

SELECCIÓN DE JUNTAS DE EXPANSIÓN

La instalación exitosa de juntas de expansión en un sistema de tuberías exige tener muy en cuenta muchas variables.

Lo más importante es establecer la dirección en la que actúan los movimientos y de qué manera deben amortiguarse. Una vez conocida esta información, es posible determinar qué solución incorpora el/los tipo(s) de juntas de expansión más adecuado(s).

En las páginas siguientes se presentan algunas ideas y sugerencias para el diseño de sistemas de tuberías y sobre cómo implementar las juntas de expansión en el sistema de la mejor manera.

Los sistemas de tuberías complejos deben subdividirse en varias secciones menos complejas, para garantizar la óptima amortiguación de los movimientos en varias direcciones. Las secciones suelen estar divididas por un punto fijo (entre cada sección).

Dibujos

En las páginas siguientes se ilustran ejemplos de buenas prácticas en el uso de juntas de expansión en diferentes sistemas de tuberías. Los dibujos son adaptaciones libres de las normas vigentes y son conformes a los dibujos disponibles en la versión más reciente de la norma vigente en el momento de la publicación de este catálogo.

Ver las animaciones

Para ver las animaciones online, utilice el WebLink ubicado junto a cada ejemplo.

Preguntas y asistencia

Si tiene alguna pregunta o desea algún consejo sobre la selección de las juntas de expansión y su ubicación en el sistema de tuberías, póngase en contacto con nosotros.

DEFINICIONES



FP = Punto fijo - en el tubo recto



FP = Punto fijo - ubicado en la esquina



LFP = Punto fijo ligero



G1 = Guía 1



G2 = Guia 2

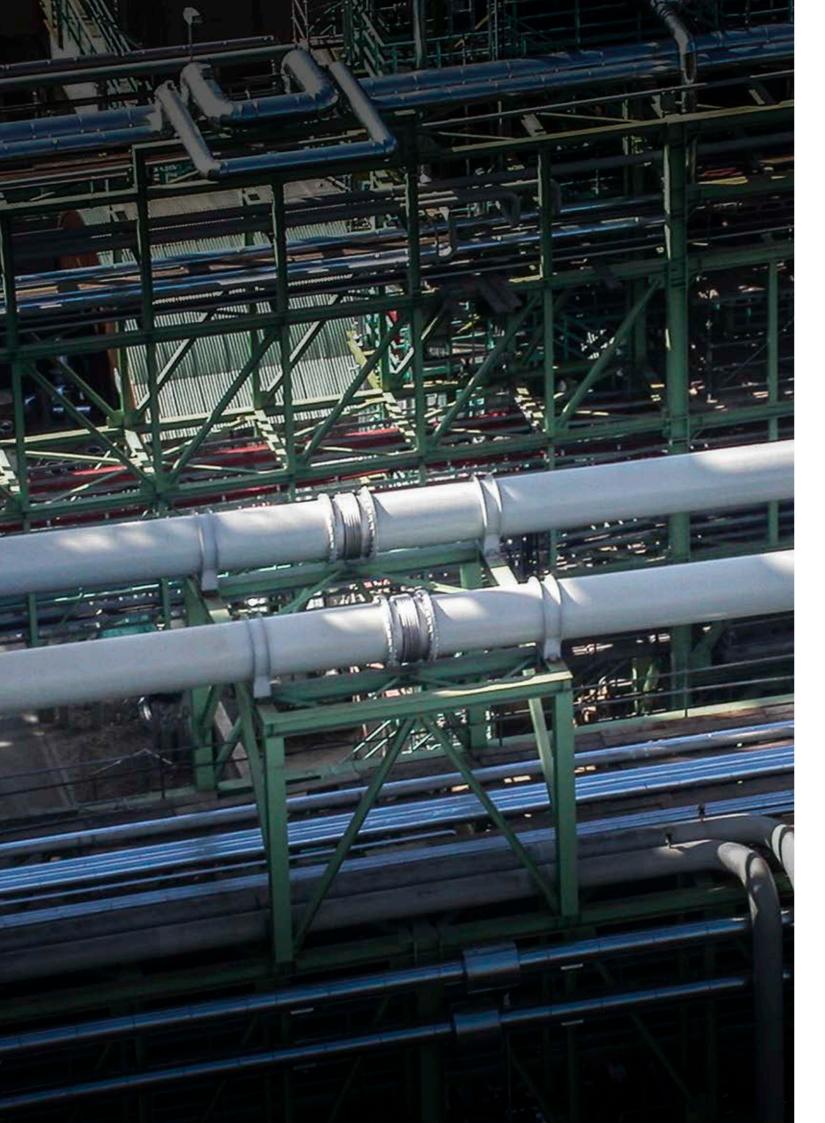


ligero - ubicado en la esquina

LFP = Punto fijo



Gn = Siguientes guías (Guía 3, etc.)



PUNTOS FIJOS, GUÍAS, ETC.

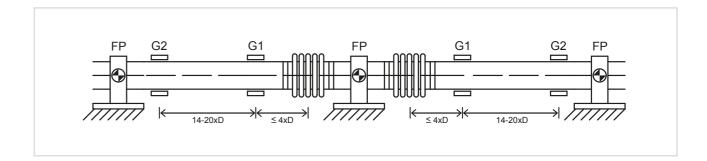
Puntos fijos y guías para juntas de expansión axiales

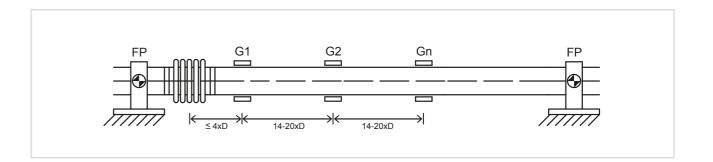
Es importante que el punto fijos se coloque lo más cerca posible de la junta de expansión axial. Es importante tener en cuenta que solo se puede instalar una junta de expansión axial entre dos

puntos fijos. La distancia entre la junta de expansión y la primera guía debe ser como máximo de 4 x diámetro. La distancia entre las guías siguientes debe ser de 14-20 x diámetro.

Esto se ilustra en los dibujos mostrados más abajo.

Para otros tipos de juntas de expansión, la posición de los puntos fijos y las guías dependen del sistema de tuberías y de la posición de la junta de expansión en el sistema de tuberías.

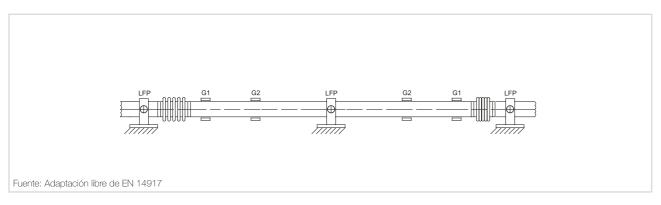




MÁS INFORMACIÓN

Si desea obtener más información sobre cómo instalar las juntas de expansión, consulte nuestras **instrucciones de instalación**, que están disponibles online a través de este **WebLink: 13602**

AXIAI

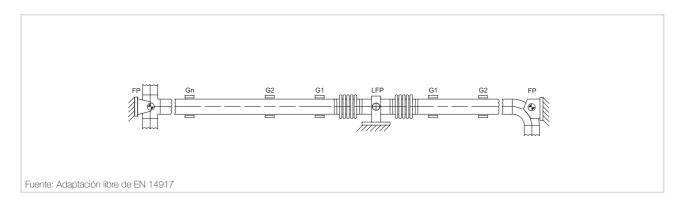


Sección de tubería recta con juntas de expansión axiales

Esto muestra la importancia del uso de los tres puntos fijos, ya que el uso de dos o más juntas de expansión axiales en una sección de tubería creará una disposición indeterminada.

La cantidad de movimientos impuestos a cada junta de expansión no está controlada, ya que la tubería entre los dos fuelles puede moverse hacia los lados libremente en ambas direcciones

dependiendo de la fricción de los soportes de la tubería y de las diferencias de rigidez entre los fuelles. Siempre es importante tener una junta de expansión axial entre dos puntos fijos.



Juntas de expansión axiales que no restringen el empuje de presión

El sistema de tuberías debe dividirse en secciones mediante puntos fijos, guías o tirantes de sujeción para tener solo una junta de expansión por sección del

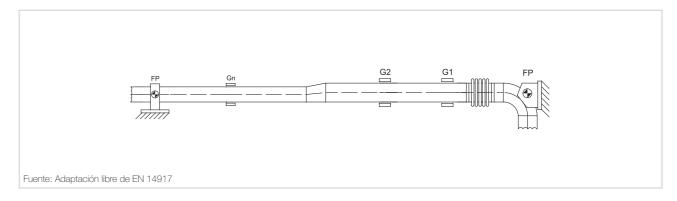
sistema de tuberías rectas. Los puntos fijos y otros dispositivos de restricción deben diseñarse para el empuie de presión total desde el área efectiva de

los fuelles más la fuerza de desplazamiento de los fuelles. Además, también deben tenerse en cuenta las fuerzas generadas por la fricción dentro de las guías.

Selección de juntas de expansión



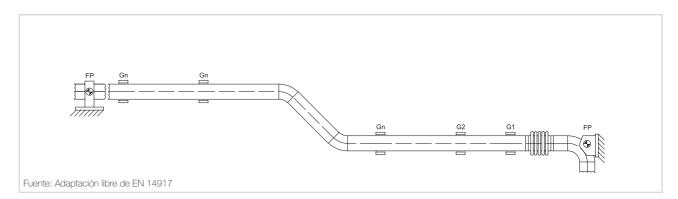
61



Junta de expansión axial única ubicada en el lado de diámetro grande de un reductor Cuando está en la misma sección de tubería recta, una junta de expansión axial está ubicada al lado de un

reductor, las cargas en el puntos fijo pequeño deben tener en cuenta el empuje de presión total de

la junta de expansión y, además, la posible compensación del empuje de presión si el reductor es excéntrico.



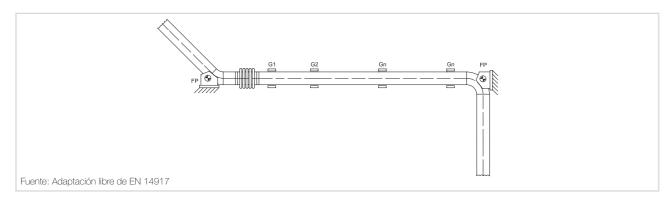
Tubería recta con desviación con junta de expansión axial

Muestra la aplicación de una junta de expansión única en un sistema de tuberías que contiene una desviación. Cabe señalar que, por lo general, no se recomiendan aplicaciones de este tipo y solo funcionarán satisfactoriamente en determinadas condiciones. Como se muestra, el sistema de tuberías está provisto de puntos fijos en cada extremo para amortiguar la presión, la carga de movimiento y la fricción de la guía. Cuando la línea

contiene una desviación, esta carga debe transmitirse primero a través del tramo de desviación. lo que da como resultado un movimiento en el sistema de tuberías. Cuando el tamaño del sistema de tuberías es pequeño, la desviación es apreciable o si la presión y las fuerzas de movimiento son relativamente altas, esta configuración puede dar lugar a un sobreesfuerzo o distorsión del sistema de tuberías y las guías. Tenga en cuenta la proximidad

de la junta de expansión a un punto fijos y la distancia entre la primera guía (G1). También, la distancia entre la primera quía y la segunda quía (G2) y la distancia entre guías (Gn) a lo largo del resto del sistema de tuberías. Deben instalarse guías cerca de ambos extremos del tramo de desviación para minimizar los efectos del movimiento de flexión en el sistema.

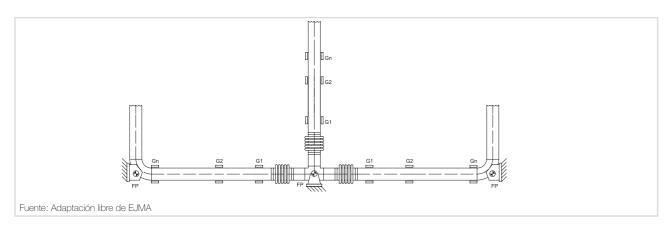
AXIAL



Tubería recta con curvatura/desviación con junta de expansión axial

Muestra una buena práctica en el uso de una junta de expansión única para la amortiguación de la expansión axial de la tubería. Tenga en cuenta el uso de una junta de expansión entre los dos puntos fijos, la distancia entre la junta de expansión y un punto fijos, la proximidad de la

primera guía (G1), la distancia entre la primera guía y la segunda guía (G2), y la distancia entre guías (Gn) a lo largo del resto del sistema de tuberías.

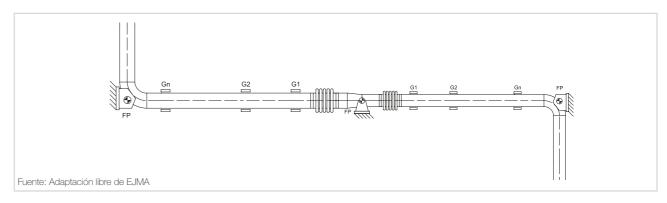


Expansión del sistema de tuberías axiales en un sistema de tuberías con conexión de derivación

Muestra una buena práctica en el uso de juntas de expansión para la amortiguación de la expansión axial en un sistema de tuberías con una conexión de derivación. El punto fijos en la unión, que en este caso es una T, está concebido para amortiguar el empuje de la junta de expansión en el ramal. Tenga en cuenta la proximidad de cada junta de expansión a un punto fijos, la proximidad de cada primera guía (G1), la distancia entre la primera guía (G1) y la segunda guía (G2) y la distancia entre guías (Gn) a lo largo del resto de cada sección de tubería.

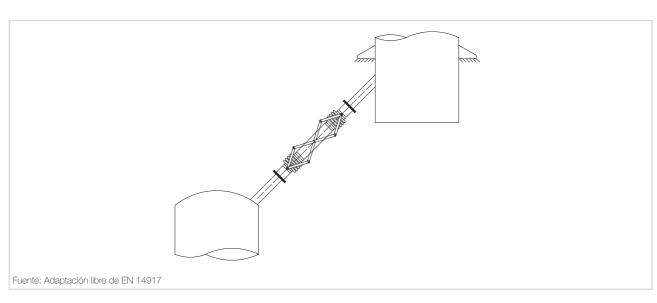
Selección de juntas de expansión





Juntas de expansión axiales en sistema de tuberías con reductor

Muestra una buena práctica en el uso de juntas de expansión para la amortiguación de la expansión axial en un sistema de tuberías que contiene un reductor. El punto fijos en el reductor está concebido para compensar la diferencia en los empujes de las juntas de expansión de cada lado del reductor. Tenga en cuenta la proximidad de cada junta de expansión a un punto fijos, la proximidad de cada primera guía (G1), la distancia entre la primera guía y la segunda guía (G2) y la distancia entre guías (Gn) a lo largo del resto de cada sección de tubería.



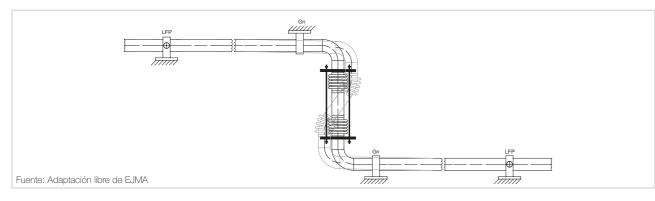
Sección de tuberías recta con dos curvaturas y juntas de expansión axiales

En los casos en que una junta de expansión universal debe amortiguar un movimiento axial que no sea su propio crecimiento térmico, no puede funcionar como una junta de expansión atirantada y debe usarse en combinación con

puntos fijos para amortiguar la carga de presión. La expansión relativa entre los dos recipientes da como resultado un movimiento tanto axial como lateral en la junta de expansión. Ambos recipientes deben estar diseñados para

amortiguar la carga en los puntos fijos. Se pueden utilizar barras de control o acoplamientos pantográficos para distribuir uniformemente el movimiento entre los fuelles y controlar sus movimientos.

LATERAL

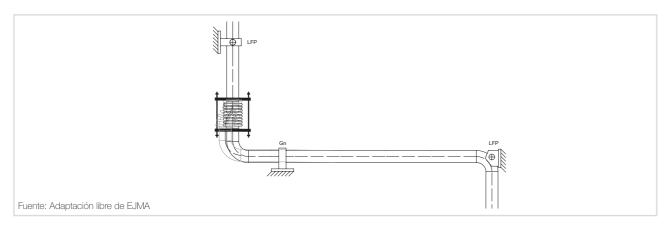


Junta de expansión universal para la amortiguación del movimiento lateral

Muestra una junta de expansión universal atirantada utilizada para amortiguar la deflexión lateral en una curvatura en "Z" de un solo plano. Si es factible dimensionalmente, la junta de expansión debe diseñarse para llenar todo el tramo de desviación, de forma que se amortigüe su expansión dentro de los tirantes como movimiento axial. El tirante debe extenderse hasta la línea

central del codo cuando sea práctico. El movimiento

térmico de las líneas horizontales lo amortigua como deflexión lateral la junta de expansión. Solo se requiere guiado direccional, ya que la carga de compresión en la tubería está formada solo por la fuerza necesaria para desviar la junta de expansión. Cualquier expansión térmica del tramo de desviación externo a los tirantes, como puede ser la parte de los codos en cada extremo, debe amortiguarse doblando los tramos horizontales de la tubería. En el diseño de las guías se deben tomar las disposiciones necesarias para permitir tanto esta desviación como la longitud reducida de la junta de expansión en su posición desviada.



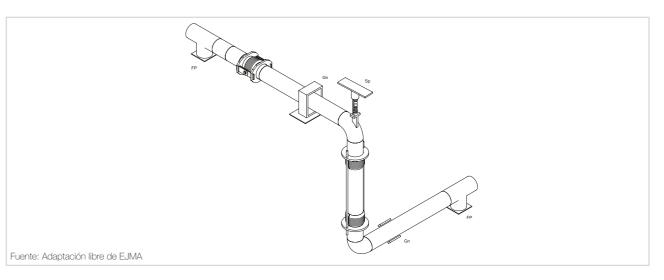
Tirantes para evitar el movimiento axial

Una configuración de tubería que permite el uso de tirantes adaptados para evitar el movimiento axial a menudo simplifica y reduce el coste de la instalación.

Debido a los tirantes, la junta de expansión es incapaz de amortiguar

ningún movimiento axial que no sea su propia expansión térmica. En consecuencia, la expansión térmica de la tubería en el tramo más corto se impone como deflexión en el tramo de tubería más largo. Cuando el tramo de tubería más largo no sea lo suficientemente flexible y si las dimensiones del tramo más corto son adecuadas, se pueden instalar tirantes que abarquen todo el tramo corto para que no se imponga deflexión en el tramo más largo desde su origen. Selección de juntas de expansión

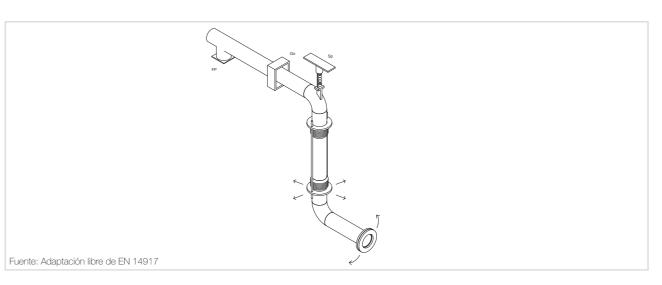
LATERAL



Junta de expansión universal en curvatura en "Z"

Muestra una aplicación típica de una junta de expansión universal atiranda en una curvatura en "Z" de tres planos.

Dado que la junta de expansión universal puede amortiguar la deflexión lateral en cualquier dirección, los dos tramos horizontales de tubería pueden quedar en cualquier ángulo en el plano horizontal.



Junta de expansión lateral con dos tirantes

El dibujo muestra los movimientos posibles.

La tubería conectada en la parte inferior debe guiarse de tal manera

que la junta de expansión no esté sujeta a torsión.

www.belman.com

B022016-1 - Sujeto a modificaciones y eventuales errores de impresión

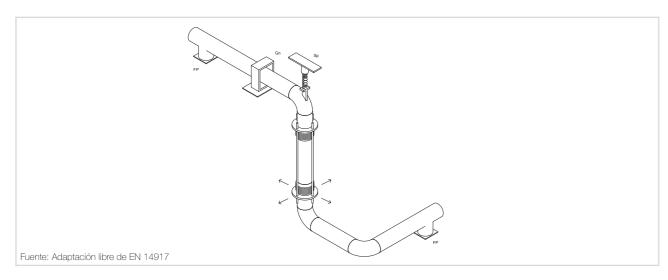
B022016-1 - Sujeto a modificaciones y eventuales errores de impresión

www.belman.com

66

Selección de juntas de expansión

LATERAL

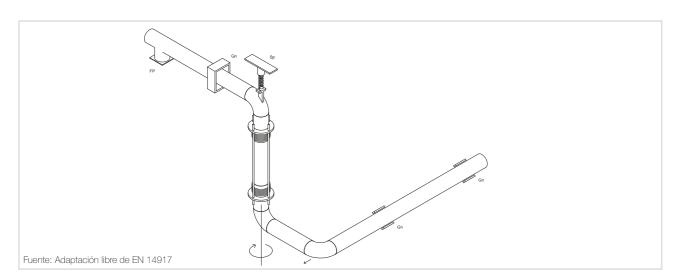


Junta de expansión lateral con tres o más tirantes

Este tipo de junta de expansión lateral atirantada se utiliza de forma similar a la de dos cardanes.

La única diferencia es que la expansión

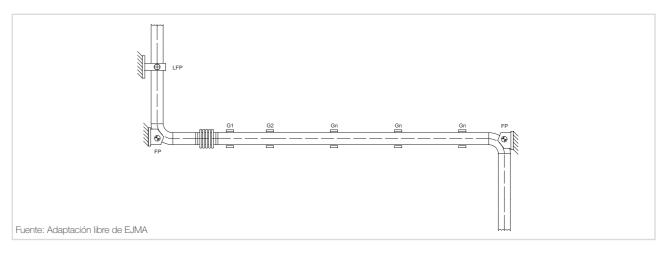
térmica entre los tirantes de sujeción se compensa dentro de las juntas de expansión. La compresión o extensión correspondiente debe incluirse en el cálculo de la longevidad bajo fatiga de los fuelles.



Junta de expansión lateral con tres o más tirantes

El uso de juntas de expansión laterales con tirantes de bisagra en sistemas de tuberías tridimensionales puede, en ciertos casos, ser crítico, ya que teóricamente es posible la rotación alrededor del eje longitudinal de la junta de expansión. Debe evitarse la rotación alrededor del eje longitudinal del fuelle. Selección de juntas de expansión

LATERAL

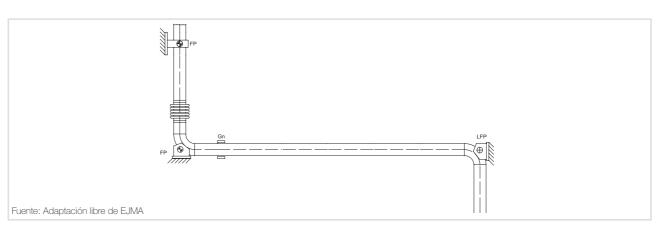


Junta de expansión única para movimientos combinados

Como una junta de expansión única es la opción más económica, normalmente es la primera a tener en cuenta. Esta configuración muestra una aplicación típica de una junta de expansión única que amortigua el movimiento axial y la deflexión lateral conjuntamente. El sistema se parece mucho a las disposiciones mostradas para el movimiento axial en la sección anterior.

La junta de expansión está ubicada en un extremo del tramo largo de la tubería con puntos fijos en cada extremo. Las guías están bien espaciadas tanto para el control del movimiento como para la protección de la tubería contra la deformación. El punto fijos (FP) del extremo izquierdo del sistema de tuberías amortigua la carga en el punto fijos (FP) en la dirección del eje de la

junta de expansión, al mismo tiempo que permite que la expansión térmica del tramo corto de la tubería actúe sobre la junta de expansión como deflexión lateral. Debido al punto fijos, solo existe carga en el segmento de tubería que contiene la junta de expansión.



Junta de expansión instalada en el tramo corto de la tubería

Esta configuración es una disposición alternativa en la que la junta de expansión se instala en el tramo corto

de la tubería y la expansión principal se amortigua como deflexión lateral. El tramo de tubería más largo no tiene

carga de presión de compresión y solo requiere puntos fijos y una guía (Gn).

www.belman.com

www.belman.com

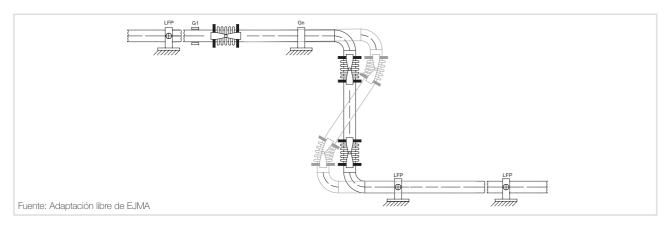
Sujeto a modificaciones y eventuales errores de impresión
 B022016-1 – Sujeto a modificaciones y eventuales errores de impresión

69

Selección de juntas de expansión

ANGULAR

68



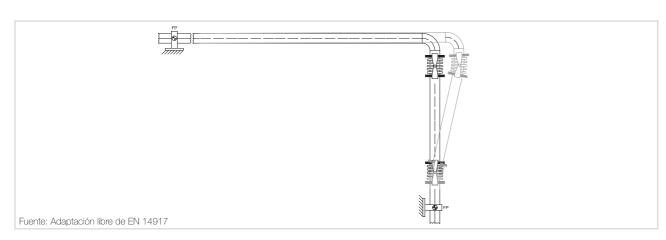
Angulares en un sistema

Las juntas de expansión angulares se pueden utilizar, en juegos de dos o tres, para amortiguar grandes movimientos

laterales y axiales.

En general, no debe haber más de tres juntas de expansión angulares instala-

das entre dos puntos fijos, de las cuales un máximo de dos pueden ser juntas de expansión de cardán.



Sistema con dos angulares

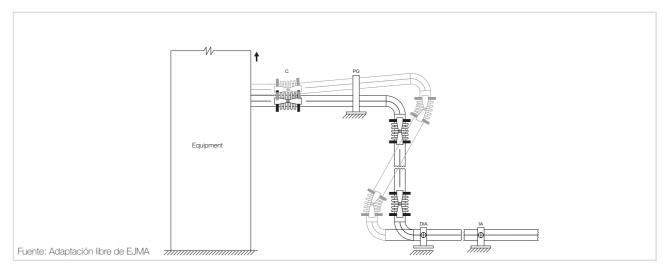
Muestra el uso de un sistema de dos angulares para la amortiguación de las principales expansiones térmicas en una curvatura en "Z" de un solo plano. Dado que el empuje de presión es amortiguado por las bisagras de las juntas de expansión, solo se requieren puntos fijos en cada extremo del sistema de tuberías. La expansión térmica de la sección de desviación que contiene las juntas de expansión debe ser amortiguada por la flexión de los tramos de la tubería perpendiculares a ese segmento, ya que las juntas de expansión tienen restringida la rotación angular pura con sus bisagras y no

pueden extenderse ni comprimirse. La cantidad de desviación por flexión impuesta en cada uno de los dos tramos de tubería largos puede controlarse mediante el diseño eficaz de guías y soportes. Cuando un tramo largo es lo suficientemente flexible para amortiguar el crecimiento térmico completo del tramo de desviación, el otro tramo largo puede controlarse para permitir únicamente el movimiento longitudinal. Las guías mostradas en los extremos del sistema de tubería larga cerca de los codos están concebidas para mantener el plano del sistema de tuberías únicamente y deben permitir

las desviaciones de flexión de los tramos largos de tubería. Al calcular las distancias entre guías, se debe tener en cuenta el hecho de que la expansión térmica del tramo de desviación de la tubería que contiene las juntas de expansión se desplazará parcialmente por la reducción en la longitud resultante del desplazamiento del sistema de tubería central. Este último efecto puede ignorarse solo cuando la distancia entre los pasadores de bisagras es muy grande y el desplazamiento lateral es pequeño.

Selección de juntas de expansión

ANGULAR



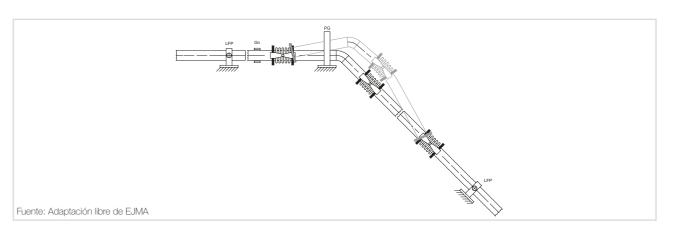
Sistema con tres angulares

En este caso, toda la deflexión es amortiguada por las juntas de expansión y se impondrán cargas de flexión de la tubería insignificantes sobre los puntos fijos.

Cuando la distancia entre el punto fijos de la izquierda y la primera junta de expansión con bisagra C sea grande, se deberá instalar una guía de tubería junto a la junta de expansión, como se muestra en el dibujo. Esta guía de tubería minimizará la flexión de la sección de tubería entre la junta de expansión C y el punto fijos del lado izquierdo, que de otro modo podría resultar del movimiento requerido para girar la junta de expansión. Se pueden usar una o más guías adicionales (Gn) para mantener el plano del sistema de tuberías y descargar de las bisagras las

fuerzas de flexión que puedan crear cargas externas.

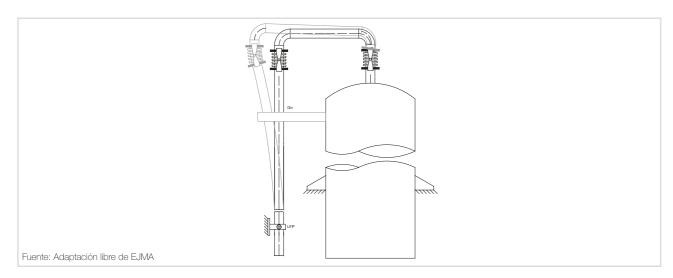
El soporte para el sistema de tuberías se puede conseguir de varias maneras, utilizando las estructuras de soporte disponibles con la mayor eficiencia. Es esencial que se utilicen soportes de resorte para permitir el libre movimiento de la tubería entre las juntas de expansión.



Sistema de angulares en una curvatura que no es de 90°

La figura ilustra el principio de que los sistemas de juntas de expansión angulares también se pueden utilizar en otros casos en los que no hay curvaturas de 90°. Solo se requieren puntos fijos y guías.

ANGULAR



Sistema de juntas de expansión con dos bisagras

Para utilizar juntas de expansión angulares para conseguir el uso más eficaz, debe tenerse en cuenta que para que funcionen correctamente las bisagras no necesitan ser colineales. La ilustración muestra un sistema de juntas de expansión angulares. En este caso, las juntas de expansión amortiguarán solo el crecimiento vertical diferencial entre el recipiente y el tubo ascendente. Cualquier movimiento horizontal debido a la expansión de la tubería, la vibración y las cargas de viento será amortiguado

por la flexión del tramo vertical de la tubería.

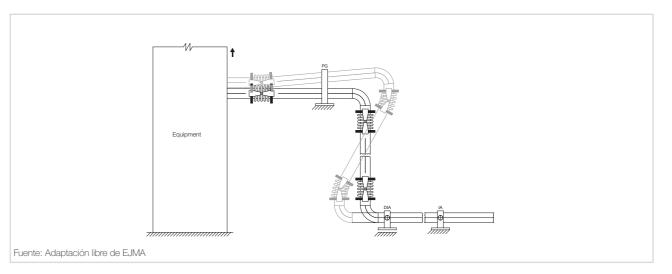
Se puede instalar una guía plana cerca de la parte superior del recipiente para proteger las juntas de expansión angulares de las cargas de viento en ángulo recto con el plano de la tubería. El punto fijos que se muestra en la parte inferior del tubo ascendente es solo un punto fijos, ya que la carga de presión es amortiguada por las bisagras de la junta de expansión.

Este punto fijos debe ser capaz de

resistir las fuerzas creadas por la flexión del tubo ascendente. Dependiendo de las dimensiones y el peso del sistema de tuberías, se puede obtener suficiente soporte del recipiente de proceso y del punto fijos. Si se requieren más soportes, se deben utilizar soportes de tipo resorte. La tubería vertical se puede tirar en frío para reducir las tensiones de flexión, utilizando las bisagras para resistir la fuerza del resorte frío.

Selección de juntas de expansión

ANGULAR



Sistema de juntas de expansión angulares

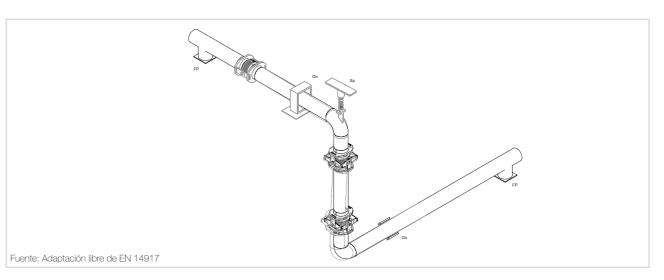
Un sistema de juntas de expansión angulares puede utilizarse de forma eficaz en aplicaciones que involucran movimiento que no sea el crecimiento térmico puro de la tubería. La figura ilustra una aplicación que combina la expansión térmica de un sistema de tuberías con los movimientos en un solo plano de un equipo conectado. Siempre que todos los movimientos estén limitados a un solo plano, el comportamiento del sistema de juntas de expansión es bastante similar al del sistema mostrado en la figura. Se

requiere un punto fijos en un extremo de la tubería, mientras que el equipo sirve como punto fijos en el extremo opuesto. Los desplazamientos del equipo se suman a los de la tubería para evaluar los movimientos de las juntas de expansión. Las distancias de las guías planas en el plano de la tubería deben ser adecuadas para permitir el movimiento del equipo, así como las rotaciones de la tubería. El tamaño compacto y la rigidez estructural son las ventajas de este tipo de juntas de expansión. Mediante el uso

de estas unidades individuales, frecuentemente es posible compensar la expansión térmica de configuraciones de tuberías irregulares y complejas, lo que podría imposibilitar el uso de otros tipos de juntas de expansión. Debido a la capacidad de la estructura angular para transmitir cargas, los sistemas de tuberías que contienen juntas de expansión angulares imponen fuerzas mínimas en los puntos fijos. Tales sistemas pueden apoyarse en prácticamente cualquier punto, sin interferir con el libre movimiento del sistema.

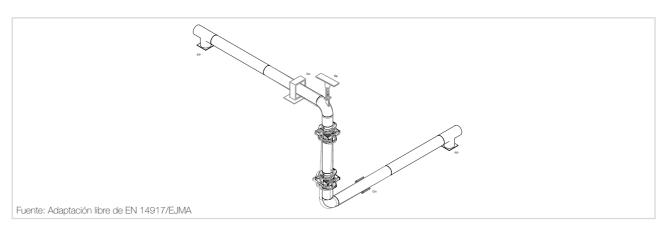


Selección de juntas de expansión DE CARDÁN



Dos cardanes y una junta de expansión angular en un sistema tridimensional

Este sistema de uso frecuente amortigua los movimientos en cualquier dirección de las tuberías horizontales mediante el uso de los cardanes, mientras que la junta de expansión angular amortigua el movimiento vertical resultante de la reducción de la distancia vertical entre los cardanes.

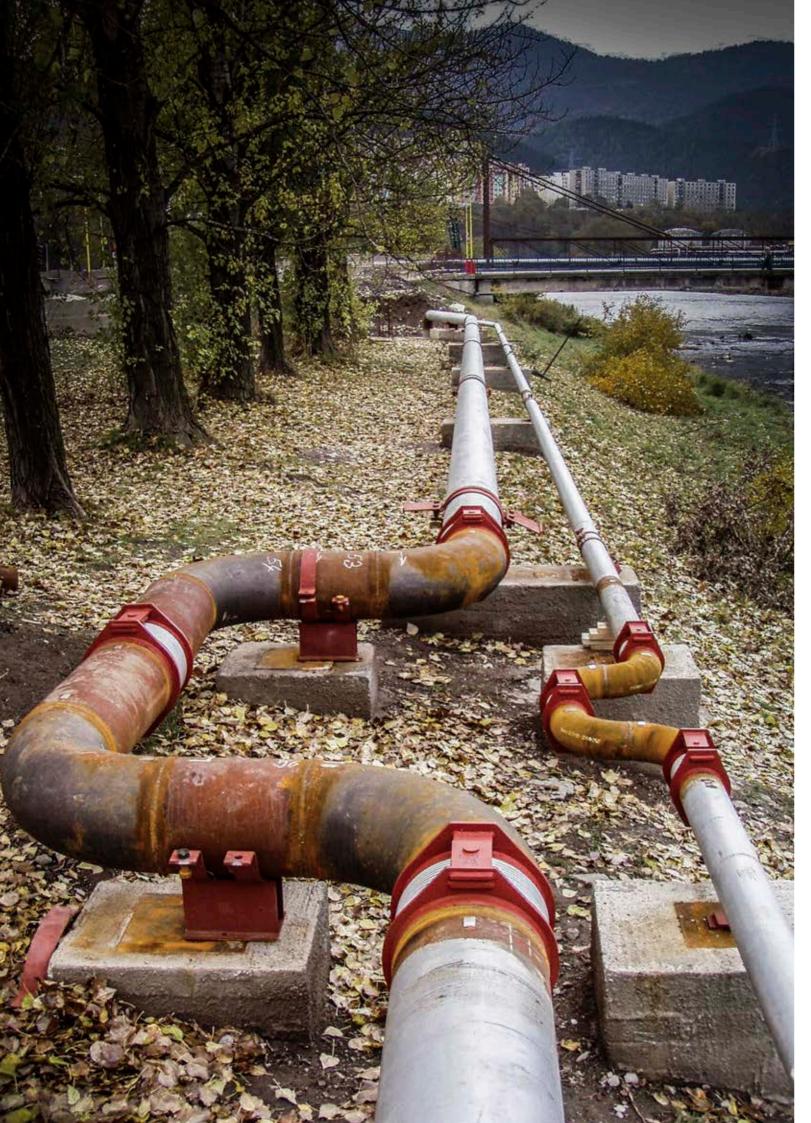


Dos cardanes en un sistema tridimensional

Así como las juntas de expansión angulares ofrecen grandes ventajas en aplicaciones de un solo plano, las juntas de expansión de cardán están concebidas para ofrecer ventajas similares en sistemas de varios planos. La capacidad de las juntas de expansión de cardán para amortiguar la rotación angular en cualquier plano se logra sobre todo utilizando dos de estas unidades para amortiguar la desviación

lateral. En la ilustración se muestra una aplicación de este tipo. Dado que la carga de presión es amortiguada por la estructura de cardán, solo se proporcionan puntos fijos. Las guías sirven para restringir el movimiento de cada tramo de tubería. Como en el caso de las juntas de expansión angulares, la ubicación de los soportes de las tuberías se simplifica gracias a la capacidad de carga de la estructura de

cardán. Dado que, en un sistema de dos cardanes, el crecimiento del tramo de tubería vertical se amortiguará mediante la flexión de los tramos más largos, es posible que se requieran soportes de resorte (SP) en cualquiera o en ambos. Las guías deben estar diseñadas para permitir la expansión térmica del tramo que contiene las juntas de expansión y el acortamiento de este tramo debido a la deflexión.



Selección de juntas de expansión TUBERÍA EN U

En algunos sistemas de tuberías, las condiciones de funcionamiento pueden ser bastante desafiantes, lo que hace que sea necesario tener en cuenta algunos factores especiales para el diseño tanto del sistema de tuberías como de las juntas de expansión. Los grandes movimientos se pueden amortiguar de numerosas formas y con diferentes tipos de juntas de expansión. En muchos casos, la instalación de dos o más juntas de expansión juntas en desviaciones naturales o artificiales del sistema de tuberías puede ser una solución adecuada para amortiguar grandes movimientos. El mismo diseño de sistema de tuberías también se puede utilizar para la amortiguación de movimientos angulares, lo que no sería posible en un sistema de tuberías rectas.

¿Por qué un tubo en U o una lira?

El tubo en U es una solución adecuada para la amortiguación de grandes movimientos. La configuración de una lira con juntas de expansión de 3 ángulos puede amortiguar, como mínimo, movimientos tres veces mayores en comparación con una lira convencional sin juntas de expansión angulares. Las bisagras de las juntas de expansión contienen las fuerzas de presión de los fuelles y, al mismo tiempo, aseguran que los movimientos estén controlados, lo que ayuda a

sostener el sistema de tuberías. La geometría del sistema de tuberías está determinada por la cantidad de movimiento que se vaya a amortiguar y la capacidad de rotación de las juntas de expansión; cuanto mayores sean los movimientos, mayor será la distancia requerida entre las juntas de expansión central y final.

Las ventajas de este diseño de sistema con tubo en U

- Amortiguación de grandes movimientos
- Las fuerzas de tensión en los puntos fijos del sistema se reducen mucho en comparación con las de las juntas de expansión no contenidas equivalentes
- Reducción de los costes en puntos fiios
- Las soluciones que emplean juntas de expansión atirantada pueden resultar muy rentables, especialmente si el sistema de tuberías se instala en alturas. La necesidad de utilizar numerosos puntos fijos y guías en el sistema de tuberías, requeridos habitualmente con las juntas de expansión no atirantada, se elimina debido a que la fuerza de empuje de presión de los fuelles está contenida por la estructura de bisagras de las juntas de expansión.

 Como se muestra a la izquierda, el uso de juntas de expansión en liras puede reducir el número de liras necesarios de 3 a 1

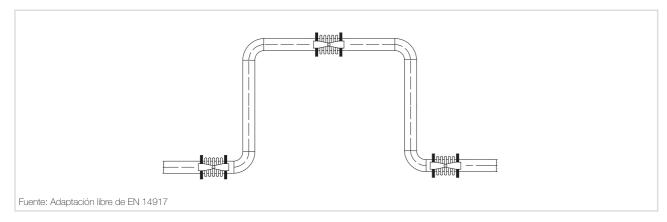
Consejos

- Es posible que la ventilación o el drenaje sean necesarios si la lira se instala en vertical
- Las juntas de expansión deben instalarse lo más cerca posible de los codos
- Las guías deben estar cerca de las juntas de expansión externas para dirigir el crecimiento de la tubería hacia la curvatura. Las guías deben permitir el desplazamiento libre del sistema de tuberías y las juntas de expansión en todas las condiciones de movimiento
- La junta de expansión central de la curvatura en U debe amortiguar la rotación de la misma manera que la rotación de las juntas de expansión externas
- Se aconseja tirar en frío la curvatura en U de forma que las juntas de expansión funcionen por igual desde su condición neutra. Esto maximiza el recorrido disponible desde la curvatura, minimiza la altura de la curvatura y reduce a la mitad la fuerza de deflexión total aplicada en los puntos fijos

SELECCIÓN DE JUNTAS DE EXPANSIÓN

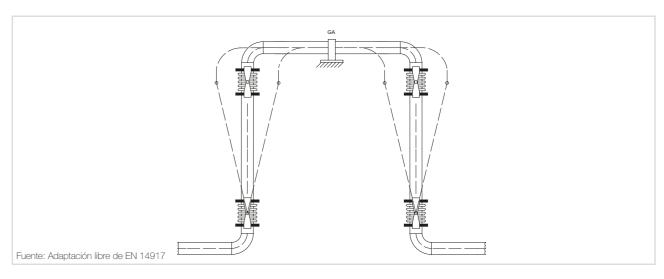
76

Selección de juntas de expansión TUBERÍA EN U



3 angulares en sistema de tuberías plano en forma de U Con 3 angulares se pueden amortiguar grandes movimientos.

Selección de juntas de expansión TUBERÍA EN U



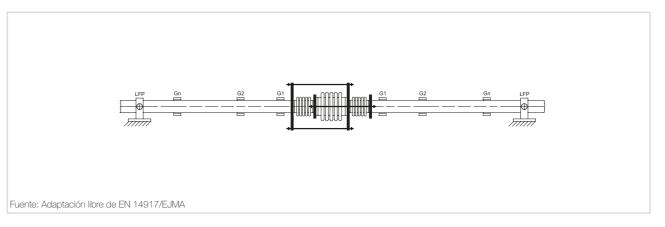
Juntas de expansión angulares 4 en sistema de tuberías en forma de U

La curvatura en U que se muestra arriba si no se instala una guía A (GA). es teóricamente capaz de admitir un número infinito de posiciones debido a la fricción en las bisagras y la diferencia de rigidez entre las juntas de expansión

Este problema se puede solucionar instalando una guía lateral A (GA) en la parte superior de la curvatura.

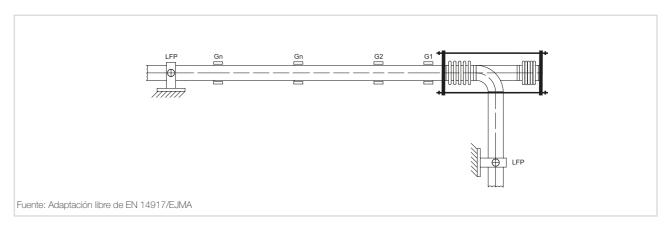


AUTOCOMPENSADA



Junta de expansión autocompensada en línea

Arriba se muestra el uso de una junta de expansión autocompensada en línea que se utiliza para amortiguar los movimientos axiales en un sistema de tuberías largo y recto. Mediante el uso de esta disposición, los dos puntos fijos mostrados se liberan de la carga de presión. Dado que la tubería se libera de la carga de presión de compresión, solo se requiere un mínimo de guiado, principalmente para dirigir la expansión térmica de la tubería hacia las juntas de expansión en una dirección axial.



Junta de expansión autocompensada ubicada en un cambio de dirección

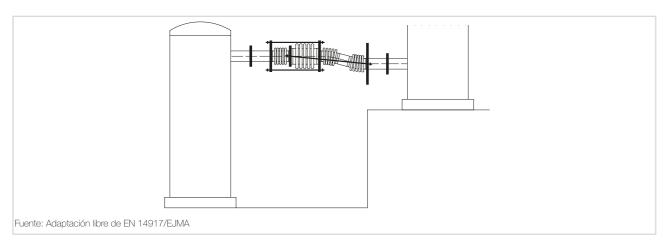
Arriba se muestra una buena práctica en el uso de una junta de expansión autocompensada para la amortiguación de la expansión axial del sistema de tuberías. Tenga en cuenta que la junta de expansión está ubicada en un cambio en la dirección de la tubería,

con el codo y el extremo del sistema de tuberías asegurados con guías. Dado que el empuje de presión es amortiguado por la junta de expansión en sí, y solo se imponen en la tubería las fuerzas requeridas para desviar la junta de expansión, únicamente se requiere

un mínimo de guiado. El guiado direccional adyacente a la junta de expansión, como se muestra, puede ser suficiente en la mayoría de los casos. En sistemas de tuberías largos y de pequeño diámetro, puede ser necesario un guiado adicional.

80

AUTOCOMPENSADA



Junta de expansión autocompensada en línea entre dos recipientes de proceso

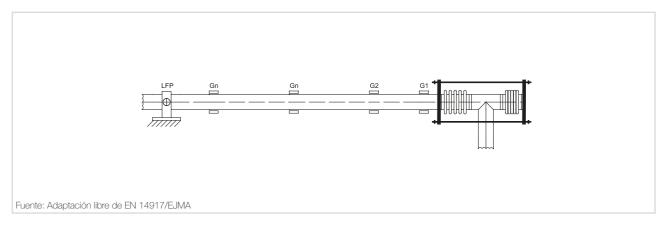
Si se van a conectar dos recipientes de proceso, la mejor solución normalmente será utilizar junta de expansión autocompensada. Esta solución debe incluir la amortiguación del crecimiento de las tuberías de interconexión, admitir el movimiento debido a cualquier crecimiento diferencial de los recipientes y compensar los efectos de cualquier asentamiento. El diseño de los recipientes de proceso a menudo evitará que se apliquen cargas significativas de las tuberías al recipiente o las boquillas. Mediante el uso de una junta de expansión autocompensada, todas

las fuerzas generadas por la presión interna que actúa sobre los fuelles de la junta de expansión son contenidas por la estructura de contención de la unidad. Esto deja contenidas las fuerzas de índice de elasticidad creadas por el movimiento de los fuelles; en la mayoría de los casos, estas fuerzas son significativamente menores que las de las fuerzas de presión y, por lo general, se resuelven fácilmente. La alternativa al uso de un sistema autocompensada sería utilizar juntas de expansión no atirantadas. Sin embargo, esto exigiría la instalación de una estructura para

permitir la inclusión de puntos fijos. Esto podría generar unos costes significativos, particularmente si las tuberías de interconexión están a alturas superiores. En algunas aplicaciones, se puede utilizar una simple unidad axial autocompensada en línea. Este tipo de junta de expansión admitirá principalmente movimientos axiales, pero puede diseñarse para admitir además pequeños movimientos laterales. En disposiciones más complejas, se requieren juntas de expansión especiales con fuelles dobles incorporados para admitir mayores movimientos laterales.

Selección de juntas de expansión

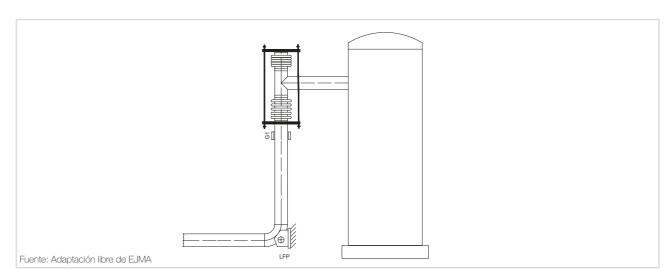
AUTOCOMPENSADA



Junta de expansión autocompensada ubicada en un cambio de dirección

Si existe un cambio de dirección en un sistema de tuberías, se pueden utilizar juntas de expansión axiales autocompensada (tipo codo o en T) para amortiguar el movimiento sin cargar los puntos fijos o las conexiones finales con fuerzas elevadas resultantes del empuje de presión. Esto se consigue utilizando un fuelle de compensación adicional sujeto a la presión de la línea y disposi-

tivos de interconexión entre los fuelles de la línea y los fuelles de compensación. Cada uno de los fuelles debe estar diseñado para amortiguar todo el movimiento axial.



Uso de una junta de expansión autocompensada de presión en un recipiente

Arriba se muestra una aplicación habitual de una junta de expansión autocompensada. Bajo diversas condiciones de proceso, el recipiente y la tubería vertical pueden expandirse a diferentes velocidades. Mediante la instalación de una junta de expansión autocompensada como se muestra, el movimiento vertical diferencial se amortigua como movimiento axial en la junta de expansión y la expansión

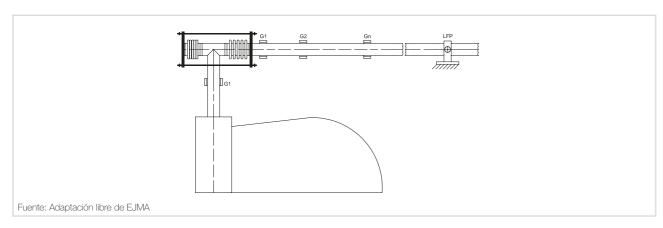
térmica desde la línea central del recipiente de proceso al sistema de tuberías se amortigua como deflexión lateral. El sistema de tuberías se puede asegurar entonces con un punto fijos en la parte inferior y se puede equipar con una guía adyacente a la junta de expansión.

En muchos casos, no hay ninguna estructura externa disponible en la elevación superior del recipiente de proceso y la guía debe conectarse al propio recipiente. El uso de esta disposición puede provocar cierta carga de flexión en el sistema de tuberías, sobre todo si el recipiente es alto y está sujeto a la desviación de la carga del viento o efectos similares. Si la guía se conecta a una estructura externa rígida, la junta de expansión debe diseñarse para amortiguar la deflexión de la carga del viento y otras cargas similares, como la deflexión lateral.

82

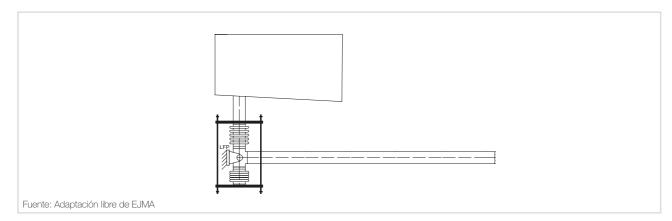
Selección de juntas de expansión

AUTOCOMPENSADA



Junta autocompensada en una turbina

Arriba se muestra una aplicación típica de una junta de expansión autocompensada para el movimiento axial y la deflexión lateral combinados. Tanto el punto fijos del extremo del sistema de tuberías como el de la turbina garantizan que solo se necesiten guías. Con un diseño eficaz, la guía se puede crear directamente encima de la turbina para amortiguar las fuerzas de movimiento axial de la junta de expansión sin imponerlas sobre la turbina. La única fuerza impuesta sobre la turbina es la necesaria para desviar lateralmente la junta de expansión.

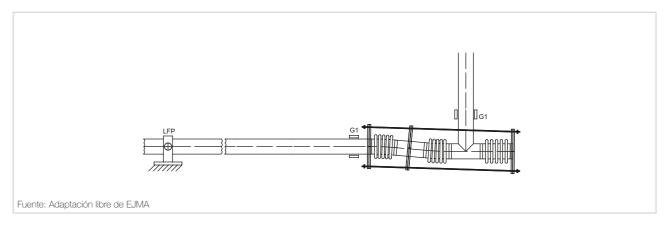


Junta autocompensada en una turbina

Arriba se muestra otra aplicación en una turbina pero, en este caso, el punto fijos de la turbina se encuentra a cierta distancia de la junta de expansión. La expansión de la turbina entre su punto fijos y la junta de expansión se amortigua como deflexión lateral. Se utiliza un punto fijos en el ajuste central de la junta de expansión. Como la junta de expansión está ubicada cerca de la turbina, no se requiere guiado entre la turbina y la junta de expansión.

Selección de juntas de expansión

AUTOCOMPENSADA



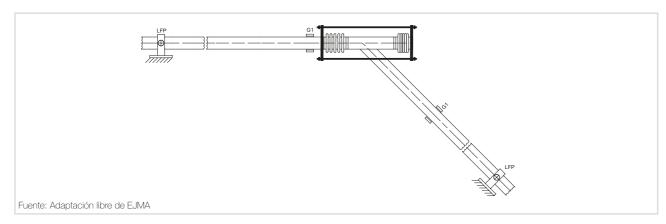
Junta de expansión universal autocompensada

En caso de haber grandes cantidades de deflexión lateral, se debe utilizar una junta de expansión universal autocompensada. En este diseño, se utilizan dos fuelles en el extremo de flujo de la junta de expansión y un solo fuelle en el extremo de compensación. Normalmente, como se muestra, los fuelles de compensación estarán sujetos solo a movimiento axial si los tirantes están diseñados adecuadamente para girar o pivotar en sus puntos fijos. Para que la junta de expansión autocompensada funcione correctamente, el empuje de presión, restringido por los tirantes, debe exceder las

fuerzas de movimiento axial de la junta de expansión. En una aplicación de gran diámetro y baja presión, puede que sea imposible utilizar la junta de expansión autocompensada para eliminar la carga de presión o, en el mejor de los casos, el efecto puede ser incierto. En tales casos, debe tenerse en cuenta el uso de otro diseño de junta de expansión. Las juntas de expansión autocompensada no se recomiendan para el uso en servicios donde la conexión de compensación de presión entre el fuelle de flujo y los fuelles de compensación pueda obstruirse o bloquearse por el medio de flujo o por

contaminantes. Si los factores relativos al flujo lo permiten, este problema puede resolverse utilizando una T como ajuste central de la junta de expansión, en lugar de un codo. En algunos casos, la presión para el extremo de compensación de la junta de expansión se ha introducido desde una fuente de presión independiente, pero esto se considera algo peligroso. Un fallo de control o incluso una respuesta de control lenta puede dar lugar a la imposición de una carga de presión parcial o total sobre la tubería o el equipo, eliminando así la razón inicial para utilizar la junta de expansión autocompensada.

AUTOCOMPENSADA

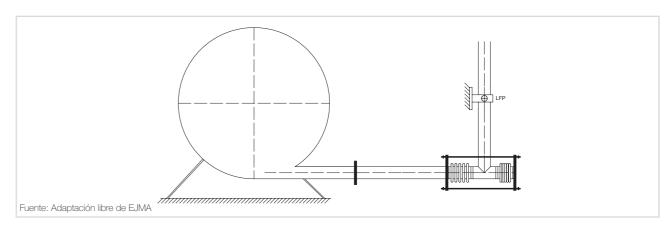


Junta de expansión autocompensada ubicada en un cambio de dirección

Arriba se muestra que es posible utilizar una junta de expansión autocompensada en un cambio de dirección que no sea de 90 grados. En este caso, el crecimiento del sistema de tuberías más largo se amortigua como un movimiento axial en la junta de expansión, mientras

que la expansión térmica del sistema de tuberías de desviación introduce componentes axiales y laterales o deflexión en la junta de expansión. Solo se necesitan puntos fijos en los extremos de las líneas, y se utiliza guiado direccional. La guía del recorrido de desviación puede utilizarse para amortiguar las fuerzas de movimiento axial de la junta de expansión si la tubería no es lo suficientemente rígida para transmitirlas directamente al puntos fijo. Selección de juntas de expansión

AUTOCOMPENSADA



Junta de expansión autocompensada en equipos como turbinas, etc.

Arriba se muestra una buena práctica en el uso de una junta de expansión autocompensada para la amortiguación de la expansión térmica de equipos como turbinas, bombas y compresores. La función principal de la junta de expansión es minimizar la carga sobre

la carcasa del equipo. Tenga en cuenta que solo se requiere un puntos fijo en el cambio de dirección de la tubería y, si la junta de expansión está ubicada inmediatamente adyacente a la máquina, no se requiere guiado. Se debe tener cuidado de proporcionar

suficiente flexibilidad tanto en los fuelles de flujo como en los fuelles de compensación, de forma que las fuerzas requeridas para comprimir la junta de expansión no excedan los límites de carga para el equipo según lo establecido por el fabricante del equipo.