

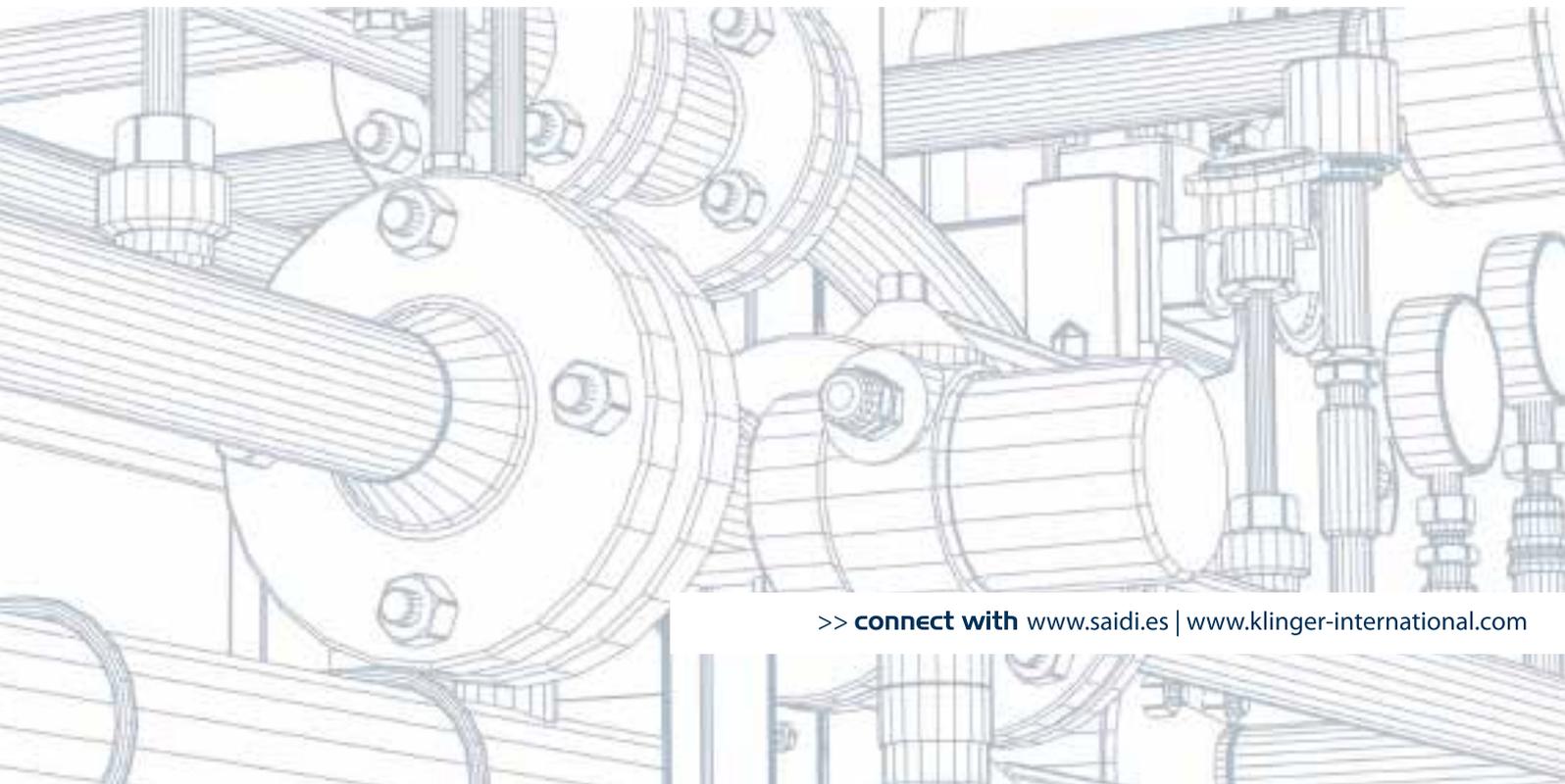


KLINGER®

expert 6.0

The Powerful Sealing Calculation

 Castellano



>> **connect with** www.saidi.es | www.klinger-international.com

KLINGER® expert 6.0

Powerful Sealing Calculation

KLINGER® expert 6.0 es una aplicación de software enfocada al diseño de juntas que ayuda al usuario en la selección del material más idóneo para cualquier tipo de juntas no metálicas.

El programa utiliza multitud de parámetros utilizados en la mayoría de normas aplicables a la industria para calcular la selección del material de junta.

KLINGER® expert 6.0 ofrece multitud de funciones, tales como:

- » Identificación del mejor material de junta para una aplicación específica
- » Diseño de conjuntos de juntas
- » Comprobación de la idoneidad química y la temperatura
- » Cálculo del par de apriete requerido
- » Ilustración gráfica con diversos métodos de atornillado
- » Selección de las aprobaciones y certificaciones que requiere el producto

1.0 Inicio del programa

Nada más iniciar el programa aparece una nota con información. Al confirmar esta pantalla mediante el botón “Aceptar” aparece una nueva ventana desde la que se pueden seleccionar las siguientes opciones:

1.1 Archivo

Abrir

Abre un archivo de cálculo existente

Guardar

Guarda el cálculo actual

1.2 Preferencias

Aquí se pueden modificar los valores por defecto (como, por ejemplo, el idioma).

Idioma

El idioma actual se puede cambiar seleccionándolo del menú desplegable.

Unidades de medida

Sirve para cambiar entre Sistema Métrico Internacional (SI) y Sistema Métrico Imperial (US).

Valores estándar

Permite elegir los parámetros iniciales por defecto tales como la calidad del tornillo, utilización de los tornillos o el espesor de junta.

1.3 Impresión del cálculo

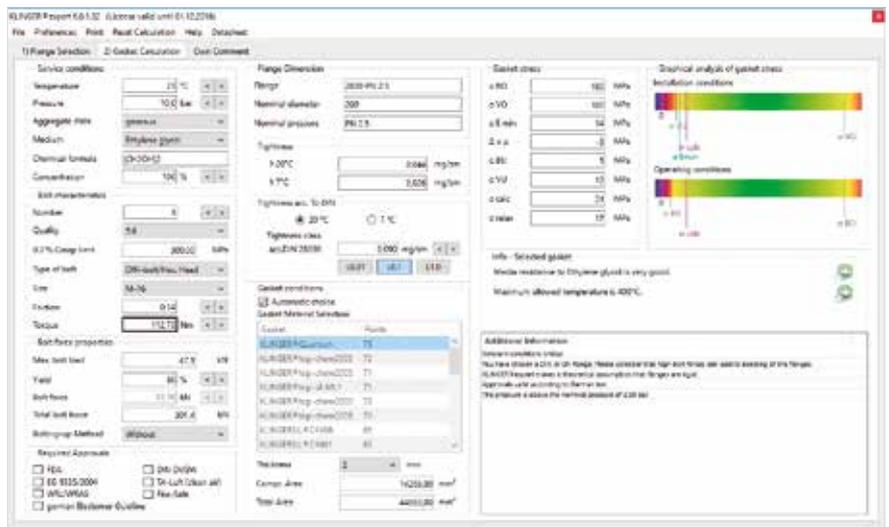
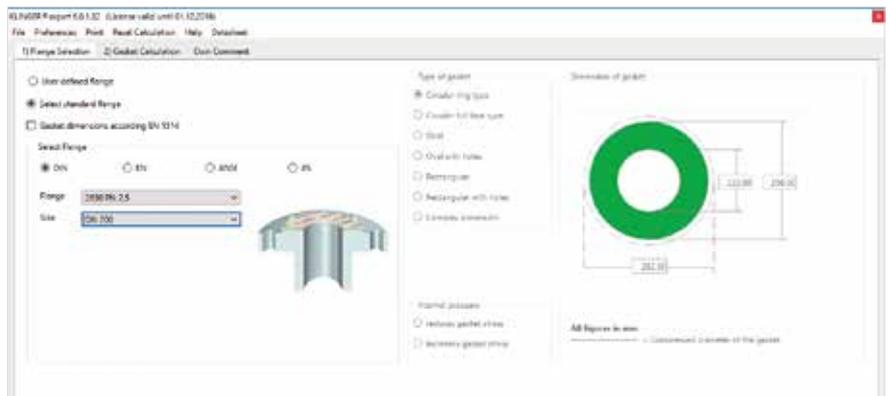
Imprime los valores del cálculo de junta actual.

Junto a los resultados se imprimen

también otros datos relativos a la conexión de la junta, permitiendo imprimir nuestras propias observaciones personales.

1.4 Reseteo del cálculo

Reinicializa y borra todos los valores que hemos ingresado para realizar un nuevo cálculo (por ejemplo, dimensiones de la brida, temperatura, presión, etc.)



KLINGER® expert 6.0

Selección de juntas

2.0 Selección de bridas

Bridas

KLINGER® expert 6.0 contiene un amplio rango de bridas según las siguientes normas: DIN, EN, JIS y ANSI. No obstante, se puede utilizar igualmente para el cálculo de bridas no estándar definidas por el usuario.

Geometría de junta - Dimensiones de la junta

Al seleccionar una brida estándar según norma, sus dimensiones aparecen automáticamente junto al dibujo, mostrando el diámetro interior, el diámetro exterior y la medida del resalte RF (si aplica).

En el caso de bridas no estándar, se ha de elegir el tipo de junta. Las primeras seis opciones requieren las dimensiones de la junta (diámetro interior y exterior, diámetro del taladro o la longitud y anchura si se trata de una junta rectangular).

Para la última opción (“Complex di-

mension”) se necesita el área de la junta para formas más complejas.

El cálculo implica incluso la distribución de los tornillos.

Las áreas necesarias son:

Área de la junta comprimida

Área de la junta que estará sometida a cargas compresivas.

Área total

El área total viene definida por la forma exterior de la junta.

El tipo de carga compresiva se puede seleccionar bajo el apartado “Internal pressure” (presión interna).

Internal Pressure (Presión interna)

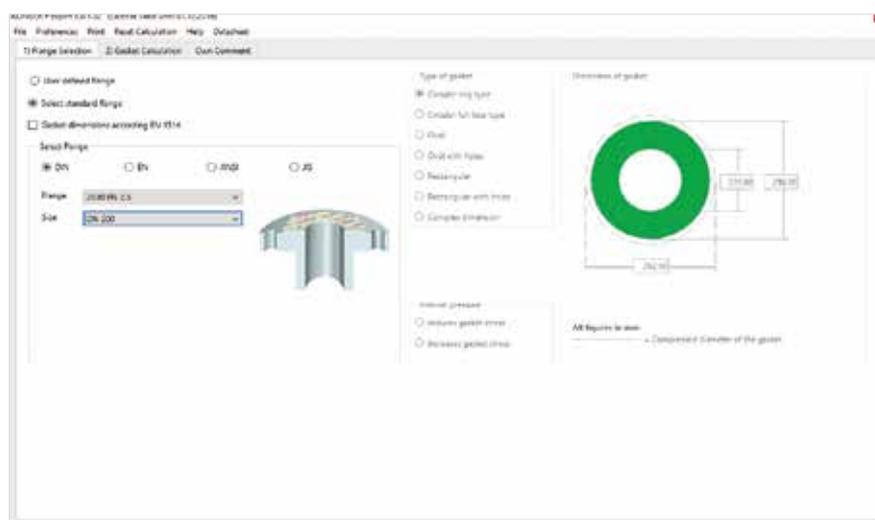
Reduces gasket stress (reduce la presión de la junta)

Es el tipo más común de aplicación. La presión interna tiene el efecto de reducir la tensión de la junta.

Increases gasket stress (incrementa la presión de la junta)

Esta opción a veces se necesita

para el cálculo de juntas en bocas de hombre para calderas en las que la tapa de la junta se encuentra en el interior de la caldera. Por tanto, en este caso, la presión interna incrementa la tensión de la junta.



KLINGER® expert 6.0

Resultados del cálculo

3.0 Cálculo de juntas - Pantalla de análisis

La pantalla de análisis está dividida en varias secciones:

3.1 Condiciones de servicio

3.2 Características del tornillo

3.3 Propiedades de la fuerza del tornillo

3.4 Método para atornillar

3.5 Aprobaciones requeridas

3.6 Dimensiones de la junta

3.7 Estanqueidad

3.8 Estanqueidad según norma DIN

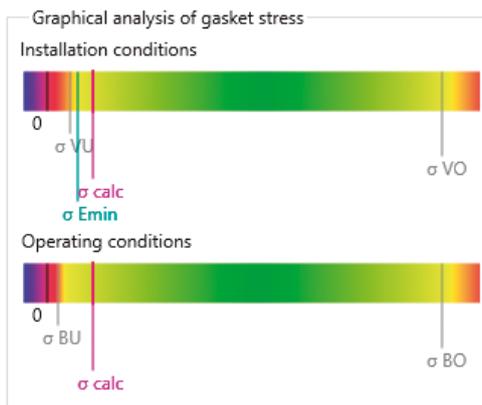
3.9 Condiciones de la junta

3.10 Selección del material de junta

3.11 Tensión de la junta

3.12 Información - Junta seleccionada

Gasket stress		
σ BO	180	MPa
σ VO	180	MPa
σ E min	14	MPa
$\Delta \sigma$ p	-3	MPa
σ BU	5	MPa
σ VU	12	MPa
σ calc	21	MPa
σ relax	17	MPa



3.1 Condiciones de servicio

La temperatura y la presión de servicio se han de indicar en sus respectivos campos.

A continuación, el estado agregado se puede seleccionar en la lista desplegable.

Debajo, contamos con una lista desplegable para seleccionar el tipo de fluido correspondiente. La especificación del fluido es la misma tanto para bridas estándar como no estándar.

En la mayoría de los casos, la fórmula química se muestra de manera automática.

También se ha de indicar la concentración del fluido.

3.2 Características de los tornillos

Esta parte muestra información relativa a los tornillos de la brida:

Número, tamaño y tipo de tornillos

Al utilizar bridas normalizadas se ha de indicar el número y tamaño de los tornillos.

Seleccionar el tipo de tornillo.

En el caso de bridas no normalizadas, se debe seleccionar antes el número, tipo y tamaño de los tornillos.

Calidad del tornillo

El programa cuenta con una amplia variedad de materiales para tornillos a la hora de seleccionar uno.

Límite de deslizamiento del 0.2%

La tensión aplicada al tornillo para conseguir una deformación permanente es del 0.2%.

Este valor depende del material elegido y no es editable. Este valor es utilizado para el cálculo del porcentaje de rendimiento del tornillo.

Fricción

El coeficiente de fricción tiene un valor por defecto de 0.14. En caso de ser necesario, se puede modificar.

Cuanto más bajo sea este valor, mayor cantidad de energía se transferirá al estirar el tornillo y no se perderá por la fricción de la rosca.

Par de apriete

El tipo de par calculado actualmente.

3.3 Propiedades de la fuerza del tornillo

La máxima carga del tornillo se calcula en función del material.

La carga máxima se reduce al seleccionar el rendimiento del tornillo.

La fuerza total de los tornillos es igual a la suma de las fuerzas individuales de cada uno de los tornillos.

3.1 Condiciones de servicio

El método utilizado para atornillar se puede seleccionar con KLINGER® expert 6.0.

Existen cuatro métodos disponibles para atornillar:

Wrench (palanca)

Estanqueidad no controlada a mano

Torque wrench (palanca de par)

Con la medición del par

Hydraulic tensioner (tensor hidráulico)

Medición de la presión hidráulica

Wrench (palanca)

Medición de las vueltas de tuerca

Al seleccionar un método para atornillar, se mostrará una ilustración del método elegido en el análisis gráfico de la tensión de la junta.

KLINGER® expert 6.0

Resultados del cálculo

3.5 Aprobaciones y certificaciones

En esta parte de la pantalla de análisis se pueden seleccionar, para el cálculo actual, las aprobaciones y certificaciones requeridas, aunque no es obligatorio hacerlo.

Únicamente se sugerirán materiales de junta con las aprobaciones necesarias.

3.6 Dimensiones de bridas

Aquí encontramos información relacionada con la brida seleccionada. Se muestra la presión nominal y el diámetro de bridas normalizadas.

Para bridas no normalizadas —a medida— se muestra una nota con el texto “user-defined flange” (brida no normalizada).

Siempre es posible cambiar a la ventana de “flange selection” (selección de brida), donde aparecen las dimensiones de la junta seleccionada actualmente.

3.7 Estanqueidad

Este valor indica la estanqueidad

efectiva para un fluido de referencia como el nitrógeno, basado en la presión efectiva sobre la superficie.

Esto significa que, bajo unas condiciones de trabajo determinadas (fuerzas que actúan sobre el tornillo, presión interna, dimensiones de la junta, temperatura), la conexión de la brida tendrá una estanqueidad determinada en función del fluido de referencia (nitrógeno).

La estanqueidad se calcula a temperatura ambiente (λ_{20}) y a la temperatura de servicio (λ_T).

3.8 Estanqueidad según DIN

La estanqueidad se calcula de acuerdo con la norma DIN 28090 y la clase de estanqueidad seleccionada actualmente ($L=0,01$; $L=0,1$; $L=1,0$).

KLINGER® expert determina de forma automática la clase de estanqueidad en función del fluido seleccionado. El valor es calculado para una junta con unas dimensiones de 90 x 50 mm con los datos de presión interna, material y espesor actual.

3.9 Condiciones de la junta

Gasket areas (áreas de la junta)

Aquí se indica el área de la junta comprimida bajo presión y el área total.

Gasket thickness (espesor de la junta)

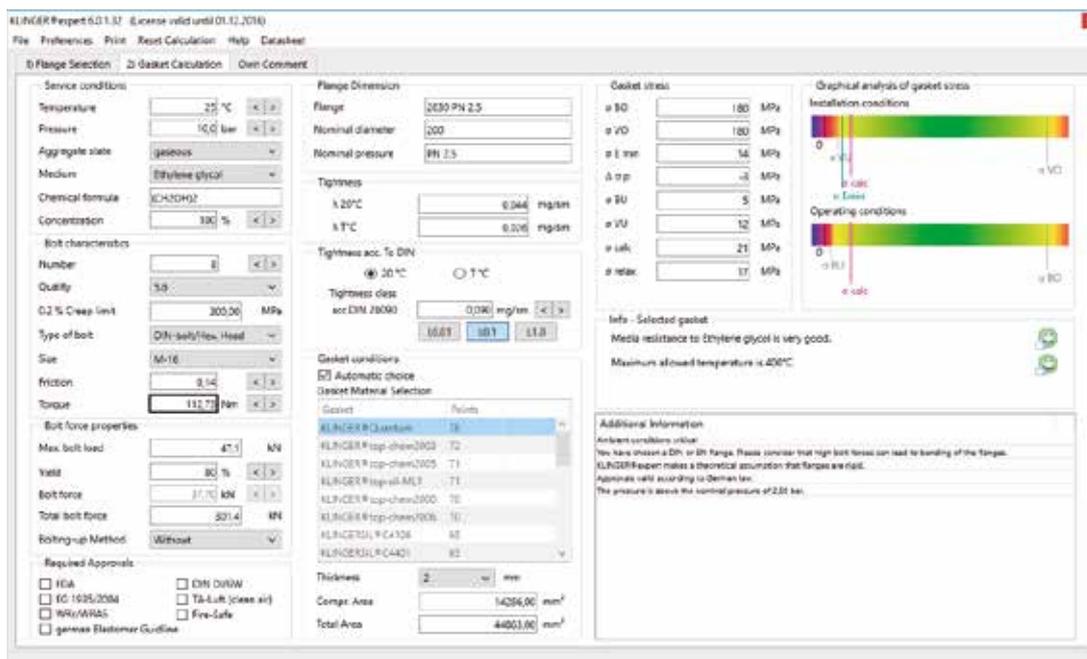
Se debe seleccionar el espesor del material de junta para el cálculo.

3.10 Selección del material de junta

El material más adecuado para la junta se muestra a continuación teniendo en cuenta su idoneidad para las condiciones definidas ara el cálculo.

Cada material es evaluado utilizando un sistema de puntos basado en las características de cada uno de los materiales de junta.

KLINGER® experts 6.0 selecciona automáticamente el material con la mayor puntuación.



KLINGER® expert 6.0

Resultados del cálculo

3.11 Tensión de la junta

Se realiza el cálculo y se muestra la información necesaria para la comprobación del conjunto.

A continuación se explican las definiciones de cada uno de los términos:

Presión superficial máxima de la junta en condiciones de servicio (σ_{BO})

La máxima tensión superficial permitida (en N/mm²) hace referencia a un material de junta y unas condiciones de servicio determinadas. Este valor no deberá exceder de la presión de superficie calculada.

La capacidad de presión máxima de una junta depende de una serie de factores tales como la temperatura, el material, el espesor y —en particular para materiales de grafito—, de la relación de espesores.

Cuando el material se ve sometido a una carga mayor a la de su valor máximo permitido se pueden producir daños en el material de la junta.

Presión superficial máxima en condiciones de instalación (σ_{VO})

σ_{VO} equivale al valor de σ_{BO} a temperatura ambiente. Es siempre igual o superior a σ_{BO} y, por lo tanto, no supone una restricción para el cálculo de la junta.

Presión superficial mínima en condiciones de servicio ($\sigma_{BU/L}$)

La presión superficial mínima $\sigma_{BU/L}$ es la presión superficial que ha de aplicarse sobre el área efectiva de la junta en condiciones de servicio para conseguir la clase de estanqueidad necesaria para un fluido con una temperatura y una presión interna determinadas. La presión superficial real no debe ser inferior a este valor en ningún caso.

Cuanto mayor sea la tensión superficial inicial más difícil será asegurar que se alcance la estanqueidad requerida en condiciones de servicio.

Presión superficial mínima en

condiciones de instalación ($\sigma_{VU/L}$)

Se debe alcanzar, al menos, esta tensión superficial en la zona de sellado gracias a la fuerza de los tornillos durante el montaje para garantizar la estanqueidad requerida bajo unas determinadas condiciones de servicio.

Debido a otros factores no incluidos en el cálculo, nos hemos de asegurar que la tensión real de la instalación permanece por encima de $\sigma_{VU/L}$. Esto aplica especialmente para valores inferiores a $\sigma_{VU/L}$ (< 10 N/mm²).

$\sigma_{VU/L}$ es un índice específico de material y no tiene en cuenta la presión superficial de la instalación mínima que será necesaria debido al alivio de la junta mediante la presión interna (consultar σ_{Emin}).

Presión superficial mínima de instalación (σ_{Emin})

La presión superficial mínima de instalación σ_{Emin} es la presión superficial que se ha de alcanzar durante la instalación de la junta. Con ello nos aseguramos que se alcanzará la presión adecuada del material de junta (consultar $\sigma_{VU/L}$) y que se han tomado en consideración posibles cambios dinámicos en la presión interna de servicio (consultar $\Delta\sigma_p$).

Esta presión superficial se debería alcanzar por la presión efectiva en función de la estanqueidad necesaria. Si no es el caso, lo cual significa que la estanqueidad prevista es menor a la deseada, la presión superficial de la instalación podría ser, sin embargo, adecuada bajo ciertas condiciones.

Tenga en cuenta el apartado “Estanqueidad según DIN”.

KLINGER® expert 6.0

Resultados del cálculo

Diferencia de presiones internas ($\Delta\sigma_p$)

Este valor representa la reducción aritmética máxima posible o el incremento de la tensión de la junta como resultado de la presión de servicio durante el funcionamiento.

La presión interna puede aumentar (+) o disminuir (-) la presión superficial durante el funcionamiento.

Una reducción adicional de la tensión superficial de la instalación en condiciones de servicio reales como, por ejemplo, el descenso de la fuerza de los tornillos debido a la temperatura no se tiene en cuenta para el cálculo y, por tanto, no está contemplado en este software.

El impacto de la relajación de la junta bajo los efectos de la temperatura y, en consecuencia, la reducción de la presión superficial inicial sí se tiene en cuenta y se indica como σ_{relax} .

Tensión superficial calculada (σ_{calc})

La tensión superficial indicada viene definida por el cálculo. Depende por completo de la carga del tornillo y del área de la junta bajo presión.

La carga compresiva debido a los tornillos debe ser suficiente para comprimir el material así como para contrarrestar el alivio de la carga originada por la presión interna. Se deberá seleccionar el par de los tornillos para asegurar que la presión calculada de la junta σ_{calc} es mayor que σ_{Emin} y menor que σ_{BO} .

Típicamente, los tornillos deberían apretarse para equipararse a un valor de utilización de 60-80% (DIN), asegurando que el tornillo opera dentro de un rango elástico y no sobrepasa los valores de tensión recomendados.

La misma tensión superficial se necesita para toda la junta. Utilizando juntas cargadas mediante presión interna, la tensión superficial calculada viene determinada por las fuerzas del tornillo así como por la presión interna.

Este es un valor aproximado, pues existen otros parámetros que también ejercen un efecto sobre él. Asumimos que los tornillos serán apretados después de aplicar la presión interna.

Es necesario tener cuidado para que los tornillos no alcancen sobrecargas a medida que descienda la presión interna.

Tensión superficial residual (σ_{relax})

Esta tensión superficial considera la relajación (propiedades predefinidas) del material de junta bajo el impacto de la presión y temperatura a largo plazo.

Por tanto, no es la presión superficial calculada σ_{calc} sino la presión superficial reducida debido a la relajación σ_{relax} la que se aplica sobre la junta.

Los valores σ_{relax} vienen determinados por temperaturas que van desde los 25°C hasta los 300°C, espesores de junta entre 0.8 mm y 3.0 mm y presiones superficiales de 5 MPa hasta σ_{BO} .

SAIDI | An Independent Klinger company
Av. del Llano Castellano, 15
28034 Madrid
T +34 91 358 12 12
F +34 91 358 04 88
gral@saidi.es