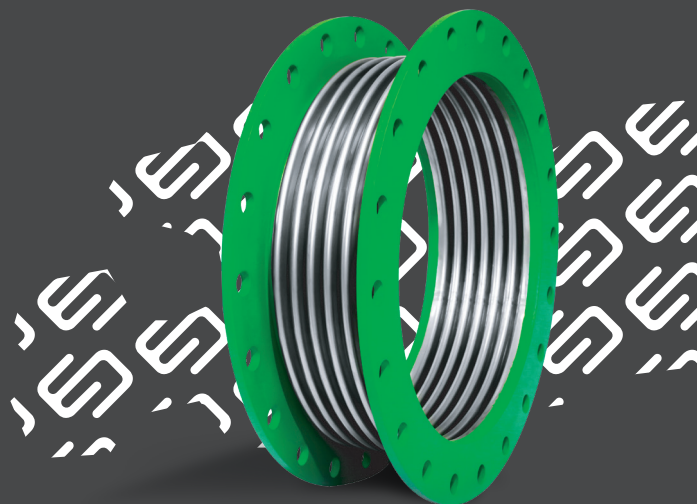




TUBOS METÁLICOS FLEXIBLES Y JUNTAS DE EXPANSIÓN



HAENKE®

Quiénes Somos

Haenke es una empresa 100 % brasileña, fabricante de tubos metálicos flexibles y juntas de expansión, con cerca de 40 años en el mercado y una gran credibilidad entre sus clientes, destacándose por su calidad, precios justos y puntualidad en las entregas.

Con el objetivo de mejorar, realiza inversiones constantes en el área de fabricación, adquiriendo máquinas y equipos que permiten mejorar la calidad de los productos, la cual está garantizada por el Sistema de Gestión de Calidad basado en la norma ISO 9001:2015.

Términos de Garantía

Los Tubos Metálicos Flexibles Haenke tienen una garantía de 12 meses a partir de la fecha de instalación, o de 18 meses a partir de la fecha de emisión de la factura (lo que ocurra primero).

Esta garantía solo cubre defectos de fabricación, no aplicándose en aquellos casos derivados del incumplimiento de las instrucciones de instalación, el manejo incorrecto y el almacenamiento inadecuado de los productos.

Los Tubos Metálicos Flexibles para el paso de gas natural están fabricados en aleación metálica, siendo los metales materiales no perecederos, la Norma NBR 14177 no especifica su validez.

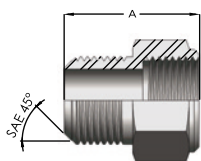
Haenke se reserva el derecho de modificar cualquier elemento de sus productos sin previo aviso. Para obtener más información, consulte al departamento técnico.



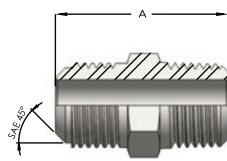
Sumario

Terminales para soldadura y brasado en Tubo Metálico Flexible	03
Tubos Metálicos Flexibles de acero inoxidable - AISI -304/321 o AISI-316L	03
Tubos Metálicos Flexibles en tombac 85/15 (ASTM-B.135-UNS 23000)	03
Conducto Metálico Flexible para Atmósferas Explosivas - Eletroprov Inox/Eletroprov Latón	04
Conducto Metálico Flexible para Atmósferas Explosivas - Resistente al paso del Tiempo - Eletroinox - Reutilizable (IP-66)	05
Conducto Metálico Flexible para Atmósferas Explosivas - Eletroinox - Prensado (IP-66)	05
Conducto Metálico Flexible para Atmósferas Explosivas - Soldado a Prueba de Tiempo	05
Amortiguador de Vibraciones para grupos electrógenos	06
Tubo Metálico Flexible para la carga y descarga de barcos y camiones	06
Línea Especial de Tubos Metálicos Flexibles	07
Recomendaciones para la instalación - Tubos Metálicos Flexibles	09
Juntas de Expansión - Tipos de movimientos	11
Juntas de Expansión - Modelos	12
Axial y amortiguador de vibraciones	13
Universal	14
Cardánica	14
Con bisagra	14
De caucho	14
Conceptos de diseño	15
Recomendaciones para la instalación	16
Hoja de especificaciones	17

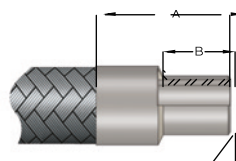
TERMINALES PARA SOLDADURA Y BRASADO EN TUBO METÁLICO FLEXIBLE



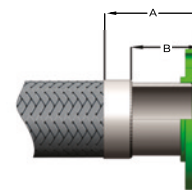
AHI - Adaptador Macho/Hembra en Acero Inoxidable
AHA - Adaptador Macho/Hembra en Acero al Carbono
AHL - Adaptador Macho/Hembra en Latón



AMI - Adaptador Macho/Macho en Acero Inoxidable
AMA - Adaptador Macho/Macho en Acero al Carbono
AML - Adaptador Macho/Macho en Latón

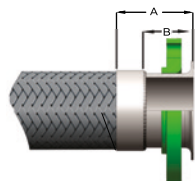


PLSI - Punta Lisa Biselada Soldada en Acero Inoxidable
PLSA - Punta Lisa Biselada Soldada en Acero al Carbono



BFSI - Brida Fija Soldada en Acero Inoxidable
BFSA - Brida Fija Soldada en Acero al Carbono

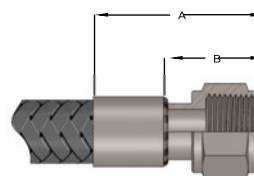
*Según ANSI/ASME B16.25



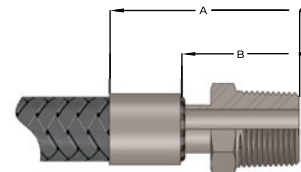
BMSI - Brida Móvil Soldada en Acero Inoxidable
BMSA - Brida Móvil Soldada en Acero al Carbono



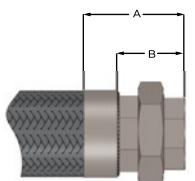
PRSI - Punta Roscada con Soldadura en Acero Inoxidable
PRSA - Punta Roscada con Soldadura en Acero al Carbono



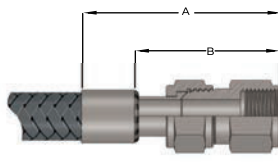
THFSI - Terminal Hembra Fija Soldada en Acero Inoxidable
THFSA - Terminal Hembra Fija Soldada en Acero al Carbono
THFSL - Terminal Hembra Fija Soldada en Latón



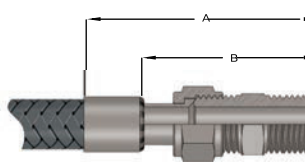
TMFSI - Terminal Macho Fijo Soldado en Acero Inoxidable
TMFSA - Terminal Macho Fijo Soldado en Acero al Carbono
TMFSL - Terminal Macho Fijo Soldado en Latón



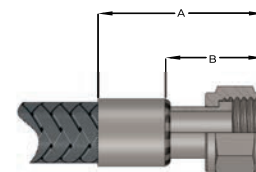
UI - Unión Hembra en Acero Inoxidable
UA - Unión Hembra en Acero al Carbono



THGSI+AHI - Terminal Hembra Giratoria con Adaptador Macho/Hembra en Acero Inoxidable
THGSA+AHA - Terminal Hembra Giratoria con Adaptador Macho/Hembra en Acero al Carbono
THGSL+AHL - Terminal Hembra Giratoria con Adaptador Macho/Hembra en Latón



THGSI+AMI - Terminal Hembra Giratoria con Adaptador Macho/Macho en Acero Inoxidable
THGSA+AMA - Terminal Hembra Giratoria con Adaptador Macho/Macho en Acero al Carbono
THGSL+AHL - Terminal Hembra Giratoria con Adaptador Macho/Macho en Latón



THGSI - Terminal Hembra Giratoria Soldada en Acero Inoxidable
THGSA - Terminal Hembra Giratoria Soldada en Acero al Carbono
THGSL - Terminal Hembra Giratoria Soldada en Latón

TUBOS METÁLICOS FLEXIBLES DE ACERO INOXIDABLE - AISI-304/321 O AISI-316L

Fabricado en Acero Inoxidable Austenítico AISI-304/321 o AISI-316L, recubierto externamente con una o dos capas trenzadas de hilos de Acero Inoxidable AISI-304 o AISI-316L.

APLICACIÓN: Para el transporte de Líquidos, Vapores, Gases Corrosivos, Combustibles y Lubricantes para la Industria en general, Oxígeno Líquido, Nitrógeno, Gas GLP, Natural, Nafta, Amoníaco, Productos Alimenticios, Químicos, Farmacéuticos, Vacío, etc.

TEMPERATURA DE TRABAJO: de -196°C a +600°C

1/4" a 12"



PASO CERRADO



PASO NORMAL

TFINOX	=	Tubo flexible de acero inoxidable de paso normal sin cubierta trenzada.
TFINOX1	=	Tubo flexible de acero inoxidable de paso normal con 1 capa trenzada.
TFINOX2	=	Tubo flexible de acero inoxidable de paso normal con 2 capas trenzadas.

TUBOS METÁLICOS FLEXIBLES EN TOMBACK 85/15 (ASTM-B.135-UNS 23000)

Fabricado en Tombac 85/15 (ASTM-B. 135-UNS 23000), recubierto externamente con una o dos capas trenzadas de hilos de tombac 85/15 (ASTM-B. 134-UNS 23000).

Diseñado para diversas aplicaciones, estáticas y dinámicas, respetando su radio de curvatura.

APLICACIÓN: Muy utilizado en la transferencia de líquidos, vapores, gases y aire.

TEMPERATURA DE TRABAJO: de -60°C a +250°C.

1/4" a 2"



PASO CERRADO



PASO NORMAL

TFX	=	Tubo Flexible de Tombac sin cubierta trenzada.
TFX1	=	Tubo Flexible de Tombac con 1 capa trenzada.
TFX2	=	Tubo flexible de Tombac con 2 capas trenzadas.

CONDUCTO METÁLICO FLEXIBLE PARA ATMÓSFERA EXPLOSIVA ELETROPROV-INOX/ELETROPROV-LATÓN

APLICACIÓN:

El conducto metálico flexible con un diámetro nominal de 1/2" a 4" fabricado por Haenke está indicado para instalaciones eléctricas en ambientes con atmósferas explosivas de vapores inflamables y gases del Grupo IIA y IIB +H² (Latón) y gases de los grupos IIA, IIB e IIC (Inox).

También se utiliza para proteger cables y conductos eléctricos de la acción del tiempo y las fuerzas atmosféricas (IP-66) en instalaciones y montajes de máquinas y equipos, ideal para compensar la desalineación, permitir movimientos y amortiguar las vibraciones sin afectar a la línea o unidad instalada.

Diseñados, fabricados y probados para cumplir los requisitos de la norma ABNT NBR IEC 60079-0 - Atmosferas explosivas; Parte 0: Equipos.

- Requisitos generales y Ordenanza INMETRO n.º 179 de 18/05/2010. La longitud total puede variar un 1,5 % por encima y un 1 % por debajo.

CONSTRUCCIÓN:

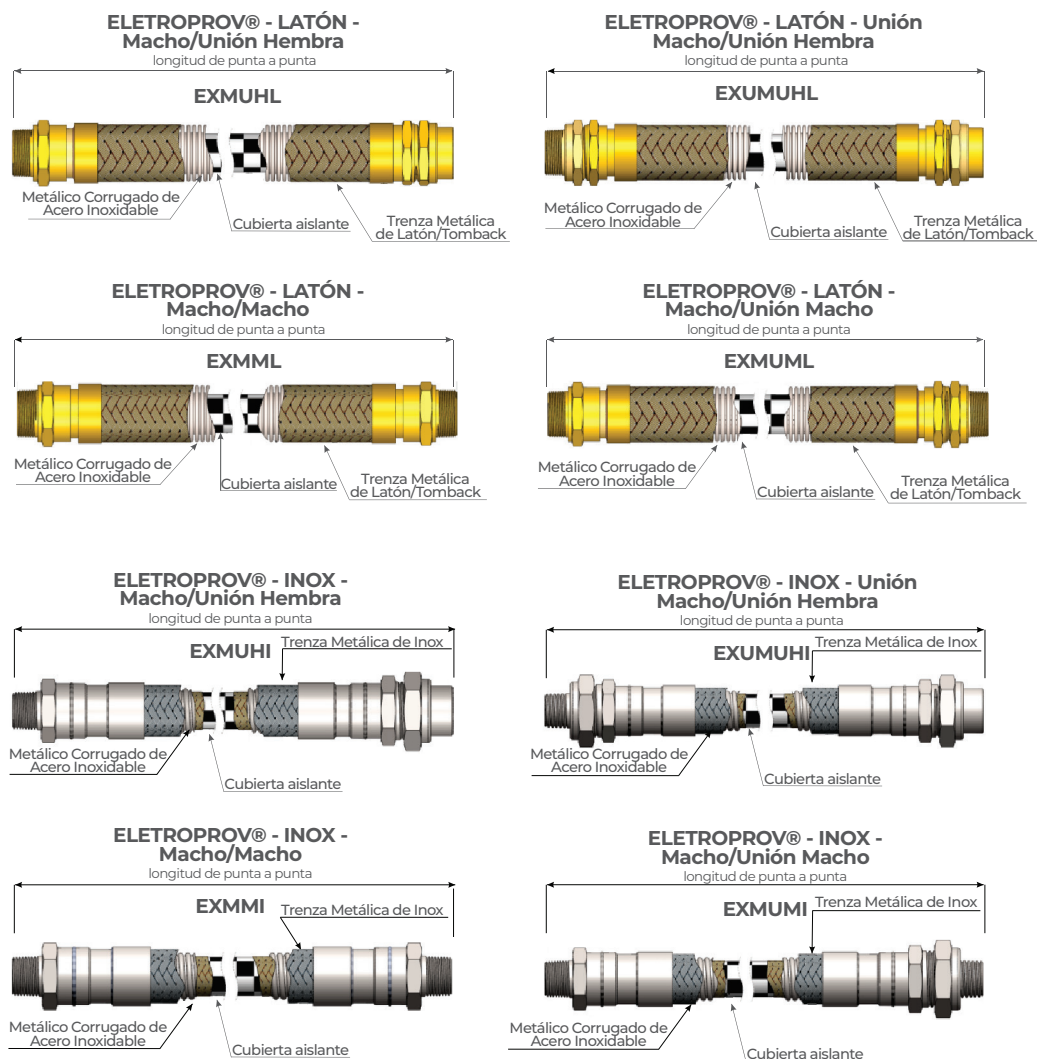
La versión en latón está fabricada con un corrugado de liga de acero inoxidable serie 300 y externamente está recubierta con una malla trenzada de cobre/Tombac, y la versión en acero inoxidable está fabricada con un corrugado de acero inoxidable serie 300 y externamente está recubierta con un trenzado de hilos del mismo material. Ambas están recubiertas internamente con una capa aislante trenzada de hilos de fibra sintética con el fin de proporcionar un aislamiento adicional a los cables eléctricos y así prevenir posibles arcos eléctricos y aumentar el aislamiento térmico en caso de fallos en el sistema eléctrico.

Se suministra en diámetros nominales de 1/2", 3/4", 1", 1 1/4", 1 1/2", 2", 2 1/2", 3" y 4", montados con terminales fabricados en latón o acero inoxidable clase 300, en los modelos:

- | | |
|--|--|
| ➤ Macho / Macho - EXMML o EXMMI | ➤ Unión Macho / Unión Macho - EXUML o EXUMI |
| ➤ Macho / Unión Hembra - EXMUHL o EXMUHI | ➤ Unión Hembra / Unión Hembra - EXUHL o EXUHI |
| ➤ Macho / Unión Macho - EXMUML o EXUMUI | ➤ Unión Macho / Unión Hembra - EXUMUHL o EXUMUHI |

Roscas según normas:

- NBR 12912 (NPT) y/o NBR NM-ISO 7-1 (BSPT)



CONDUCTO METÁLICO FLEXIBLE RESISTENTE AL TIEMPO (ELETROINOX-REUTILIZABLE: IP-66)

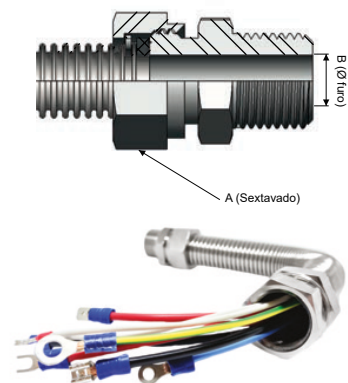
Este conducto eléctrico está fabricado con tubo metálico flexible (corrugado) de acero inoxidable serie 300 (AISI-304, AISI-321 y AISI-316L), paso normal, corrugación anular y sin revestimiento externo.

Sus terminales y el conducto eléctrico han sido diseñados para garantizar un grado de protección IP-66, de conformidad con la norma ABNT NBR IEC 60529, y para ser montados en campo, garantizar la estanqueidad y evitar el desmontaje accidental, siempre que se sigan las instrucciones de montaje.

Este montaje es sencillo y no requiere herramientas especiales, ya que el sistema está compuesto por un anillo metálico de montaje y un anillo de sellado que, una vez unidos al conducto eléctrico, le dan al conjunto una forma permanente y segura.

Está indicado para la protección de cables y conductos eléctricos en instalaciones de máquinas y equipos expuestos a la acción del tiempo y las inclemencias meteorológicas (IP-66), en la industria alimentaria (sujetos a lavados periódicos), instalados en la costa, aplicaciones subterráneas y otras.

Eletroinox-Reusavel IP-66: Se puede suministrar en rollos según las necesidades del cliente.



CONDUCTO METÁLICO FLEXIBLE A PRUEBA DE INTEMPERIE ELETROINOX-PRENSADO (IP-66)

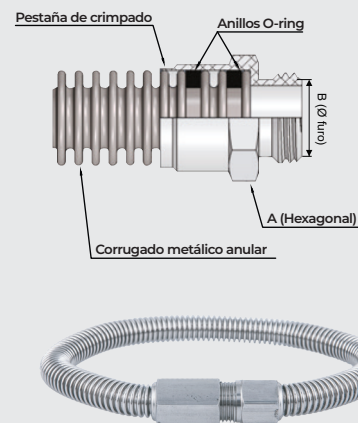
Este modelo de conducto eléctrico está fabricado con tubo metálico flexible (corrugado) de acero inoxidable serie 300 (AISI-304, AISI-321 y AISI-316L), paso normal, corrugación anular y sin revestimiento externo.

Los terminales y conductos eléctricos han sido diseñados para garantizar un grado de protección IP-66, de acuerdo con la norma ABNT NBR IEC 60529, y garantizar así la estanqueidad y la imposibilidad de desmontaje accidental.

Los terminales, machos rotativos y hembras giratorias: se montan en el conducto eléctrico con anillos de sellado O-Ring (véase la figura al lado) y están fabricados en acero inoxidable AISI-304, AISI-316, Aluminio o Latón CLA con roscas BSP (ABNT NBR 8133), NPT (ABNT NBR 12912), métricas (ABNT NBR ISO 724), PG y otros tipos.

El montaje requiere herramientas especiales, por lo que recomendamos que se realice en nuestra fábrica o que el cliente adquiera las herramientas para que, una vez realizado, el conjunto sea estanco y los terminales se mantengan giratorios.

Son adecuados para la protección de cables eléctricos en instalaciones de máquinas y equipos expuestos a la acción del tiempo y las inclemencias meteorológicas (IP-66), en la industria alimentaria (sujetos a lavados periódicos), instalados en la costa, aplicaciones subterráneas y otras.



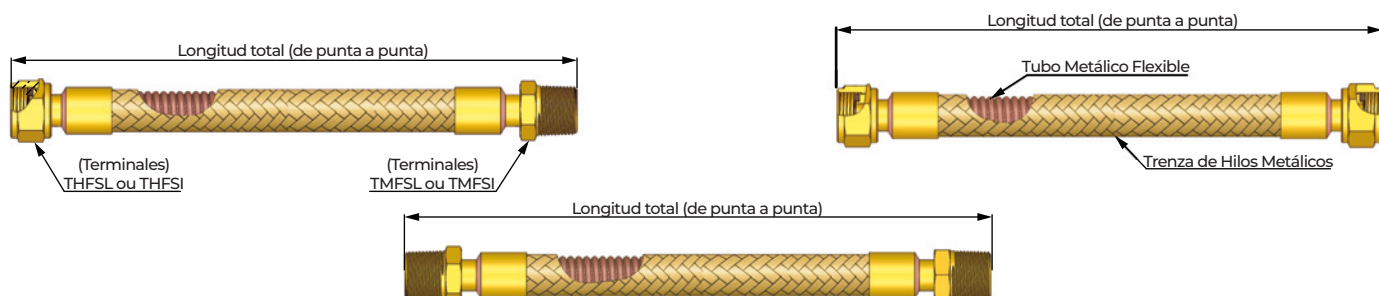
CONDUCTO METÁLICO FLEXIBLE SOLDADO A PRUEBA DE TIEMPO

APLICACIÓN:

El Conducto Metálico Flexible a Prueba de Tiempo está indicado para proteger los cables eléctricos en instalaciones y montajes de máquinas y equipos (por ejemplo, instrumentación) que están expuestos a la acción del tiempo. Al no tener revestimiento aislante interno ni otras características constructivas, no debe utilizarse en instalaciones eléctricas en ambientes con atmósfera explosiva. La longitud del conducto metálico flexible a prueba de tiempo se determina de acuerdo con las necesidades de las instalaciones y montajes, con una tolerancia en la longitud de fabricación de más (+) 1,5 % y menos (-) 1 %.

CONSTRUCCIÓN:

Los Electroductos Metálicos Flexibles a Prueba de Tiempo se fabrican con Tubo Metálico Flexible corrugado y revestido externamente con un Trenzado de Hilos Metálicos.



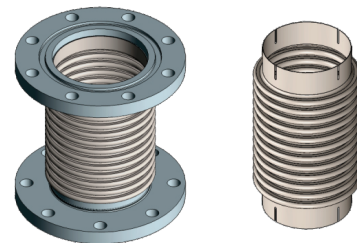
AMORTIGUADOR DE VIBRACIONES PARA GRUPO ELECTRÓGENO

El Amortiguador de Vibraciones para Grupos Electrónicos, también conocido como «Segmento Elástico», se fabrica con un tubo metálico flexible (corrugado) de aleación de acero inoxidable de la **serie 300**.

Diseñado para instalarse entre el colector de escape del motor y la tubería rígida del sistema de escape de los Grupos Electrónicos y así eliminar cualquier esfuerzo de la tubería rígida del sistema de escape, especialmente cuando el motor es turboalimentado.

Tiene la función de absorber las vibraciones transmitidas del motor al sistema de escape y los movimientos de expansión térmica.

- Minimiza los esfuerzos procedentes de la tubería rígida sobre el colector del motor o la turbina;
- Absorbe los movimientos y vibraciones transmitidos desde el motor al sistema de escape;
- Aumenta la durabilidad de las piezas del motor y del sistema de escape, y de sus piezas de soporte;
- Compensa los movimientos y variaciones derivados de las dilataciones térmicas;
- Promueve la estanqueidad entre la turbina, el colector y el sistema de escape.



Fabricados en diámetros desde 1,1/2" hasta 12", con los siguientes terminales: punta para soldadura, punta para encaje, bridas o otros, según el diseño del cliente.

TUBO METÁLICO FLEXIBLE PARA LA CARGA Y DESCARGA DE BUQUES Y CAMIONES

(En puertos y zonas de transferencia de productos)

APLICACIÓN:

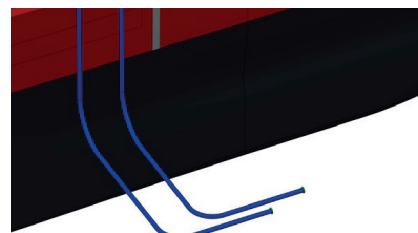
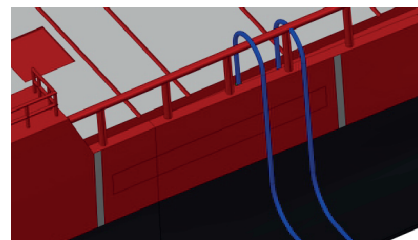
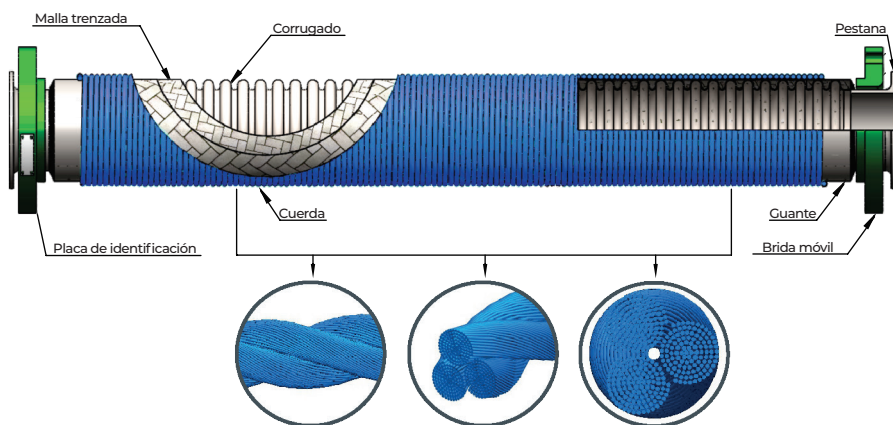
Los procedimientos para la carga y descarga de combustible son muy importantes para garantizar la seguridad de su establecimiento. Aunque requieren una atención especial, los procesos (cuando se realizan correctamente) sirven para evitar contaminaciones y riesgos de accidentes.

Estos procedimientos requieren calma y siempre deben realizarse cumpliendo las normas de seguridad. En primer lugar, se toman las precauciones habituales, despejando la zona para colocar correctamente el camión cisterna, aislando el espacio con conos de protección y señales de seguridad, y colocando un extintor para líquidos inflamables en las proximidades.

Con el fin de garantizar esta seguridad, Haenke ha desarrollado tubos metálicos flexibles para la carga y descarga de buques y camiones, cuyas principales características son la seguridad, la agilidad y la flexibilidad.

Tubo metálico flexible con diámetro nominal de 3" a 12", indicado para el transporte de líquidos, gases y vapores. Diseñado, fabricado y probado según los más rigurosos estándares y normas internacionales.

Destacamos que, debido al control de nuestro proceso de producción, la longitud total puede variar un 1,5 % más o un 1 % menos, variación que puede considerarse insignificante en función de la longitud y la flexibilidad del tubo.



LÍNEA ESPECIAL DE TUBOS METÁLICOS FLEXIBLES

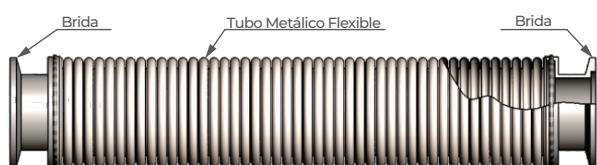
Materiales: acero inoxidable, latón o acero al carbono.

Haenke ofrece los tubos metálicos flexibles en otras posibilidades de montaje.

Se pueden montar con el material, la longitud y los terminales según las necesidades de la instalación. Se pueden fabricar otros modelos, previa consulta o diseño.

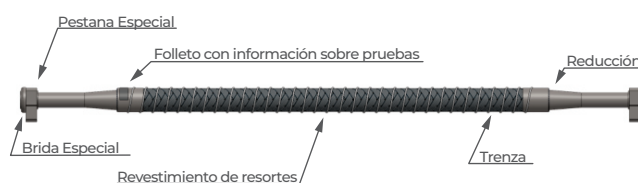
Tubo Metálico Flexible para Aplicación con Vacío

Los Tubos Metálicos Flexibles no cambian de forma ni se agrietan como las mangueras de goma o plástico, y no se colapsan bajo vacío. Permiten la instalación de bombas, tuberías rígidas y válvulas con menos piezas de conexión, por lo que el sistema de vacío presentará menos posibilidades de fugas. Fabricados en Acero Inoxidable AISI-321, AISI-304 o AISI-316L. Suministrados en la longitud especificada por el cliente, con conexiones soldadas tipo brida ISO-KF, ISO-K, ISO-F, CF y especiales, adaptándose a las más diversas configuraciones de instalación.



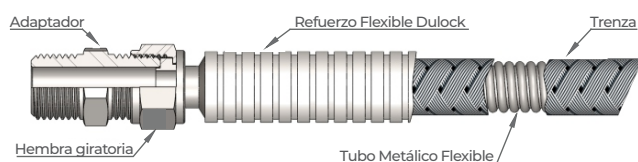
Tubo Metálico Flexible para Transferencia de Gases

Debido a la gran demanda, muchas empresas optan por utilizar gases a granel, descartando el uso de cilindros, con el fin de mantener un suministro ininterrumpido y garantizar una mayor seguridad. Con este objetivo, Haenke ha desarrollado un tubo metálico flexible para la transferencia de gases a granel, mediante el cual el operador transfiere el producto en su fase líquida desde el camión al tanque ubicado en las instalaciones del cliente, garantizando total seguridad y agilidad en el proceso.



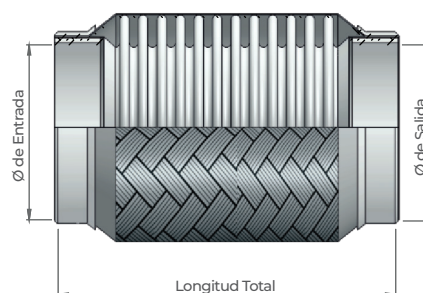
Tubo Metálico Flexible con Refuerzo Total o Parcial de Conduit Flexible - DULOK

Tubo Metálico Flexível Haenke en Acero Inoxidable o Aleación de Cobre con refuerzo total o parcial para protección contra salpicaduras, abrasiones, facilitar la limpieza externa, además de limitar el radio de curvatura.



Amortiguador de Vibraciones para Escape Automotriz - AVA/AVB

El Amortiguador de Vibraciones Automotriz, también conocido como "Mallas de Acero", está fabricado con un tubo metálico flexible (corrugado) de aleación de acero inoxidable serie 300, recubierto externamente con una capa trenzada de hilos del mismo material, y puede recubrirse internamente con una capa trenzada igual a la externa.



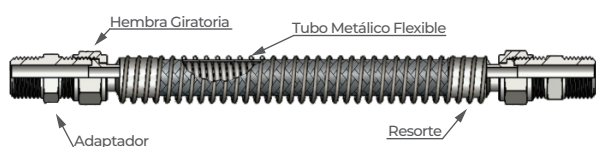
Contamos con un departamento de ingeniería especializado para otros proyectos especiales, según las necesidades del cliente. Consúltenos.

LÍNEA ESPECIAL DE TUBOS METÁLICOS FLEXIBLES

Materiales: Acero Inoxidable, Latón o Acero al Carbono

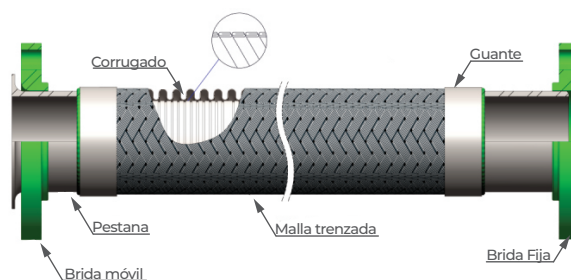
Tubo Metálico Flexible con Refuerzo Total o Parcial de Resorte

Tubo Metálico Flexible Haenke en Acero Inoxidable o Aleación de Cobre con refuerzo total o parcial de resorte de Acero al Carbono Zincado o Acero Inoxidable, para proteger contra el arrastre durante la manipulación y limitar el radio de curvatura del tubo flexible cerca de los terminales.



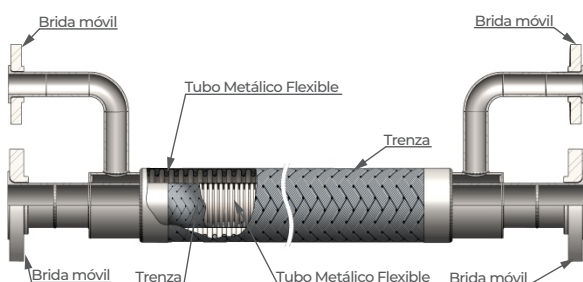
Tubo Metálico Flexible con Interior Dulock

Tubo Metálico Flexible Haenke, en Acero Inoxidable recubierto internamente con tubo flexible fabricado con cinta metálica grapada, con recubrimiento externo de 1 o 2 trenzados de hilos metálicos, pudiendo ser totalmente fabricado en Acero Inoxidable o en Tombac. Esta configuración de montaje es indicada para drenaje a alta velocidad.



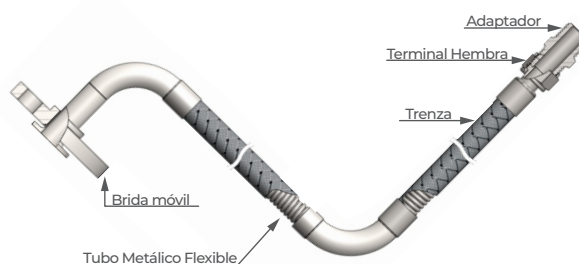
Tubo Metálico Flexible Encamisado

Tubo Metálico Flexible Haenke revestido, que puede ser totalmente de acero inoxidable, con cámara para calentar/enfriar o mantener la temperatura del fluido en conducción.



Tubo Metálico Flexible Montado en 90°

Tubo Metálico Flexible Haenke en Acero Inoxidable o Aleación Especial de Cobre/ Tombac para montaje a 90° en instalaciones que requieran la absorción de movimientos vibratorios verticales y horizontales de baja o alta frecuencia, asociados a amplitudes bajas o altas, en instalaciones de compresores y máquinas.



RECOMENDACIONES DE INSTALACIÓN TUBOS METÁLICOS FLEXIBLES

Nunca se debe doblar el tubo más allá del radio de curvatura mínimo recomendado. No se deben provocar torsiones, ya que los tubos no absorben movimientos radiales. Para ello, observe los ejemplos de instalación que se muestran más abajo.

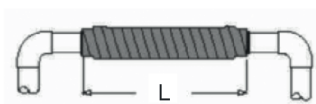
Monte los tubos flexibles sin torcerlos. Para evitar la rotación del tubo flexible, utilice dos llaves.



Proteger el exterior del tubo para soldarlo con estopa bien húmeda, un paño mojado o pasta aislante.



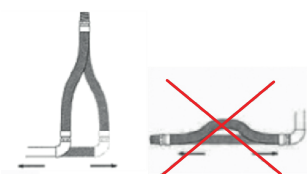
En la condensación de la mezcla en el exterior del tubo, se debe recubrirlo con caucho o espuma especial, para absorber toda la humedad.



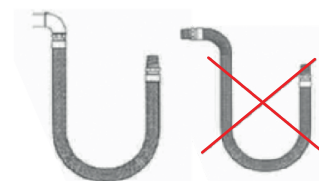
No exponga el tubo directamente a la llama.



Instalación lateral para absorber dilataciones de hasta 100mm.



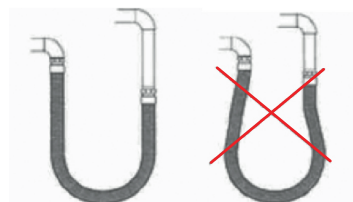
Evite flexiones acentuadas cerca de los terminales.



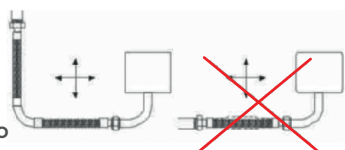
La dirección del movimiento y la flexión del tubo deben estar en un mismo plano.



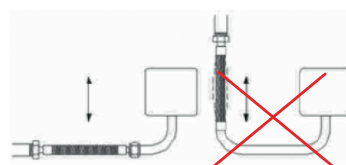
Respete el mínimo radio de curvatura. (según la tabla de las páginas 3 a 5)



Para absorber vibraciones en más de una dirección, instale flexibles montados en 90°. Instálelos siempre en ángulo recto a la dirección del movimiento o las vibraciones.



Instale el flexible en ángulo recto a la dirección del movimiento.



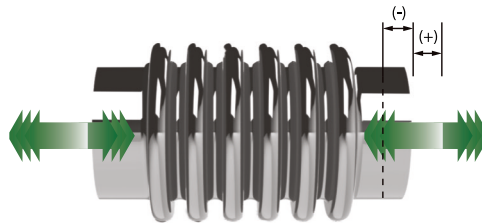
Los Flexibles no absorben vibraciones axiales.

JUNTAS DE EXPANSIÓN



MOVIMIENTO AXIAL

El movimiento axial es el cambio en la longitud dimensional del fuelle desde su longitud libre en una dirección paralela a su eje longitudinal. La compresión siempre se expresa como negativa (-) y la extensión como positiva (+).



MOVIMIENTO LATERAL

El movimiento lateral es el desplazamiento relativo de un extremo del fuelle con respecto al otro, en una dirección perpendicular a su eje longitudinal. Este movimiento puede aplicarse a un solo fuelle, pero en un grado limitado (figura 1). Una solución mejor es incorporar dos fuelles en una disposición universal (figura 2), lo que permite mayores movimientos y fuerzas de compensación mucho más bajas.

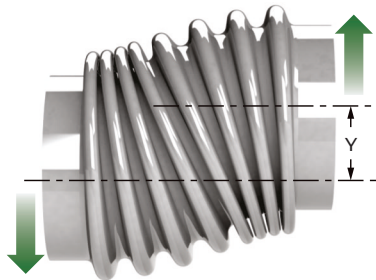


FIGURA 1

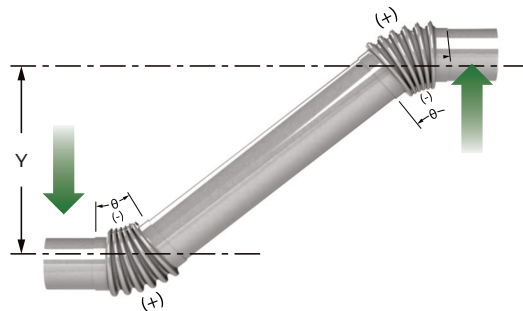
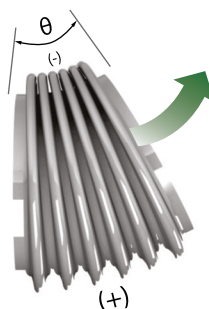


FIGURA 2

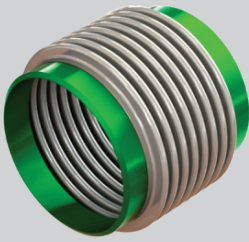
MOVIMIENTO ANGULAR

El movimiento angular es el desplazamiento rotacional del eje longitudinal del fuelle hacia un punto de rotación. Las convoluciones en el punto más interno están en compresión (-), mientras que las más alejadas están en extensión (+). La capacidad angular de un fuelle se utiliza más frecuentemente junto con un segundo fuelle.



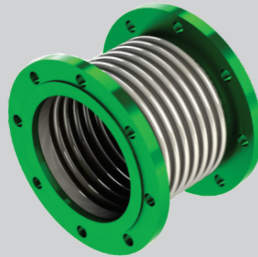
MODELOS JUNTAS DE EXPANSIÓN

H-JEAE



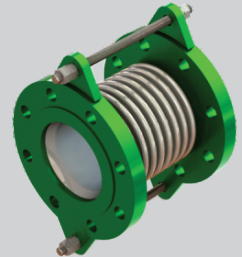
**Junta de Expansión Axial
con Extremos para Soldadura**

H-JEAB



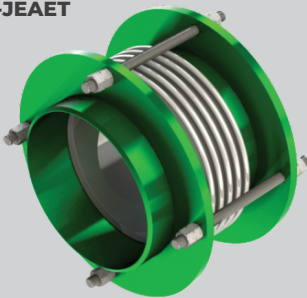
**Junta de Expansión Axial
con Bridas**

H-JEAFT



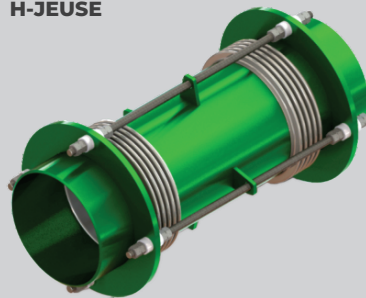
**Junta de Expansión Axial
Flangeada con Tensores**

H-JEAET



**Junta de Expansión Axial con
Extremo para Soldadura y Tensores**

H-JEUSE



**Junta de Expansión Universal
con Extremos para Soldadura**

H-JEUSF



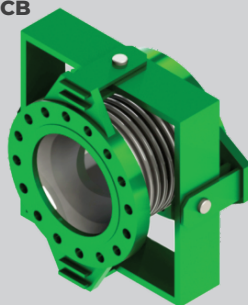
**Junta de Expansión Universal
con Flanges**

H-JECE



**Junta de Expansión Cardánica
con Extremos para Soldadura**

H-JECB



**Junta de Expansión
Cardánica con Bridas**

H-JEBE



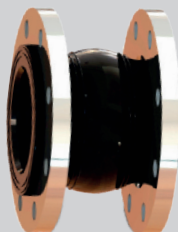
**Junta de Expansión Bisagra
con Extremos para Soldadura**

H-JEUCB



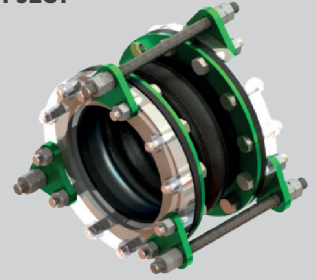
**Junta de Expansión Universal
Cardánica con Bridas**

H-JEC



**Junta de Expansión
de Caucho**

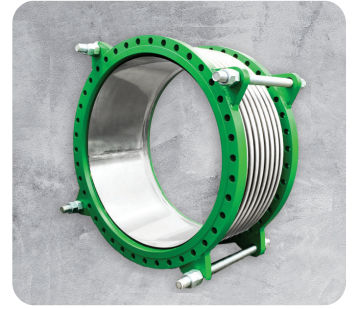
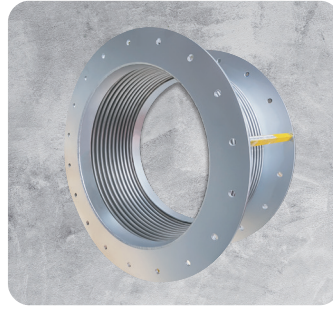
H-JECT



**Junta de Expansión
de Caucho con Tensores**

JUNTAS DE EXPANSIÓN AXIAL Y AMORTIGUADOR DE VIBRACIÓN

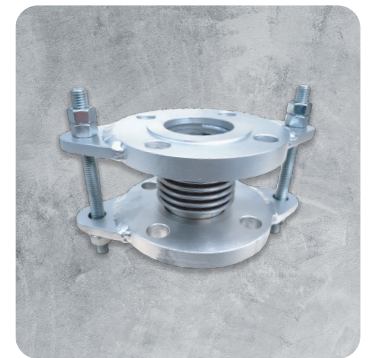
Diseñada para absorber movimientos de compresión axial o extensión en tramos rectos de tubería. Este modelo debe instalarse entre puntos fijos con guías unidireccionales axiales, conteniendo los efectos de la fuerza de reacción por presión de las juntas. Compuesta por fuelle de acero inoxidable (elemento flexible), guía interna de acero inoxidable y terminales de acero al carbono o inoxidable. Disponemos en nuestra línea estándar los modelos H-JEAP - Junta de Expansión Axial (TES - terminales con Extremos para Soldadura) y H-JEAB - Junta de Expansión Axial con Bridas, fijas o sueltas.



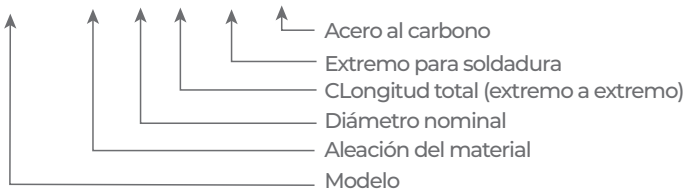
DIÁMETRO NOMINAL (pol.)	Ø ext. (mm)	L1 (mm)	L2 (mm)	MOVIMIENTOS		CONSTANTE DE RESORTE		AMPLITUD PARA LÍNEA H-JEAV	
				AXIAL	LATERAL	AXIAL	LATERAL	AXIAL (X) (mm)	LATERAL (Y) (mm)
				X (mm)	Y (mm)	(kgf/mm)	(kgf/mm)		
2"	60,3	230	180	25	10	9	7	±1,5	±0,5
2.1/2"	73,0	230	180	38	18	13	11		
3"	88,9	260	205	38	13	9	7		
4"	114,3	340	255	50	22	14	9		
5"	141,3	340	280	50	20	16	14		
6"	168,3	345	270	50	17	17	30		
8"	219,1	350	290	50	14	28	62		
10"	273,0	370	300	50	11	33	119		
12"	323,8	370	315	50	11	39	161		
14"	355,6	330	260	50	11	40	318		
16'	406,4	330	265	50	7	46	461		
18"	457,0	330	270	50	7	51	644		
20"	508,0	330	275	50	6	73	57		
*OTROS DIÁMETROS Y CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS BAJO CONSULTA									



La Junta de Expansión Axial también puede ser diseñada para absorber vibraciones mecánicas de pequeña amplitud, reduciendo o eliminando vibraciones mecánicas y sonoras de equipos como bombas de succión y descarga, entradas y salidas de turbina, ventiladores, motores, compresores, etc. Disponemos en nuestra línea estándar los modelos H-JEAVE - Junta de Expansión Amortiguadora de Vibración (TES - terminales de Extremo para Soldadura) y H-JEAVB - Junta de Expansión Amortiguadora de Vibración con Bridas, fijas o sueltas. Las juntas también pueden suministrarse con estructura tensora de acero al carbono galvanizado o acero inoxidable.



Ejemplo de referencia Haenke: H-JEAVE-304-3X300-TES-AC



Datos de proyecto (tabla):

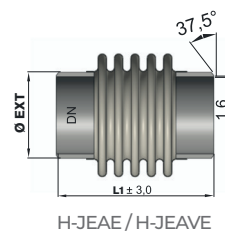
Presión: 10 kgf/cm²

Vida útil mínima a 25°C : 1000 ciclos

Movimiento axial máximo (vide tabela)

Movimiento lateral máximo (aplicación sin tubo guía) (ver tabla)

JUNTA DE EXPANSIÓN AXIAL CON EXTREMOS PARA SOLDADURA



JUNTA DE EXPANSIÓN AXIAL CON BRIDAS

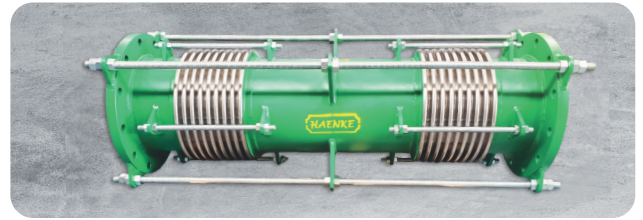
13

www.haenke.com.br

HAENKE

UNIVERSAL

Diseñada para absorber exclusivamente movimientos laterales y el movimiento axial de la propia junta. Compuesta por dos fuelles de acero inoxidable unidos por un tubo intermedio, guía interna de acero inoxidable y estructura tensora dimensionada para baja y media presión de trabajo, soportando los efectos de reacción por la presión liberada por los fuelles. Las Juntas de Expansión Universal pueden suministrarse con terminales extremos para soldadura – H-JEUSE o con bridas – H-JEUSF.



***DIÁMETROS Y CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS
SOB-CONSULTA SOB-CONSULTA**



CARDÁNICA

Diseñada para absorber movimientos angulares espaciales. Compuesta por un fuelle y guía interna de acero inoxidable, y estructura cardánica dimensionada para bajas, medias y altas presiones de trabajo, soportando los efectos de reacción por la presión liberada por el fuelle. Las Juntas de Expansión Cardánicas pueden suministrarse con terminales extremos para soldadura – H-JECE o con bridas – H-JECB.

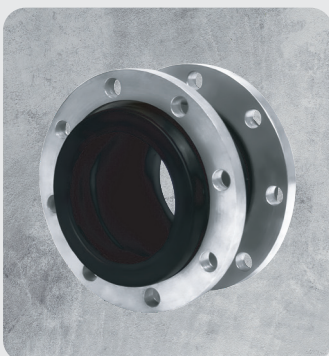
La Junta de Expansión Cardánica debe instalarse siempre en número de dos, o bien dos más una Junta de Expansión de Bisagra (H-JEB), sustituyendo a la Junta de Expansión Universal (H-JEUS), que no puede absorber grandes movimientos laterales espaciales.

***DIÁMETROS Y CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS BAJO CONSULTA**

BISAGRA

Projetada para absorver movimentos angulares coplanares. Composta por um fole e guia interno em aço inoxidável e estrutura dobradiça dimensionada para baixas, médias e altas pressões de trabalho, suportando os efeitos de reação por pressão liberada pelo fole. As Juntas de Expansão Dobradiças podem ser fornecidas com terminais ponta para solda – H-JEDP ou com Flanges – H-JEDF.

***DIÁMETROS Y CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS BAJO CONSULTA**



CAUCHO

Diseñada para absorber movimientos axiales, laterales, angulares y vibraciones. Compuesta por un cuerpo de elastómero y terminales con bridas en acero al carbono o acero inoxidable. Las Juntas de Expansión de Caucho están dimensionadas para soportar presiones de trabajo de hasta 300 PSI (21 kgf/cm²) y temperaturas de hasta 100°C.

***DIÁMETROS Y CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS BAJO CONSULTA**

CONCEPTOS DE DISEÑO

DIÁMETROS Y CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS BAJO CONSULTA

Cuando calentamos un cuerpo, aumentando su energía térmica, incrementamos el estado de agitación de las moléculas que lo componen. Estas moléculas necesitan más espacio y terminan alejándose unas de otras, aumentando el volumen del cuerpo. Este fenómeno es conocido como dilatación térmica.

Expansión Térmica de las Tuberías

En los cuerpos sólidos, la dilatación ocurre en todas las direcciones, pero esta dilatación puede ser predominante en una sola dirección y, cuando esto sucede, tenemos una dilatación térmica lineal o simplemente dilatación térmica axial.

Aquí abordaremos los efectos de la expansión térmica axial en el tubo representado en la figura 1:

Para calcular la dilatación térmica axial utilizamos la siguiente fórmula: $\Delta L = L_0 \cdot \Delta T \cdot K$

Donde:

ΔL : Dilatación Térmica Axial (mm)

L_0 : Longitud inicial del tubo (mm)

ΔT : Máxima diferencia de temperaturas (°C)

K : Coeficiente de dilatación térmica unitaria (mm/m.°C)

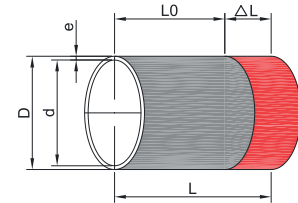


FIGURA 1

En la siguiente tabla, mostramos los coeficientes de dilatación térmica unitaria para los materiales de acero al carbono y acero inoxidable 18 Cr 8 Ni, así como las temperaturas.

COEFICIENTES DE DILATACIÓN TÉRMICA UNITARIA K (mm/m . °C)						
MATERIAL	100	200	300	400	500	600
	° C					
ACERO AL CARBONO	0,0120	0,0126	0,0131	0,0136	0,0141	0,0147
ACERO INOXIDABLE 18 CR 8 NI	0,0168	0,0175	0,0180	0,0184	0,0188	0,0191

Ejemplo de cálculo de dilatación térmica axial: $\Delta L = L_0 \cdot \Delta T \cdot K$

Sea un tubo de acero al carbono de 30 m de longitud inicial, instalado a 20 °C.
¿Cuál será la expansión térmica del tubo cuando el sistema opere a 200 °C?

Aplicando la ecuación:

$L_0 = 30m$

$\Delta T = 200^\circ C - 20 = 180^\circ C$

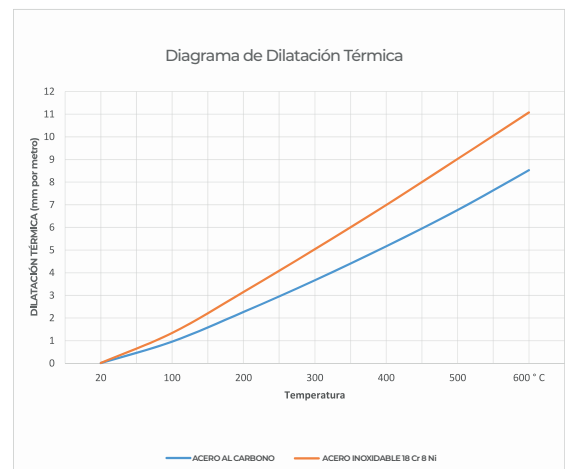
$K = 0,0126 \text{ mm/m.}^\circ C$ (extraído da tabela)

Sustituyendo:

$\Delta L = 30 \times 180 \times 0,0126 = 0,6804m$

Por lo tanto, a la temperatura de operación, el tubo pasará a medir 30,68 m.

En la figura al lado se muestra un diagrama de dilatación térmica, donde podemos encontrar gráficamente el valor de la dilatación térmica axial, sin necesidad de utilizar la ecuación.



FUERZAS CAUSADAS POR LA DILATACIÓN TÉRMICA AXIAL

Analizando un tubo recto, fijado en ambos extremos y sujeto a una variación de temperatura, transmitirá sobre las fijaciones una fuerza de empuje debido a su expansión.

Como consecuencia de la ley de Hooke, la fuerza F es: $F = A \cdot E \cdot K \cdot \Delta T / 1.000.000$

Donde:

F: Fuerza de empuje sobre los puntos fijos (Ton)

A: Área efectiva de la sección transversal del tubo (cm²)

E: Módulo de elasticidad (módulo de Young) del material a la temperatura considerada (kgf/cm²)

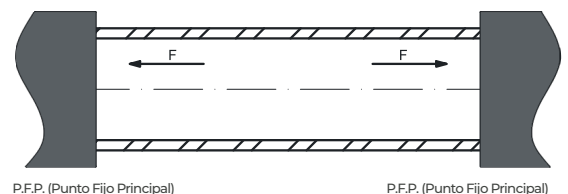
Ejemplo:

Consideramos un tubo de acero al carbono DN 8" SCH80 fijado como en la figura anterior y sometido a una temperatura de 300°C.

Para este caso, tenemos los siguientes valores:

A: 82,35cm²

$F = 82,35 \times 1.850.000 \times 0,0131 \times 280 / 1.000.000 = 558,8 \text{ toneladas}$



CONCEPTOS DE DISEÑO

Como podemos observar, este valor es muy elevado para ser transmitido a cualquier anclaje o equipo. Incluso en el caso de que los puntos pudieran ser dimensionados para resistir tal fuerza de empuje, surgirían altísimas tensiones internas en el material del tubo.

Si a partir de la fórmula anterior calculamos la tensión resultante, tenemos:

$$\delta = F/A$$

$$\delta = 558810,6 \text{ kgf} / 82,35 \text{ cm}^2 = 6785,789 \text{ kgf/cm}^2$$

Para evitar la transmisión de estas elevadísimas cargas resultantes, así como para proteger el material de la tubería frente a las también elevadas tensiones debidas a la expansión térmica, es necesario entonces estudiar la línea de modo que cumpla con las condiciones de fijación y los requisitos tensionales normativos.

Principales esfuerzos transmitidos por las Juntas de Expansión

Fuerza de Reacción por Presión (FRP)

Para la correcta aplicación de juntas de expansión, debemos tener en cuenta la FRP (Fuerza de Reacción por Presión). Este esfuerzo es liberado por las juntas de expansión (Figura 2), y podemos ejemplificarlo según el principio de Pascal, donde una presión ejercida sobre el sello de un líquido se transmite con igual intensidad en todas las direcciones. Esta fuerza puede calcularse mediante la siguiente fórmula:

$$FRP = P \times A$$

Donde:

FRP: Fuerza de reacción por presión (kgf)

P: Presión interna (kgf/cm²)

Para juntas de expansión, la fuerza de reacción por presión liberada por el fuelle (FRP) según la ecuación (Figura 3):

$$FRP = P \times \pi / 4 \times \varnothing m^2 = P \times \pi / 4 \times (\varnothing d + h)^2$$

Donde:

FRP: Fuerza de reacción por presión (kgf)

P: Presión interna (kgf/cm²)

Øm: Diámetro medio del fuelle (cm)

Ød: Diámetro interno del fuelle (cm)

H: Altura de la onda del fuelle (cm)

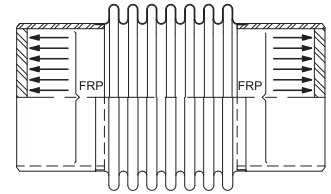


FIGURA 2

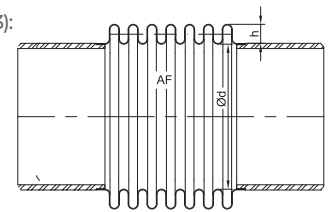


FIGURA 3

Esta fuerza es liberada por juntas que no cuentan con una estructura externa autoportante, como los modelos H-JEAE, H-JEAB.

Para la correcta instalación de las juntas de expansión en la determinación de los puntos fijos y esfuerzos cuando se instalan cerca de equipos sensibles a este esfuerzo, existen varias maneras de evitar la transmisión de la fuerza de reacción por presión.

- Utilizar juntas de expansión con estructura tensora (universal, de bisagra, cardánica). En este caso, la fuerza es contenida por la propia estructura, liberando los puntos fijos y/o equipos de este esfuerzo considerable.
- Fijar los extremos del tramo de tubería donde la junta está instalada, con puntos fijos capaces de resistir la reacción de esta fuerza.
- Usar juntas de expansión auto-compensadas, cuyo sistema constructivo permite compensar los efectos de la fuerza mediante la utilización de un fuelle compensador.

Constante de resorte (Axial, lateral, angular)

La constante de resorte es la fuerza o el momento necesarios para comprimir, estirar, desviar lateral o angularmente el fuelle de una junta de expansión.

La constante de resorte se calcula en función de las características dimensionales del fuelle y del comportamiento elástico de los materiales empleados a diferentes temperaturas.

Para obtener valores de constante de resorte axial y lateral totales, se multiplica la constante de resorte por el valor del movimiento total que debe ser absorbido.

Movimiento axial

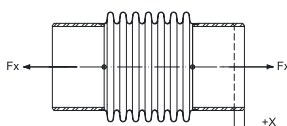
$$FX = Kx \cdot X$$

Tenemos:

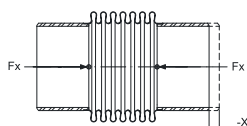
FX = Fuerza de resorte axial total (kgf)

KX = Constante de resorte axial (kgf/mm) – Ver tabla según el producto

X = Movimiento axial total (mm)



Extensión Axial (+)



Compresión Axial (-)

Movimiento lateral

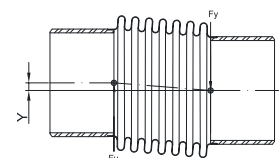
$$FY = ky \cdot Y$$

Donde:

FY = Fuerza de resorte lateral (kgf)

KY = Constante de resorte lateral (kgf/mm) – Ver tabla según el producto

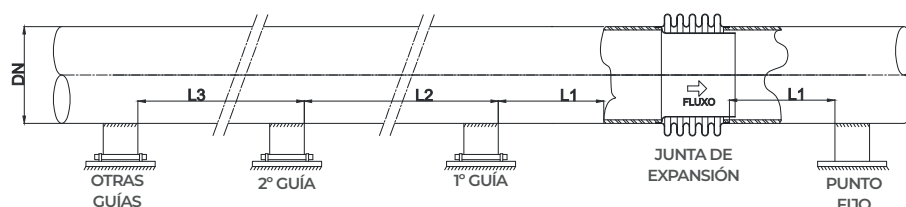
Y = Movimiento lateral (mm)



Movimiento Lateral

RECOMENDACIONES PARA LA INSTALACIÓN

- ▶ El lugar de instalación debe estar preparado para la instalación de la Junta de Expansión, siguiendo la especificación y el diseño del proyecto.
- ▶ La alteración de la longitud de instalación de la Junta de Expansión resultará en movimientos adicionales, disminuyendo su capacidad de movimiento en operación.
- ▶ Cualquier pre-tensión axial, lateral o angular indicada en el diseño debe ser rigurosamente respetada en la instalación de la Junta de Expansión en el sitio de instalación.
- ▶ No utilizar las Juntas de Expansión para absorber movimientos mayores que los especificados/proyectados.
- ▶ Instalar las Juntas de Expansión respetando el sentido de flujo, identificado en la placa de identificación cuando sea aplicable.
- ▶ Observar rigurosamente las temperaturas y presiones máximas admisibles.
- ▶ Seguir estrictamente todas las instrucciones contenidas en los diseños y especificaciones correspondientes.
- ▶ Remover todas las trabas de transporte (cuando sea aplicable), identificadas y pintadas de color amarillo o rojo, solo después de la instalación completa de la Junta de Expansión y antes del ensayo final de la línea.
- ▶ Las trabas de transporte tienen la finalidad de mantener la Junta de Expansión en la longitud correcta de instalación, pero no están diseñadas para soportar la reacción debida a la presión interna.
- ▶ No exceder la presión de prueba hidrostática de 1,5 veces la presión de proyecto especificada.
- ▶ Para la limpieza del sistema con vapor, utilizar un carrete en lugar de la Junta de Expansión, recolocando la junta después de concluir la limpieza. Seguir este procedimiento, en caso de que no esté previsto en la especificación de la Junta de Expansión.
- ▶ Asegurarse de que los puntos fijos de la tubería donde se instalarán las Juntas de Expansión estén adecuadamente dimensionados.
- ▶ Cerca de la Junta de Expansión debe haber guías axiales conforme lo indicado en el diseño o en la tabla siguiente:

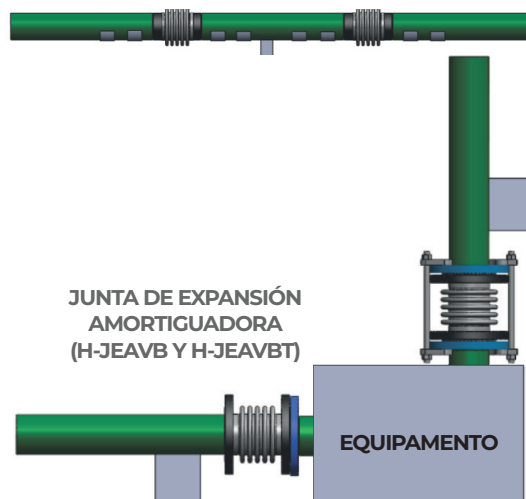


DN (Pulg.)	Espacios Máximos - mm		Espacios Máximos - mm
	De la Junta de Expansión a la Guía	Entre la 1ª Guía y la 2ª Guía	
1	100	350	3000
1 1/4	130	450	3400
1 1/2	160	600	4300
2	200	700	4900
2 1/2	250	900	6000
3	300	1200	6700
4	400	1500	9144
5	520	1800	7100
6	500	3000	12200
8	800	3000	15200
10	1000	3100	18900
12	1200	3100	20100
14	1400	4900	21300
16	1600	5500	23800
18	1850	6400	25900
20	2050	7000	28300
24	2450	8500	31100

*OTROS DIÁMETROS Y CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS BAJO CONSULTA

EJEMPLOS DE INSTALACIÓN

JUNTAS DE EXPANSIÓN AXIAL (H-JEAE)



JUNTA DE EXPANSIÓN AMORTIGUADORA (H-JEAVB Y H-JEAVBT)

Instale solo una Junta de Expansión entre dos puntos fijos. Si deben instalarse varias Juntas de Expansión en una misma sección recta de tubería, distribuya puntos fijos intermedios en la sección, manteniendo una junta entre dos puntos fijos.

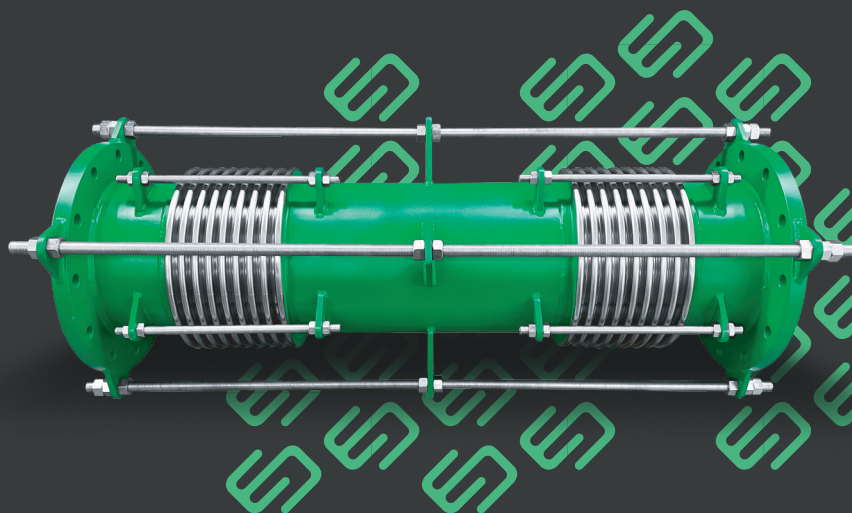
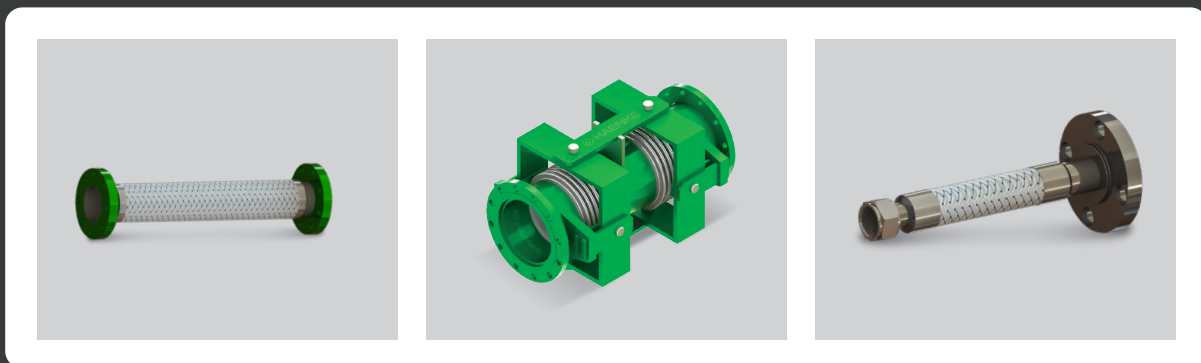
Para las Juntas de Expansión con limitadores de recorrido, cuando sea aplicable, deberán bloquearse en su posición final, conforme a las dimensiones indicadas en los dibujos de proyecto, en la última etapa de montaje antes de la prueba hidrostática de la línea.

Para la conexión de Juntas de Expansión para vibración, fijar la tubería inmediatamente después de la Junta de Expansión.

Para la instalación de Juntas de Expansión Dobles y Ancladas (con estructuras autoportantes), seguir rigurosamente los ejes de la tubería de acuerdo con los movimientos especificados/proyectados de la Junta de Expansión.



FABRICACIÓN NACIONAL - 100% BRASILEÑA



HAENKE TUBOS FLEXÍVEIS LTDA

R. João Corrêa de Sá, 97, Vila
Nogueira - Diadema - SP, 09960-320

+55 (11) 4092-7722 | 4092-7720
comercial@haenke.com.br