | 18   | 285                                 | 240                                      | 8                        | 22   | 285                                 | 240                                      | 8                        | 22   |
| 175*  | 295*                                | 255*                                     | 8*                       | 18*  | 315*                                | 270*                                     | 8*                       | 22*  | 315*                                | 270*                                     | 8*                       | 22*  |
| 200   | 320                                 | 280                                      | 8                        | 18   | 340                                 | 295                                      | 8                        | 22   | 340                                 | 295                                      | 12                       | 22   |
| 250   | 375                                 | 335                                      | 12                       | 18   | 395                                 | 350                                      | 12                       | 22   | 405                                 | 355                                      | 12                       | 26   |
| 300   | 440                                 | 395                                      | 12                       | 22   | 445                                 | 400                                      | 12                       | 22   | 460                                 | 410                                      | 12                       | 26   |
| 350   | 490                                 | 445                                      | 12                       | 22   | 505                                 | 460                                      | 16                       | 22   | 520                                 | 470                                      | 16                       | 26   |
| 400   | 540                                 | 495                                      | 16                       | 22   | 565                                 | 515                                      | 16                       | 26   | 580                                 | 525                                      | 16                       | 30   |
| 450   | 595                                 | 550                                      | 16                       | 22   | 615                                 | 565                                      | 20                       | 26   | 640                                 | 585                                      | 20                       | 30   |
| 500   | 645                                 | 600                                      | 20                       | 22   | 670                                 | 620                                      | 20                       | 26   | 715                                 | 650                                      | 20                       | 33   |
| 600   | 755                                 | 705                                      | 20                       | 26   | 780                                 | 725                                      | 20                       | 30   | 840                                 | 770                                      | 20                       | 36   |
| 650*  | 800*                                | 760*                                     | 24*                      | 26*  | 840*                                | 785*                                     | 24*                      | 30*  | 880*                                | 805*                                     | 24*                      | 36*  |
| 700   | 860                                 | 810                                      | 24                       | 26   | 895                                 | 840                                      | 24                       | 30   | 910                                 | 840                                      | 24                       | 36   |
| 750*  | 925*                                | 870*                                     | 24*                      | 26*  | 965*                                | 900*                                     | 24*                      | 30*  | 985*                                | 900*                                     | 24*                      | 29*  |
| 800   | 975                                 | 920                                      | 24                       | 30   | 1015                                | 950                                      | 24                       | 33   | 1025                                | 950                                      | 24                       | 39   |
| 900   | 1075                                | 1020                                     | 24                       | 30   | 1115                                | 1050                                     | 28                       | 33   | 1125                                | 1050                                     | 28                       | 39   |
| 1000  | 1175                                | 1120                                     | 28                       | 30   | 1230                                | 1160                                     | 28                       | 36   | 1255                                | 1170                                     | 28                       | 42   |
| 1100* | 1290*                               | 1230*                                    | 28*                      | 33*  | 1345*                               | 1270*                                    | 32*                      | 36*  | 1370*                               | 1280*                                    | 28*                      | 48*  |
| 1200  | 1405                                | 1340                                     | 32                       | 33   | 1455                                | 1380                                     | 32                       | 39   | 1485                                | 1390                                     | 32                       | 48   |
| 1300* | 1520*                               | 1450*                                    | 32*                      | 36*  | 1565*                               | 1485*                                    | 32*                      | 42*  | 1585*                               | 1490*                                    | 36*                      | 48*  |
| 1400  | 1630                                | 1560                                     | 36                       | 36   | 1675                                | 1590                                     | 36                       | 42   | 1685                                | 1590                                     | 36                       | 48   |
| 1500* | 1730*                               | 1660*                                    | 36*                      | 36*  | 1795*                               | 1705*                                    | 36*                      | 48*  | 1810*                               | 1705*                                    | 36*                      | 56*  |
| 1600  | 1830                                | 1760                                     | 40                       | 36   | 1915                                | 1820                                     | 40                       | 48   | 1930                                | 1820                                     | 40                       | 56   |
| 1700* | 1940*                               | 1865                                     | 40*                      | 39*  | 2015*                               | 1920*                                    | 44*                      | 48*  | 2030*                               | 1920*                                    | 44*                      | 56*  |
| 1800  | 2045                                | 1970                                     | 44                       | 39   | 2115                                | 2020                                     | 44                       | 48   | 2130                                | 2020                                     | 44                       | 56   |
| 1900* | 2155*                               | 2075*                                    | 44*                      | 42*  | 2220*                               | 2125*                                    | 48*                      | 48*  | 2240*                               | 2125*                                    | 44*                      | 62*  |
| 2000  | 2265                                | 2180                                     | 48                       | 42   | 2325                                | 2230                                     | 48                       | 48   | 2345                                | 2230                                     | 48                       | 62   |
| 2100* | 2375*                               | 2285*                                    | 48*                      | 42*  | 2440*                               | 2335*                                    | 48*                      | 56*  | —                                   | —  | —                        | —  |
| 2200  | 2475                                | 2390                                     | 52                       | 42   | 2550                                | 2440                                     | 52                       | 56   | 2555*                               | 2440*                                    | 52*                      | 62*  |
| 2300* | —                                   | —  | —                        | —  | 2650*                               | 2545*                                    | 56*                      | 56*  | —                                   | —  | —                        | —  |
| 2400  | 2685                                | 2600                                     | 56                       | 42   | 2760                                | 2650                                     | 56                       | 56   | 2765*                               | 2650*                                    | 56*                      | 62*  |
| 2500* | 2795*                               | 2705*                                    | 56*                      | 48*  | 2860*                               | 2750*                                    | 56*                      | 56*  | 2865*                               | 2750*                                    | 60*                      | 62*  |
| 2600  | 2905                                | 2810                                     | 60                       | 48   | 2960                                | 2850                                     | 60                       | 56   | 2965*                               | 2850*                                    | 60*                      | 62*  |
| 2800  | 3115                                | 3020                                     | 64                       | 48   | 3180                                | 3070                                     | 64                       | 56   | —                                   | —  | —                        | —  |
| 3000  | 3315                                | 3220                                     | 68                       | 48   | 3405                                | 3290                                     | 68                       | 62   | —                                   | —  | —                        | —  |
| 3200  | 3525                                | 3430                                     | 72                       | 48   | —                                   | —  | —                        | —  | —                                   | —  | —                        | —  |
| 3400  | 3735                                | 3640                                     | 76                       | 48   | —                                   | —  | —                        | —  | —                                   | —  | —                        | —  |
| 3600  | 3970                                | 3860                                     | 80                       | 56   | —                                   | —  | —                        | —  | —                                   | —  | —                        | —  |

\*Dimensiones no fijadas según norma.



Cada una de las bridas tiene un número de agujeros divisible por 4.

En las tuberías y accesorios hay que ordenar los agujeros de los tornillos de modo que se encuentren simétricamente a ambos ejes principales, para que éstos estén exentos de agujeros.

# ANEXO TÉCNICO

## MEDIDAS DE CONEXION DE LAS BRIDAS PN 25 SEGÚN EN 1092, ANSI 150 LBS. Y 300 LBS. / SAE 3000 PSI

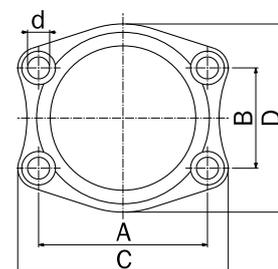
| DN   | DN    | ANSI 150 LBS                     |                                       |                          |  | ANSI 300 LBS                     |                                       |                          |  | PN 25 |                                  |                                       |                          |  |
|------|-------|----------------------------------|---------------------------------------|--------------------------|--|----------------------------------|---------------------------------------|--------------------------|--|-------|----------------------------------|---------------------------------------|--------------------------|--|
|      |       | Ø D<br>Ø exterior<br>brida<br>mm | Ø K<br>Ø círculo<br>de agujeros<br>mm | Número<br>de<br>agujeros | Ø d <sub>2</sub><br>Ø del<br>agujero<br>mm | Ø D<br>Ø exterior<br>brida<br>mm | Ø K<br>Ø círculo<br>de agujeros<br>mm | Número<br>de<br>agujeros | Ø d <sub>2</sub><br>Ø del<br>agujero<br>mm | DN    | Ø D<br>Ø exterior<br>brida<br>mm | Ø K<br>Ø círculo<br>de agujeros<br>mm | Número<br>de<br>agujeros | Ø d <sub>2</sub><br>Ø del<br>agujero<br>mm |
| 15   | 0,50" | 88,9                             | 60,3                                  | 4                        | 15,9                                       | 95,3                             | 66,7                                  | 4                        | 15,9                                       | 15    | 95                               | 65                                    | 4                        | 14   |
| 20   | 0,75" | 98,4                             | 69,9                                  | 4                        | 15,9                                       | 117,5                            | 82,6                                  | 4                        | 19,1                                       | 20    | 105                              | 75                                    | 4                        | 14   |
| 25   | 1"    | 108,0                            | 79,4                                  | 4                        | 15,9                                       | 123,8                            | 88,9                                  | 4                        | 19,1                                       | 25    | 115                              | 85                                    | 4                        | 14   |
| 32   | 1,25" | 117,5                            | 88,9                                  | 4                        | 15,9                                       | 133,4                            | 98,4                                  | 4                        | 19,1                                       | 32    | 140                              | 100                                   | 4                        | 18   |
| 40   | 1,50" | 127,0                            | 98,4                                  | 4                        | 15,9                                       | 155,6                            | 114,3                                 | 4                        | 22,2                                       | 40    | 150                              | 110                                   | 4                        | 18   |
| 50   | 2"    | 152,4                            | 120,7                                 | 4                        | 19,1                                       | 165,1                            | 127,0                                 | 8                        | 19,1                                       | 50    | 165                              | 125                                   | 4                        | 18   |
| 65   | 2,50" | 177,8                            | 139,7                                 | 4                        | 19,1                                       | 190,5                            | 149,2                                 | 8                        | 22,2                                       | 65    | 185                              | 145                                   | 8                        | 18   |
| 80   | 3"    | 190,5                            | 152,4                                 | 4                        | 19,1                                       | 209,5                            | 168,3                                 | 8                        | 22,2                                       | 80    | 200                              | 160                                   | 8                        | 18   |
| 100  | 4"    | 228,6                            | 190,5                                 | 8                        | 19,1                                       | 254,0                            | 200,0                                 | 8                        | 22,2                                       | 100   | 235                              | 190                                   | 8                        | 22   |
| 125  | 5"    | 254,0                            | 215,9                                 | 8                        | 22,2                                       | 279,4                            | 235,0                                 | 8                        | 22,2                                       | 125   | 270                              | 220                                   | 8                        | 26   |
| 150  | 6"    | 279,4                            | 241,3                                 | 8                        | 22,2                                       | 317,5                            | 269,9                                 | 12                       | 22,2                                       | 150   | 300                              | 250                                   | 8                        | 26   |
| 175  | 7"*   | 311,2*                           | 269,9*                                | 8*                       | 22,2*                                      | —                                | —                                     | —                        | —  | 175*  | 330*                             | 280*                                  | 12*                      | 26*  |
| 200  | 8"    | 342,9                            | 298,4                                 | 8                        | 22,2                                       | 381,0                            | 330,2                                 | 12                       | 25,4                                       | 200   | 360                              | 310                                   | 12                       | 26   |
| 250  | 10"   | 406,4                            | 362,0                                 | 12                       | 25,4                                       | 444,5                            | 387,4                                 | 16                       | 28,6                                       | 250   | 425                              | 370                                   | 12                       | 30   |
| 300  | 12"   | 482,6                            | 431,8                                 | 12                       | 25,4                                       | 520,7                            | 450,9                                 | 16                       | 31,8                                       | 300   | 485                              | 430                                   | 16                       | 30   |
| 350  | 14"   | 533,4                            | 476,3                                 | 12                       | 28,6                                       | 584,2                            | 514,4                                 | 20                       | 31,8                                       | 350   | 555                              | 490                                   | 16                       | 33   |
| 400  | 16"   | 596,9                            | 539,8                                 | 16                       | 28,6                                       | 647,7                            | 571,5                                 | 20                       | 34,9                                       | 400   | 620                              | 550                                   | 16                       | 36   |
| 450  | 18"   | 635,0                            | 577,9                                 | 16                       | 31,8                                       | 711,2                            | 628,7                                 | 24                       | 34,9                                       | 450   | 670                              | 600                                   | 20                       | 36   |
| 500  | 20"   | 698,5                            | 635,0                                 | 20                       | 31,8                                       | 774,7                            | 685,8                                 | 24                       | 34,9                                       | 500   | 730                              | 660                                   | 20                       | 36   |
| 600  | 24"   | 812,8                            | 749,3                                 | 20                       | 34,9                                       | 914,4                            | 812,8                                 | 24                       | 41,3                                       | 600   | 845                              | 770                                   | 20                       | 39   |
| 650  | 26"   | 870,0                            | 806,5                                 | 24                       | 34,9                                       | 971,6                            | 876,3                                 | 28                       | 44,5                                       | 700   | 960                              | 875                                   | 24                       | 42   |
| 700  | 28"   | 927,1                            | 863,6                                 | 28                       | 34,9                                       | 1035,1                           | 939,8                                 | 28                       | 44,5                                       | 800   | 1085                             | 990                                   | 24                       | 48   |
| 750  | 30"   | 984,3                            | 914,4                                 | 28                       | 34,9                                       | 1092,2                           | 997,0                                 | 28                       | 47,6                                       | 900   | 1185                             | 1090                                  | 28                       | 48   |
| 800  | 32"   | 1060,5                           | 977,9                                 | 28                       | 41,3                                       | 1149,4                           | 1054,1                                | 28                       | 50,8                                       | 1000  | 1320                             | 1210                                  | 28                       | 56   |
| 850  | 34"   | 1111,3                           | 1028,7                                | 32                       | 41,3                                       | 1206,5                           | 1104,9                                | 28                       | 50,8                                       |       |                                  |                                       |                          |  |
| 900  | 36"   | 1168,4                           | 1085,9                                | 32                       | 41,3                                       | 1270,0                           | 1168,4                                | 32                       | 54,0                                       |       |                                  |                                       |                          |  |
| 950  | 38"   | 1238,3                           | 1149,4                                | 32                       | 41,3                                       | 1168,4                           | 1092,2                                | 32                       | 41,3                                       |       |                                  |                                       |                          |  |
| 1000 | 40"   | 1289,1                           | 1200,2                                | 36                       | 41,3                                       | 1238,3                           | 1155,7                                | 32                       | 44,5                                       |       |                                  |                                       |                          |  |
| 1050 | 42"   | 1346,2                           | 1257,3                                | 36                       | 41,3                                       | 1289,1                           | 1206,5                                | 32                       | 44,5                                       |       |                                  |                                       |                          |  |
| 1100 | 44"   | 1403,4                           | 1314,5                                | 40                       | 41,3                                       | 1352,6                           | 1263,7                                | 32                       | 47,6                                       |       |                                  |                                       |                          |  |
| 1150 | 46"   | 1454,2                           | 1365,3                                | 40                       | 41,3                                       | 1416,1                           | 1320,8                                | 28                       | 50,8                                       |       |                                  |                                       |                          |  |
| 1200 | 48"   | 1511,3                           | 1422,4                                | 44                       | 41,3                                       | 1466,9                           | 1371,6                                | 32                       | 50,8                                       |       |                                  |                                       |                          |  |
| 1250 | 50"   | 1568,5                           | 1479,6                                | 44                       | 47,6                                       | 1530,4                           | 1428,8                                | 32                       | 54,0                                       |       |                                  |                                       |                          |  |
| 1300 | 52"   | 1625,6                           | 1536,7                                | 44                       | 47,6                                       | 1581,2                           | 1479,6                                | 32                       | 54,0                                       |       |                                  |                                       |                          |  |
| 1350 | 54"   | 1682,8                           | 1593,9                                | 44                       | 47,6                                       | 1657,4                           | 1549,4                                | 28                       | 60,3                                       |       |                                  |                                       |                          |  |
| 1400 | 56"   | 1746,3                           | 1651,0                                | 48                       | 47,6                                       | 1708,2                           | 1600,2                                | 28                       | 60,3                                       |       |                                  |                                       |                          |  |
| 1450 | 58"   | 1803,4                           | 1708,2                                | 48                       | 47,6                                       | 1759,0                           | 1651,0                                | 32                       | 60,3                                       |       |                                  |                                       |                          |  |
| 1500 | 60"   | 1854,2                           | 1759,0                                | 52                       | 47,6                                       | 1809,8                           | 1701,8                                | 32                       | 60,3                                       |       |                                  |                                       |                          |  |
| 1700 | 66"   | 2032,0                           | 1930,4                                | 52                       | 47,6                                       | —                                | —                                     | —                        | —  |       |                                  |                                       |                          |  |
| 1800 | 72"   | 2197,1                           | 2095,5                                | 60                       | 47,6                                       | —                                | —                                     | —                        | —  |       |                                  |                                       |                          |  |
| 2000 | 78"   | 2362,2                           | 2260,6                                | 64                       | 54,0                                       | —                                | —                                     | —                        | —  |       |                                  |                                       |                          |  |
| 2100 | 84"   | 2533,7                           | 2425,7                                | 64                       | 54,0                                       | —                                | —                                     | —                        | —  |       |                                  |                                       |                          |  |
| 2300 | 90"   | 2705,1                           | 2590,8                                | 68                       | 61,9                                       | —                                | —                                     | —                        | —  |       |                                  |                                       |                          |  |
| 2400 | 96"   | 2876,6                           | 2755,9                                | 68                       | 61,9                                       | —                                | —                                     | —                        | —  |       |                                  |                                       |                          |  |

\*Dimensiones no fijadas según norma.

| DN  | PN 40                            |                                       |                          |  |
|-----|----------------------------------|---------------------------------------|--------------------------|--|
|     | Ø D<br>Ø exterior<br>brida<br>mm | Ø K<br>Ø círculo<br>de agujeros<br>mm | Número<br>de<br>agujeros | Ø d <sub>2</sub><br>Ø del<br>agujero<br>mm |
| 20  | 105                              | 75                                    | 4                        | 14   |
| 25  | 115                              | 85                                    | 4                        | 14   |
| 32  | 140                              | 100                                   | 4                        | 18   |
| 40  | 150                              | 110                                   | 4                        | 18   |
| 50  | 165                              | 125                                   | 4                        | 18   |
| 65  | 185                              | 145                                   | 8                        | 18   |
| 80  | 200                              | 160                                   | 8                        | 18   |
| 100 | 235                              | 190                                   | 8                        | 22   |
| 125 | 270                              | 220                                   | 8                        | 26   |
| 150 | 300                              | 250                                   | 8                        | 26   |
| 200 | 375                              | 320                                   | 12                       | 30   |
| 250 | 450                              | 385                                   | 12                       | 33   |
| 300 | 515                              | 450                                   | 12                       | 33   |

\*Dimensiones no fijadas según norma.

| DN  | SAE 3000 PSI                  |   |   |   |   |
|-----|-------------------------------|---|---|---|---|
|     | Ø d<br>Ø del<br>agujero<br>mm | A<br>Distancia<br>entre<br>agujeros<br>mm | B<br>Distancia<br>entre<br>agujeros<br>mm | C<br>Medida<br>exterior<br>de la<br>brida<br>mm | D<br>Medida<br>exterior<br>de la<br>brida<br>mm |
| 40  | 13                            | 70  | 35,7                                      | 94  | 75  |
| 50  | 13                            | 78  | 43,0                                      | 102   | 86  |
| 65  | 13                            | 89  | 51,0                                      | 116   | 98  |
| 80  | 17                            | 106                                       | 62,0                                      | 134   | 120   |
| 100 | 17                            | 130                                       | 78,0                                      | 162   | 146   |
| 125 | 17                            | 152                                       | 92,0                                      | 190   | 170   |

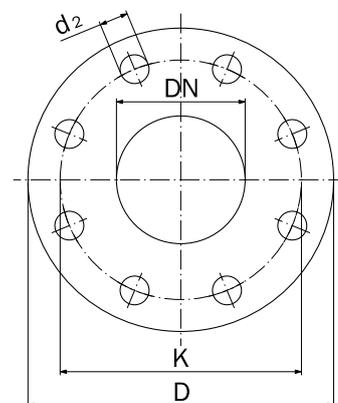


Brida según la norma SAE

# ANEXO TÉCNICO

## MEDIDAS DE CONEXIÓN DE LAS BRIDAS/BRIDAS REDONDAS PARA CONDUCTOS DE GAS DE ESCAPE DIN 86044

| DN     | DIN 86044-1                      |                                       |                       |  |
|--------|----------------------------------|---------------------------------------|-----------------------|--|
|        | Ø D<br>Ø exterior<br>brida<br>mm | Ø K<br>Ø círculo<br>de agujeros<br>mm | Número de<br>agujeros | Ø d <sub>2</sub><br>Ø del<br>agujero<br>mm |
| 80     | -                                | -                                     | -                     | -  |
| 100    | -                                | -                                     | -                     | -  |
| 125    | -                                | -                                     | -                     | -  |
| 150    | -                                | -                                     | -                     | -  |
| 160    | -                                | -                                     | -                     | -  |
| 200    | 320                              | 280                                   | 8                     | 18   |
| 250    | 375                              | 335                                   | 12                    | 18   |
| 300    | 440                              | 395                                   | 12                    | 22   |
| (315)  | -                                | -                                     | -                     | -  |
| 350    | 490                              | 445                                   | 12                    | 22   |
| 355    | -                                | -                                     | -                     | -  |
| 400    | 540                              | 495                                   | 16                    | 22   |
| 450    | 595                              | 550                                   | 16                    | 22   |
| 500    | 645                              | 600                                   | 20                    | 22   |
| (550)  | 703                              | 650                                   | 20                    | 22   |
| 560    | -                                | -                                     | -                     | -  |
| 600    | 754                              | 700                                   | 20                    | 22   |
| (630)  | -                                | -                                     | -                     | -  |
| (650)  | 805                              | 750                                   | 20                    | 22   |
| 700    | 856                              | 800                                   | 24                    | 22   |
| 710    | -                                | -                                     | -                     | -  |
| (750)  | 907                              | 850                                   | 24                    | 22   |
| 800    | 958                              | 900                                   | 24                    | 22   |
| (850)  | 1010                             | 950                                   | 28                    | 22   |
| 900    | 1060                             | 1010                                  | 28                    | 22   |
| (950)  | 1110                             | 1060                                  | 28                    | 22   |
| 1000   | 1162                             | 1110                                  | 32                    | 22   |
| 1100   | 1266                             | 1210                                  | 32                    | 22   |
| 1120   | -                                | -                                     | -                     | -  |
| 1200   | 1366                             | 1310                                  | 36                    | 22   |
| (1250) | -                                | -                                     | -                     | -  |
| 1300   | 1466                             | 1410                                  | 40                    | 22   |
| 1400   | 1566                             | 1510                                  | 40                    | 22   |
| 1500   | 1666                             | 1610                                  | 44                    | 22   |
| 1600   | 1766                             | 1710                                  | 48                    | 22   |
| 1700   | 1866                             | 1810                                  | 48                    | 22   |
| 1800   | 1966                             | 1910                                  | 52                    | 22   |
| 1900   | 2066                             | 2010                                  | 56                    | 22   |
| 2000   | 2166                             | 2110                                  | 56                    | 22   |
| 2100   | 2266                             | 2210                                  | 60                    | 22   |
| 2200   | 2366                             | 2310                                  | 64                    | 22   |
| 2300   | 2466                             | 2410                                  | 64                    | 22   |
| 2400   | 2566                             | 2510                                  | 68                    | 22   |
| 2500   | 2666                             | 2610                                  | 72                    | 22   |
| 2600   | 2766                             | 2710                                  | 72                    | 22   |
| 2700   | 2866                             | 2810                                  | 76                    | 22   |
| 2800   | 2966                             | 2910                                  | 80                    | 22   |
| 2900   | 3066                             | 3010                                  | 80                    | 22   |
| 3000   | 3166                             | 3110                                  | 84                    | 22   |



En las tuberías y accesorios hay que ordenar los agujeros de los tornillos de modo que se encuentren simétricamente a ambos ejes principales, para que éstos estén exentos de agujeros.

# ANEXO TÉCNICO

## CUADROS COMPARATIVO Y DE CONVERSION

### CUADROS COMPARATIVO Y DE CONVERSIÓN

| Europa               |                | Alemania           |                      | Francia        | Gran Bretaña | EE.UU.        | Temperatura máx. adm. |           |
|----------------------|----------------|--------------------|----------------------|----------------|--------------|---------------|-----------------------|-----------|
| Abreviatura EN       | Material Nº EN | Material Nº DIN EN | DIN antiguo          | AFNOR          | B.S.         | AISI SAE ASTM | min.                  | max.      |
| GJMW-400-5           | JM1030         | 0.8040             | GTW-40-05            |                |              |               |                       | +350 °C   |
| S 235 JR             | 1.0038         | 1.0038             | RSt 37-2             | E 24-2         | Fe 360 B     | A 283 Gr. C   |                       | +300 °C   |
| P 235 TR 1           | 1.0254         | 1.0254             | St 37.0              | E 24-2 NE      | Fe 360 BFU   | A 570 Gr. 36  | -10 °C                | +300 °C   |
| P 235 G1 TH          | 1.0305         | 1.0305             | St 35.8I             |                |              |               | -10 °C                | +300 °C   |
|                      | 1.0401         | 1.0401             | C 15                 | C 18           | 080 A 15     | M 1015        |                       | +300 °C   |
| P 235 GH             | 1.0345         | 1.0345             | H I                  |                |              |               |                       | +400 °C   |
| P 265 GH             | 1.0425         | 1.0425             | H II                 | AP             | 1501         |               |                       | +400 °C   |
| P 250 GH             | 1.0460         | 1.0460             | C 22.8               |                |              |               | -10 °C                | +450 °C   |
|                      |                |                    |                      | E 36-3         | Fe 510 D1    | A 572 Gr. 50  |                       |           |
| S 355 J2             | 1.0577         | 1.0577             | St 52-3N             | E 36-4         | FF           | 1024, 1524    | -10 °C                | +300 °C   |
| X 5 CrNi 18-10       | 1.4301         | 1.4301             | X 5 CrNi 18-10       | Z 4 CN 19-10   | 304 S 11     | 304           | -196 °C               | +550 °C   |
| X 8 CrNiS 18-9       | 1.4305         | 1.4305             | X 8 CrNiS 18-9       | Z 8 CNF 18-09  | 303 S 22     | 303           |                       | +400 °C** |
| X 2 CrNiMo 17-12-2   | 1.4404         | 1.4404             | X 2 CrNiMo 17-12-2   | Z 2 CND 17-12  | 316 S 11     | 316 L         | -196 °C               | +550 °C** |
| X 6 CrNiTi 18-10     | 1.4541         | 1.4541             | X 6 CrNiTi 18-10     | Z 6 CNT 18-10  | 321 S 31     | 321           | -196 °C               | +550 °C*  |
| X 6 CrNiMoTi 17-12-2 | 1.4571         | 1.4571             | X 6 CrNiMoTi 17-12-2 | Z 6 CNDT 17-12 | 320 S 18     | 316 Ti        | -196 °C               | +550 °C*  |
| X 15 CrNiSi 20-12    | 1.4828         | 1.4828             | X 15 CrNiSi 20-12    | Z 9 CN 24-13   | 309 S 24     | 309           | -196 °C               | +550 °C*  |
| X 12 CrNiTi 18-9     | 1.4878         |                    | X 12 CrNiTi 18-9     | Z 6 CNT 18-10  | 321 S 51     | 321           |                       |           |
| X 8 CrNiTi 18-10     |                | 1.4878             | X 8 CrNiTi 18-10     |                |              |               |                       | +800 °C   |
| X 1 NiCrMoCu 25-20-5 |                | 1.4539             | X 1 NiCrMoCu 25-20-5 |                |              | 904 L         |                       | +550 °C   |
| 16 Mo 3              | 1.5415         | 1.5415             | 16 Mo 3; 15 Mo 3     | 15 D 3         | 1503-243 B   | 4017          | -10 °C                | +500 °C   |
|                      |                |                    |                      | 42 CD 4        |              |               |                       |           |
| 42CrMo 4             | 1.7225         | 1.7225             | 42CrMo 4             | 42 CrMo 4      | 708 A 42     | 4140, 4142    |                       | +450 °C   |
| 21CrMoV 5-7          | 1.7709         | 1.7709             | 21CrMoV 5-7          |                |              |               |                       | +540 °C   |
|                      |                | 2.4858             | NiCr 21 Mo           |                |              |               |                       | +450 °C   |

\*hasta +400 °C resistente a la corrosión intercrystalina, \*\*hasta +300 resistente a la corrosión intercrystalina

### MODIFICACIONES LONGITUDINALES TÉRMICAS DE DIVERSOS MATERIALES

| Material del tubo | Modificación longitudinal $\Delta L$ at Modificación térmica $\Delta T$ de 0 °C a |         |         |         |         |         |
|-------------------|---|---------|---------|---------|---------|---------|
|                   | +100 °C   | +200 °C | +300 °C | +400 °C | +500 °C | +600 °C |
| 1.0038 (S235JR)   | 1,11  | 2,42    | 3,87    | -       | -       | -       |
| 1.0305 (P235G1TH) | 1,23  | 2,60    | 4,05    | 5,60    | -       | -       |
| 1.4541            | 1,60  | 3,40    | 5,10    | 7,20    | 9,00    | 11,1    |
| 1.4404            | 1,65  | 3,50    | 5,25    | 7,40    | 9,25    | 11,4    |
| Kupfer            | 1,68  | 3,55    | 5,30    | 7,50    | 9,50    | 11,6    |
| Aluminium         | 2,38  | 4,90    | 7,65    | 10,60   | 13,70   | 17,0    |
| Polypropylen      | 11,0  | -       | -       | -       | -       | -       |

Modificación longitudinal  $\Delta L$  de diversas materiales de los tubos en mm referida a 1 metro de tubería

### CUADRO DE CONVERSIÓN DE LA PRESIÓN

| Unidad Abreviatura                                       | Pa=N/m <sup>2</sup> | bar =10 <sup>5</sup> N/m <sup>2</sup> | at =Kp/cm <sup>2</sup> | m WS    | mm HG =Torr | lbf / in <sup>2</sup> = psi | lbf / ft <sup>2</sup> |
|--|---------------------|---------------------------------------|------------------------|---------|-------------|-----------------------------|-----------------------|
| Pascal: 1 Pa=1 N/m <sup>2</sup>                          | 1                   | 0,00001                               | 0,00001                | 0,0001  | 0,0075      | 0,00014                     | 0,02089               |
| bar: 1 bar=10 <sup>5</sup> N/m <sup>2</sup>              | 100 000             | 1                                     | 1,0197                 | 10,197  | 750,062     | 14,504                      | 2088,54               |
| Atmósfera técnica : 1 at=1 Kp/cm <sup>2</sup>            | 98066,5             | 0,98067                               | 1                      | 10      | 735,559     | 14,223                      | 2,0482                |
| Metro columna de agua : 1 m WS                           | 9806,65             | 0,09807                               | 0,1                    | 1       | 73,556      | 1,4223                      | 204,816               |
| Milímetro columna de mercurio : 1 mm Hg=1 Torr           | 133,322             | 0,00133                               | 0,00136                | 0,0136  | 1           | 0,0193                      | 2,785                 |
| Pound-force per square inch: 1 lbf/in <sup>2</sup> (psi) | 6894,76             | 0,06895                               | 0,0703                 | 0,7031  | 51,715      | 1                           | 144,0                 |
| Pound-force per square foot: 1 lbf/ft <sup>2</sup>       | 47,880              | 0,00048                               | 0,00048                | 0,00048 | 0,35913     | 0,0694                      | 1                     |

# ANEXO TÉCNICO

## GLOSARIO

### A

#### **Anillo de vacío**

Según los requisitos, el tipo de compensador y el diámetro nominal se puede aumentar la resistencia al vacío en algunos compensadores con el uso de anillos de vacío.

#### **Arriostramiento**

Unidad funcional de un compensador que normalmente absorbe la fuerza de reacción hidráulica del fuelle y, en función de su ejecución, sólo permite formas de movimiento definidas con exactitud, como el movimiento angular en torno a un eje. El dimensionamiento de un arriostramiento tiene que contemplar también eventuales fuerzas adicionales procedentes de la tubería.

### C

#### **Ciclo de carga, cambio de carga**

Un único ciclo de desviación de tipo axial, angular o torsional desde una posición inicial definida.

#### **CIIR**

CIIR = caucho de cloro isobuteno isopreno (nombre comercial: "butilo")

Calidad de caucho apta y autorizada para agua potable. Distintivo de color STENFLEX "blanco"

#### **Codo lira, forma de lira**

Al contrario que las uniones flexibles de tubos, los codos de dilatación no poseen ningún elemento flexible, sino que están formados por un tubo sencillo rígido cuya forma en arco saliente le proporciona flexibilidad suficiente para compensar los movimientos.

#### **Cojinete guía**

Un dispositivo técnico o soporte que permite mover una tubería en sentido longitudinal, pero no un desplazamiento lateral.

#### **Compensación de movimiento**

El desplazamiento espacial de una sección de la tubería que es compensada por la unión flexible.

#### **Compensador**

Los compensadores son, junto con las mangueras, las uniones flexibles más utilizadas para tuberías. Existen con diámetros nominales de pocos milímetros hasta varios metros, para presiones y vacío hasta varios 100 de bares y

para los movimientos más diferentes. El gran espectro de formas diferentes confiere al compensador una versatilidad que no consigue ninguna otra unión flexible para tuberías. El criterio principal para distinguir los diferentes formatos es la dirección en la que el compensador puede compensar el movimiento.

#### **Compensador de acero**

Compensador con un fuelle de acero como elemento flexible

#### **Compensador de caucho**

Compensador con un fuelle de caucho como elemento flexible.

#### **Compensador de descarga en codo**

Un compensador montado en una flexión de 90° (codo) de una tubería y que, debido a su forma, puede compensar los movimientos axiales y laterales de los dos lados del tubo sin cargar los puntos fijos con fuerzas de reacción.

#### **Compensador descargado de presión**

Un compensador no sometido a tensiones que, debido a su forma, no desarrolla ninguna fuerza de reacción hidráulica en la tubería y que, al contrario que un compensador bajo tensión, permite una compensación de movimiento axial.

#### **Constante del muelle**

Una magnitud que describe la fuerza necesaria para poder desviar una unión flexible de tubos en una unidad de movimiento definida.

Contracción

Acortamiento de una unión de tuberías flexible debido a la compensación de un movimiento.

#### **CR**

CR = policloropreno (nombre comercial: "neopreno")

### D

#### **Dilatación térmica**

La necesidad de las uniones flexibles resulta, entre otros aspectos, del hecho de que las tuberías no son tan rígidas y estáticas como pudieran parecer a simple vista. Igual que cualquier otra masa, también las tuberías están sujetas a las leyes físicas y "se expanden" con los aumentos de temperatura y "se contraen" con las bajadas de temperatura. La expresión técnica para ello es dilatación térmica.

# ANEXO TÉCNICO

## GLOSSAR

### D

#### **DIN 4809 parte 1&2**

DIN 4809: compensadores de materiales compuestos elastoméricos (compensadores de caucho) para instalaciones de agua y calefacción, para una temperatura de servicio máxima de 100 °C y una sobrepresión de servicio admisible de 10 bares. Ver certificado STENFLEX

#### **Directiva de equipos a presión**

La Directiva 2014/68/EU del Parlamento Europeo y del Consejo de 15 de mayo de 2014 relativa a la armonización de las legislaciones de los Estados miembros sobre la comercialización de equipos a presión (refundición), publicada en el Boletín Oficial de la Unión Europea L 189 del 27 de junio de 2014, página 164. Esta Directiva modifica la anterior Directiva 97/23/CE el 19 de julio de 2016.

#### **DVGW**

Siglas de la Asociación Alemana del Gas y el Agua

### E

#### **Eje**

Unidad geométrica de un fuelle de compensador que le confiere flexibilidad y, por lo tanto, permite la compensación de movimiento.

#### **EPDM**

EPDM = caucho de etileno propileno dieno Calidad resistente al calor y la intemperie con especial resistencia frente a medios fuertemente oxidantes y productos químicos (no resistente al aceite). Distintivo de color STENFLEX "naranja"

Examen de tipo

por ejemplo Type Approvals o ensayos de aptitud

### F

#### **Fuelle**

El fuelle es el elemento básico flexible y hermético a la presión de un compensador.

#### **Fuerza de compresión axial**

La fuerza de compresión axial es la fuerza longitudinal resultante de la sobrepresión interior.

#### **Fuerza de reacción, axial**

Fuerza hidráulica generada por la presión interior con efecto

en sentido longitudinal. Equivale al producto de la sección transversal efectiva de una unión flexible y la presión interior.

#### **Fuerza de reajuste**

Fuerza necesaria para desviar una unión de tuberías flexible en un determinado valor bajo condiciones dadas.

### L

#### **Longitud de montaje**

La longitud de una unión flexible tras el montaje en una tubería.

#### **Longitud efectiva**

La longitud de una unión de tuberías flexible cuando no se encuentra bajo carga ni bajo tensión.

### M

#### **Manguera**

Unión de tuberías flexible con la que se puede compensar un gran movimiento lateral y angular, pues está disponible en casi cualquier longitud efectiva.

#### **Movimiento angular**

En relación con los compensadores se emplean con frecuencia los términos axial, lateral y angular para designar las direcciones de movimiento.

#### **Movimiento axial**

El movimiento de un elemento de la tubería en dirección al eje longitudinal de la misma.

#### **Movimiento lateral**

El movimiento de un elemento de la tubería transversal al eje longitudinal de la misma.

### N

#### **NBR**

NBR = caucho de acrilonitrilo butadieno Calidad de caucho apta para medios que contengan aceite mineral. Distintivo de color "rojo"

#### **Nivel de presión**

Presión nominal normalizada para la que se ha dimensiona-

do una unión de tuberías flexible.

### **Número de ciclos de rotura**

Número de ciclos de carga con los que una unión de tuberías flexible pierde su hermeticidad a la presión debido a fatiga del material.

## **P**

### **Pieza de unión**

La pieza de una unión de tuberías flexible con la que se realiza la unión con la tubería, por ejemplo bridas, extremos soldados, tuercas racor, etc.

### **Presión de rotura**

La presión a la que una unión flexible pierde la estanqueidad.

### **Presión de servicio**

La presión predominante en un sistema de tuberías durante el funcionamiento.

### **PTFE**

Calidad resistente al calor y a la intemperie con una excelente resistencia a los productos químicos frente a medios agresivos.

### **Punto fijo**

Un dispositivo técnico o soporte que fija una tubería a un punto.

## **S**

### **Sección transversal efectiva del fuelle**

La sección transversal del fuelle del compensador, que junto con la presión interior predominante, genera la fuerza de reacción hidráulica.

### **Soportes de resistencia**

Los fuelles de caucho tienen una estructura de pared de tres capas:

- capa interior (alma) de una mezcla de caucho resistente a los medios
- capa intermedia de una mezcla de caucho con soportes de resistencia
- capa exterior (protectora) de una mezcla de caucho resistente a la intemperie

## **T**

### **Temperatura de servicio**

La temperatura predominante en un sistema de tuberías durante el funcionamiento.

### **Tensado previo**

Estado de montaje de un compensador en el que no se efectúa el montaje en su longitud sin tensión, sino ya desviada. Se utiliza para poder compensar movimientos mayores con el compensador, siempre que éstos se produzcan sólo en el sentido contrario a la dirección de la tensión previa.

### **Tirantes de tracción**

Se entiende por tirantes de tracción los elementos de arriostamiento de los compensadores laterales con tirantes roscadas. Se emplea elementos de arriostamiento en compensadores laterales y angulares. Los elementos de arriostamiento absorben las fuerzas axiales de reacción generadas por la presión interior.

### **Tubo corrugado**

Un tubo de metal flexible, cuyo elemento flexible lo compone una serie de ondas rectas individuales sucesivas o una única onda espiral.

### **Tubo guía**

Componente que debe impedir todo desvío lateral y angular de un compensador axial.

### **Tubo guía protector**

Equipamiento adicional incorporado en el interior de un compensador que conduce al medio a través del compensador sin que se generen pérdidas de flujo en los ejes del fuelle o provoque en ellos movimientos propios dañinos.

## **V**

### **Unión de tubos de caucho y metal (GRV)**

Amortiguador de vibraciones y ruidos Cuerpo de caucho con bridas de metal totalmente embutidas.

**Consulta**      Empresa: \_\_\_\_\_ Tlf.: \_\_\_\_\_

**Pedido**      Nombre/Deptº: \_\_\_\_\_ Fax: \_\_\_\_\_

                         Calle/Apartado: \_\_\_\_\_ E-mail: \_\_\_\_\_

                         CP/Población: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

**COMPENSADORES DE GOMA, DE PTFE, MANGUITOS ANTIVIBRATORIOS**

Tipo / Designación: \_\_\_\_\_

Cantidad: \_\_\_\_\_ Unidades    DN: \_\_\_\_\_ Longitud constructiva: \_\_\_\_\_ mm

|  |                                     |
|--|-------------------------------------|
| Fluido: _____  | Material de fuelle: _____           |
| Presión de diseño: _____ bar (sobrepresión)                                | Temperatura de diseño: _____ °C     |
| Presión de servicio: _____ bar (sobrepresión)                              | Temperatura de servicio: _____ °C   |
| Presión de prueba: _____ bar (sobrepresión)                                | Temp. máx. (a corto plazo) _____ °C |
| Vacío: _____ bar abs.  | Velocidad de circulación: _____ m/s |
| Golpes de presión: <input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/> no | Movimientos superpuestos: _____     |
| Estiramiento axial: + _____ mm   | _____                               |
| Compresión axial: - _____ mm   | _____                               |
| Recorrido lateral: +/- _____ mm  |                                     |
| Ángulo angular: +/- _____ grado  |                                     |

**Conexión de la brida**

Norma de brida / Grado de presión: \_\_\_\_\_ Protección anticorrosiva: \_\_\_\_\_

|  |   |  |
|--|---|--|
| <input type="checkbox"/> Dimensiones no normalizadas de la brida | → | Diámetro exterior    D _____ mm                  |
| <input type="checkbox"/> Material: _____                         |   | Diámetro círculo agujeros K _____ mm             |
|  |   | Cantidad de agujeros    n _____ Unit.            |
| <input type="checkbox"/> Conexión según especificación adjunta   |   | Diámetro de los agujeros d <sub>2</sub> _____ mm |

**Conexión roscada** Rosca interior \_\_\_\_\_       Rosca exterior \_\_\_\_\_**Arriostramiento para absorber las fuerzas de reacción**

Arriostramiento exterior con tirantes (compensador lateral)     Tensor articulado (compensador angular)

Arriostramiento exterior e interior con tirantes (compensador lateral)

**Accesorios** Funda protectora antillama     Cubierta protectora     Tubo protector     Anillo soporte de vacío     Tubo guía**Homologaciones / Certificaciones / Normativa**

Prueba de recepción: \_\_\_\_\_       Certificaciones: \_\_\_\_\_

Prueba de presión: \_\_\_\_\_       Normativa: \_\_\_\_\_

**Consulta** Empresa: \_\_\_\_\_ Tlf.: \_\_\_\_\_

**Pedido** Nombre/Deptº: \_\_\_\_\_ Fax: \_\_\_\_\_

Calle/Apartado: \_\_\_\_\_ E-mail: \_\_\_\_\_

CP/Población: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

**COMPENSADORES DE ACERO**

Tipo / Designación: \_\_\_\_\_

Cantidad: \_\_\_\_\_ Unidades DN: \_\_\_\_\_ Longitud constructiva: \_\_\_\_\_ mm

|  |                                     |
|--|-------------------------------------|
| Fluido: _____  | Material de fuelle: _____           |
| Presión de de diseño: _____ bar (sobrepresión)                             | Temperatura de diseño: _____ °C     |
| Presión de servicio: _____ bar (sobrepresión)                              | Temperatura de servicio: _____ °C   |
| Presión de prueba: _____ bar (sobrepresión)                                | Temp. máx. (a corto plazo) _____ °C |
| Vacío: _____ bar abs.  | Velocidad de circulación: _____ m/s |
| Golpes de presión: <input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/> no | Movimientos superpuestos: _____     |
| Recorrido axial: +/- _____ mm  | _____                               |
| Recorrido lateral: +/- _____ mm  | _____                               |
| Ángulo angular: +/- _____ grado  |                                     |
| Número de cambios de carga: _____  |                                     |
| <input type="checkbox"/> Oscilaciones Amplitud: _____ mm                   | Frecuencia _____ Hz                 |

**Conexión de la brida**

Norma de brida / Grado de presión: \_\_\_\_\_ Protección anticorrosiva: \_\_\_\_\_

Dimensiones no normalizadas de la brida → Diámetro exterior D \_\_\_\_\_ mm

Material: \_\_\_\_\_ Diámetro círculo agujeros K \_\_\_\_\_ mm

Conexión según especificación adjunta Cantidad de agujeros n \_\_\_\_\_ Unit.

Diámetro de los agujeros  $d_2$  \_\_\_\_\_ mm

**Conexión de la tubería / Extremo para soldar**

Dimensiones de la tubería → Diámetro exterior D \_\_\_\_\_ mm

Espesor de la pared s \_\_\_\_\_ mm

Material: \_\_\_\_\_ Protección anticorrosiva: \_\_\_\_\_

**Conexión roscada**  Rosca interior \_\_\_\_\_  Rosca exterior \_\_\_\_\_

**Arriostramiento para absorber las fuerzas de reacción**

Arriostramiento exterior con tirantes (compensador lateral)  Tensor articulado (compensador angular)

**Accesorios**  Tubo protector  Tubo guía

**Homologaciones / Certificaciones / Normativa**

Prueba de recepción: \_\_\_\_\_  Certificaciones: \_\_\_\_\_

Prueba de presión: \_\_\_\_\_  Normativa: \_\_\_\_\_

# ARTICULACIONES GIRATORIAS

Por favor, fotocopien, rellenen y manden por fax

Fax-Nº 040 - 529 03 200

 **Consulta/Oferta** **Pedido**

|  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|
| Campo utilización:                             |  |  |  |  |  |
| Fluido:  |  |  |  |  |  |
| Cantidad                                       |  |  |  |  |  |
| Tipo   |  |  |  |  |  |
| Forma constructiva                             |  |  |  |  |  |
| Material                                       |  |  |  |  |  |
| <b>BRIDA</b>                                   |  |  |  |  |  |
| Diámetro nominal DN                            |  |  |  |  |  |
| Taladro  |  |  |  |  |  |
| <b>EXTREMOS PARA SOLDAR</b>                    |  |  |  |  |  |
| Medida tubo Ø x s (mm)                         |  |  |  |  |  |
| <b>ROSCA</b>                                   |  |  |  |  |  |
| Medida rosca interior                          |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
| Medida rosca exterior                          |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
| Temperatura de servicio °C                     |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
| Presión de servicio bar                        |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
| Presión de prueba bar                          |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
| Certificado según DIN 50049<br>3.1B (EN 10204) |  |  |  |  |  |
| Recepcionado por TÜV                           |  |  |  |  |  |

|  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|
| Plazo entrega:   |  |  |  |  |  |
| Dirección entrega:<br>(en caso de que fuera distinta a la del comprador) |  |  |  |  |  |

|             |  |  |            |  |  |
|-------------|--|--|------------|--|--|
| Consulta nº |  |  | Cliente nº |  |  |
| Empresa:    |  |  |            |  |  |

|                          |               |
|--------------------------|---------------|
| Empresa:                 |               |
| Nombre:                  | Departamento: |
| Calle/Apdo. correo:      | Tel./Fax:     |
| Código postal/Población: |               |
| Fecha:                   | Firma:        |

# INTERNACIONAL

## SEDE CENTRAL, EMPRESA DISTRIBUIDORA, REPRESENTACIONES

### DE

**STENFLEX® Rudolf Stender GmbH**

Robert-Koch-Str. 17  
22851 Norderstedt  
Deutschland  
☎ +49 40 529 03 - 0  
✉ info@stenflex.com  
☎ +49 40 529 03 - 200

### FR

**STENFLEX® S.a.r.l.**

Z.I. les Chanoux  
38, rue des Frères Lumière  
F - 93330 Neuilly sur Marne  
☎ +33 1 43 00 48 37  
✉ info@stenflex.com  
☎ +33 1 43 00 48 89

### ES

**STENFLEX® SA**

Poligono Industrial el Praderon  
Calle Tanger no. 6  
E - 28700 San Sebastián de los Reyes  
(MADRID)  
☎ + 34 91 663 78 - 96  
✉ info@stenflex.com  
☎ + 34 91 663 69 - 35

### AE / OM / SA

**Al Jimal Mechanical Equipment  
Trading**

Office No. 10, Block A,  
TAWJEEH/ ARAMEX  
Musaffah M-09, Plot 38,39,  
Abu Dhabi, U.A.E  
☎ + 971 2 555 8664  
✉ jjim@aljimal.com

### CN

**HK Haichuan International Ltd.**

Marine Technology  
HK Haichuan Int'l Limited  
Room 1106, Building A, Biyun Mansion  
No. 289 Zheqiao Road, Pudong, CN -  
Shanghai  
☎ +86-21-6168-2673  
✉ shanghai@haichuanhk.com  
☎ +86-21-6168-2675

### FI

**INBUX Oy Ab**

Holkkitie 14 C 10  
FIN - 00880 Helsinki  
☎ + 35 89 68 40 - 700  
✉ mail@inbux.fi

### AT

**KSB Österreich GesmbH**

Goldschlagstr. 272  
A - 1140 Wien  
☎ + 43 1 910 30 - 0  
✉ KSB@ksb.at

### CN

**Shanghai Hang Ou Mechanical and  
Electrical Equipment Co.,Ltd.**

Industrial Applications  
Room 905, Bldg. No.1, Guoson Centre  
Lane 388, Zhongjiang Road, Putuo  
CN - Shanghai  
☎ 0086/21/51085161  
✉ pur622@shhangou.com  
☎ 0086/21/51870910

### GB / IE

**Engineered Products & Solutions LTD**

Unit 15 Cedar Court, Halesfield 17  
GB - Telford TF7 4PF  
☎ + 44 19 52 68 02 13  
✉ sales@epands.com

### AU / NZ

**Bray Controls Pacific-NSW**

Unit 4, Level 2, 7 Grosvenor Place  
Brookvale NSW 2100 Australia  
☎ + 61 2 8968-9363  
✉ eric.sohrabi@bray.com

### CZ

**OBZAHO Obchodní zastoupení  
Hovorková, s.r.o.**

Gorkého 1577  
CZ - 530 02 Pardubice  
☎ + 420 466 304 - 133  
✉ info@obzaho.com

### GR

**WILO Hellas A.G.**

Ag. Athanasiou Str. 80  
GR - 14569 Anixi (ATTICA)  
☎ + 30 210 62 48 - 300  
✉ wilo.info@wilo.gr

### BE

**Hanwel Belgium N.V**

Industriezone T.T.S. - Zone B  
Winninglaan 15, B - 9140 Temse  
☎ + 32 03 711 03 - 53  
✉ info@hanwel.be

### DK

**SANIFLOW ApS**

Borgergade 17  
DK-4241 Vemmelev  
☎ + 45 58 30 80 70  
✉ sales@saniflow.dk

### IL

**Mendelson - S. Bar LTD**

11 Hagvura St  
IL - 28101 Kiriya  
☎ (972) 48 46 49 81  
✉ meitlisy@mlsbar.com

# INTERNACIONAL

## SEDE CENTRAL, EMPRESA DISTRIBUIDORA, REPRESENTACIONES

**IN****Ras Tek Pvt.Ltd**

Mumbai Office  
IN - 400701 Navi Mumbai  
☎ + 91 022 7101 2021  
✉ sales@ras-tek.com

**LT****JSC EKOBANA**

Pergales g. 33-A  
LT - 2041 Vilnius  
☎ + 370 5 249 18 - 06  
✉ sav@ekobana.lt

**RS****MF Seals d.o.o.**

Kruzni Put 40, Lestane-industry place  
RS - 11309 Beogrados  
☎ +38-11-8036314  
☎ +38-11-8036315

**IN****New Delhi Office**

IN - 201301 Noida, Uttar Pradesh  
☎ + 91 120 425 5040  
✉ sales@ras-tek.com

**MX****CAMPEX S.A.**

Alcanfores n° 49 - 8  
Col. Las Aguilas  
01710 Mexico D.F.  
☎ + 55 55 93 - 69 26  
✉ info@campex.com.mx

**SE****AXEL LARSSON AB**

Box 805  
Trucksvägen 12 i Upplands Väsby  
S - 194 28 Upplands Väsby/Stockholm  
☎ + 46 8 555 247 - 00  
✉ info@axel-larsson.se

**IN****Chennai Office**

IN - Nagalkeni, Chromepet  
Chennai-44  
☎ + 91 44 2538 7371  
✉ sales@ras-tek.com

**NL****HANWEL B.V.**

Jan Tinbergenstraat 209  
NL - 7559 SP Hengelo  
☎ + 31 (0) 74-265 00 00  
✉ verkoop@hanwel.com

**SG / ASEAN****Emmbee Pacific PTE Ltd.**

21 Toh Guan Road East  
#09-02 Toh Guan Centre  
SG - 608609  
☎ + 65 62 75 89 - 33  
✉ info@emmbee.com

**IT****KSB ITALIA S.p.A.**

Via Massimo d'Azeglio 37  
I - 20049 Concorezzo (MI)  
☎ + 39 39 604 80 - 25  
✉ anna.vimercati@ksb.com

**NO****ROLF LYCKE AS**

Oslo, Fornebuveien 1, P.O. Box 10  
N - 1324 Lysaker/Oslo  
☎ + 47 23 24 42 - 00  
✉ oslo@rolflycke.com

**TR****HİPAŞ Hidrolik Pnömatik**

**San. ve Tic. A.Ş.**  
Esensehir Mahallesi, IMES Sanayi Sitesi,  
C blok 308 Sokak, No 16  
TR - 34776 Istanbul - Y.Dudullu - Umraniye  
☎ + 90 212 251 40 - 05  
✉ info@hipashidrolik.com

**JP****Kikuden International Ltd.**

No2. Uyeno Bldg.4F 3-7-18 Kohoku-ku  
Shin-Yokohama  
JP - 222-0033, Yokohama City  
☎ +81-45-474-2206  
☎ +81-45-474-2210

**PL****Spetech Sp. z. o. o.**

ul. Szyprów 17  
PL - 43 382 Bielsko - Biala 14  
☎ + 48 33 818 41 - 33  
✉ spetech@spetech.com.pl

**US****MSHS Motor-Services Hugo Stamp, Inc.**

3190 SW 4th Avenue  
US - FL 33315, Fort Lauderdale  
☎ +1-954-7633660  
✉ parts@mshs.com  
☎ +1-954-76328720