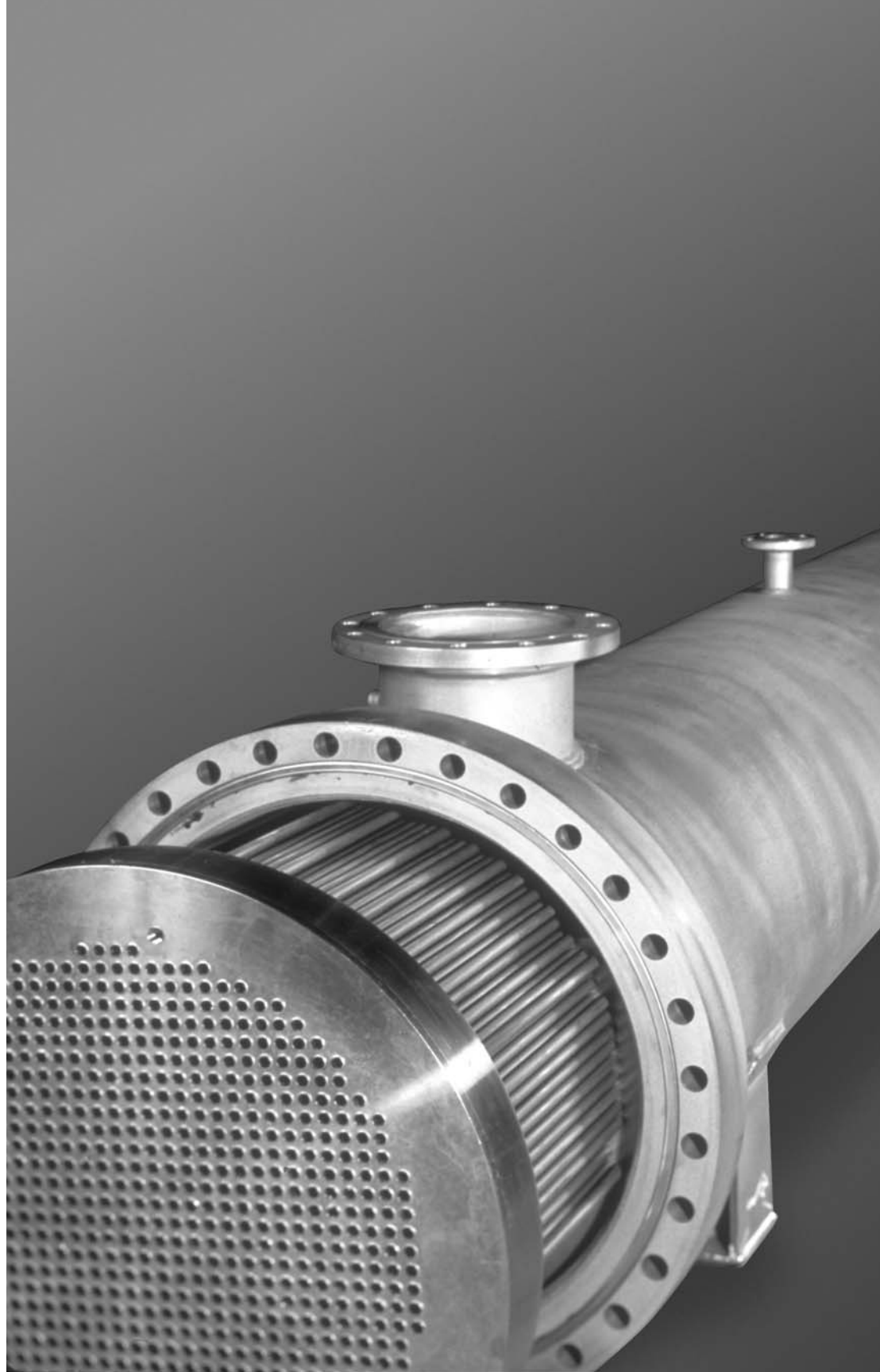


GUÍA DE  
INSTALACIÓN Y  
MANTENIMIENTO  
BASCO®/WHITLOCK®



**API Heat Transfer**

*...líderes mundiales en tecnología de transferencia de calor*

# PROCEDIMIENTOS DE INSTALACIÓN Y OPERACIÓN PARA LOS INTERCAMBIADORES DE CALOR BASCO/WHITLOCK

## INSTALACIÓN

La **SELECCIÓN DEL SITIO** es el primer paso para asegurar la correcta instalación del equipo de transferencia de calor Basco/Whitlock. Es importante que el intercambiador de calor sea fácilmente accesible para su inspección, mantenimiento y limpieza.

Los intercambiadores de calor de **Tubo Recto** (atados removibles de tubos) permiten la suficiente luz libre en el extremo del cabezal estacionario para la remoción del blindaje del atado de tubos y proporcionan adecuado espacio más allá del cabezal posterior para acomodar la remoción de la cubierta del blindaje y/o cubierta flotante del cabezal.

Los intercambiadores de calor de **Lámina de Tubo Fijo** proporcionan suficiente luz libre en un extremo para retirar y reemplazar los tubos y suficiente espacio más allá del cabezal en el extremo opuesto para permitir la remoción de la caperuza o cubierta del canal.

Los intercambiadores de **Tubo en "U"** proporcionan suficiente espacio libre en el extremo del cabezal estacionario para el retiro del atado de tubos o en el extremo opuesto para permitir la remoción del blindaje.

Las **BASES** deben ser lo suficientemente fuertes como para proporcionar apoyo permanente sin asentamiento y absorber cualquier vibración normal de causas externas.

La mayoría de los intercambiadores de calor Basco/Whitlock están equipados con bastidores para instalación horizontal o soportes para instalación vertical. Si los soportes son integrales, los pernos de cimentación en el extremo opuesto al canal deben ser aflojados para permitir la expansión y contracción libre del blindaje.

El intercambiador debe ser instalado a nivel y a escuadra de modo que las conexiones de tubería puedan hacerse sin forzarlas para reducir la posibilidad de fugas durante la operación.

**INSPECCION** todas las aberturas del intercambiador antes de la instalación para determinar si hay materias extrañas. El sistema total debe ser limpiado antes de comenzar la operación.

*No retire* los tapones y cubiertas protectoras sino hasta momentos antes de la instalación.

Pedazos de empaquetaduras, fragmentos de metal, escamas y materiales similares pueden atascar los tubos. Para minimizar el riesgo de atascos, tome las siguientes precauciones:

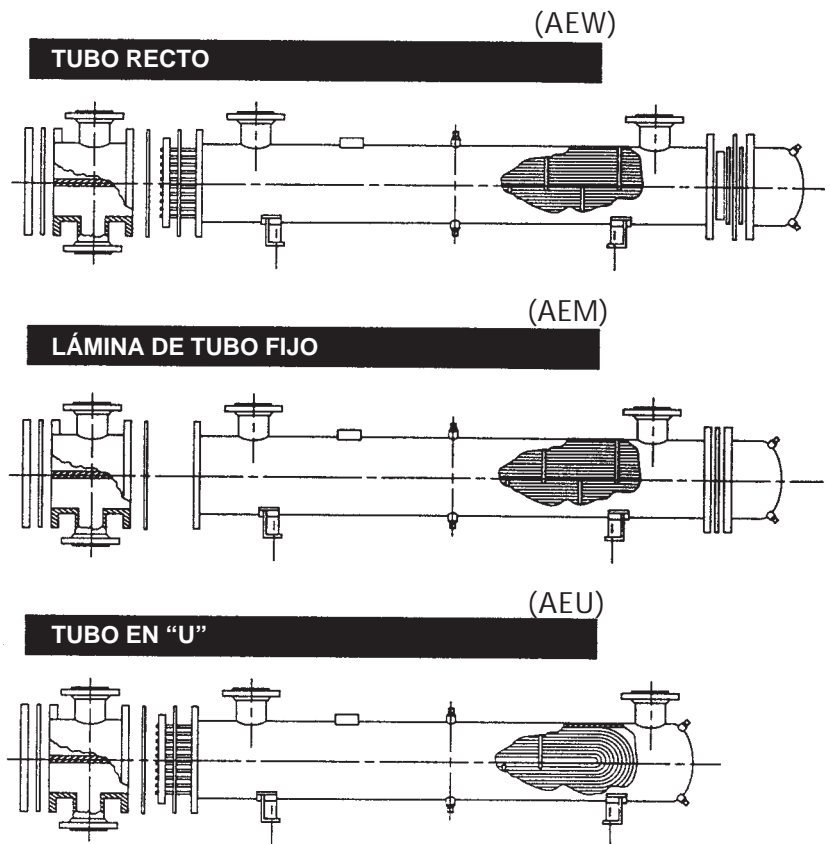
- Tenga cuidado al colocar las empaquetaduras.
- No use válvulas con asientos blandos.
- Limpie las tuberías antes de conectarlas a la unidad.

Las **CONEXIONES Y TUBERÍAS** son críticas para la correcta instalación del equipo de API Heat Transfer. Para asegurar la plena capacidad nominal de la unidad, es importante seleccionar los tamaños apropiados de tubería. Si bien las conexiones de tubería para las condiciones promedio se especifican en los dibujos certificados, debe pensarse adicionalmente en las condiciones de la planta – tales como longitud de tuberías, conexiones, obstrucciones y la caída de presión permisible a través del intercambiador de calor.

Debe proveerse **Válvulas de Desvío** en ambos circuitos de la unidad para permitir la inspección o reparación periódica sin interrupción del flujo del fluido.

Debe instalarse **Conexiones de Prueba** para introducir termómetros y manómetros cerca al intercambiador en las tuberías de entrada y salida cuando no son integrales con las boquillas del intercambiador.

Deben proveerse **Salidas de Ventilación** para evitar que el gas bloquee la superficie de transferencia de calor con la subsecuente reducción en capacidad térmica en las unidades de condensación.



### ADVERTENCIA: USE ROPA SEGURA

Haga una lista de toda la ropa protectora y/o equipos de seguridad recomendados por los fabricantes de todos los componentes o equipos usados en la instalación. Siga todas las prácticas y procedimientos de seguridad indicados por cada uno de los respectivos fabricantes.

# PROCEDIMIENTOS DE INSTALACIÓN Y OPERACIÓN PARA LOS INTERCAMBIADORES DE CALOR BASCO/WHITLOCK

Las **Tuberías de Drenaje** deben ser adecuadas para la descarga a la atmósfera (si es permisible) o en un tanque a presión menor. No conecte la tubería a un múltiple común cerrado.

Deben minimizarse las **Pulsaciones de Fluido y Vibraciones Mecánicas** a los intercambiadores de calor en todas las instalaciones. Instale cilindros de carga cuando el líquido se entrega a la unidad por medio de una bomba recíproca, ya que la vibración puede causar grave daño a los tubos.

Deben instalarse **Tubos Indicadores de Nivel** en las unidades de condensación para mostrar el nivel del líquido.

Se proporcionan **Conexiones para Dispositivos de Seguridad** cuando se requieren en el blindaje. Para proteger la unidad contra fallas o posibles rupturas durante la instalación, ésta debe estar protegida con una válvula de alivio de presión o disco de ruptura de un tipo y marca aprobados, fijados a la presión apropiada. En el circuito de tubos, dichos dispositivos deben ser colocados en la tubería de entrada entre la válvula más próxima y la unidad.

Las **JUNTAS EXTERNAS EMPERNADAS** pueden necesitar ser apretadas nuevamente en un patrón uniforme diametralmente traslapado como se ilustra a continuación. Aunque todos los equipos de API Heat Transfer son probados a presión antes de salir de nuestras plantas, puede ocurrir relajación normal de las juntas con empaquetaduras en el intervalo entre pruebas y arranque.

## Valores de Torque para Empaquetaduras de Fibra Comprimida

TAMAÑO	TORQUE (PIES-LIBRAS)	PASOS DE TORQUE
1/4-20	8	1
5/16-18	16	1
3/8-16	24	2
1/2-3	60	2
5/8-11	120	2
3/4-10	215	3
1-8	515	3
1-1/8-8	760	3
1-1/4-8	1060	3
1-1/2-8	1900	3
1-3/4-8	3105	4
2-8	4725	4

\*Tome contacto con la fábrica para otros tipos de empaquetaduras. (Vea los dibujos o listas de piezas para información sobre las empaquetaduras.) Los valores de torque son para roscas lubricadas.

## OPERACIÓN

Debe seguirse estrictamente los procesos de operación en las secuencias de arranque y parada especialmente en las unidades de láminas de tubo fijas donde un arranque o parada inapropiados pueden causar fugas entre tubo y lámina de tubo y/o juntas bridadas con pernos. Los intercambiadores de calor no deben estar sujetos a fluctuaciones abruptas de temperatura. El fluido caliente no debe ser introducido cuando la unidad está fría ni el fluido frío cuando la unidad está caliente.

El equipo no debe ser operado en condiciones que excedan aquellas para las cuales la unidad ha sido diseñada.

**PRECAUCIÓN: Los intercambiadores de calor son tanques a presión. Las presiones y temperaturas operativas indicadas NO deben ser excedidas.**

### ARRANQUE

1. Compruebe la limpieza del sistema para evitar el atascamiento de tubos y pasar residuos a través de las particiones. Se recomienda poner mallas o cedazos protectores en la tubería del intercambiador de calor.
2. Las válvulas de ventilación deben ser abiertas antes de admitir el fluido al intercambiador de calor.
3. Compruebe si todos los pernos de las bridas están apretados.
4. Comience el flujo de fluidos gradualmente introduciendo primero el fluido mas frío. Cuando el sistema esté completamente lleno y todo el aire haya sido ventilado, cierre las válvulas de ventilación.
5. Cuando se alcancen las temperaturas de operación, debe volverse a apretar los pernos y juntas con empaquetaduras para evitar fugas y fallas de éstas.
6. El intercambiador de calor nunca debe ser operado a presiones, temperaturas y flujos en exceso de los especificados en la placa del fabricante y la hoja de especificaciones del diseño.
7. Para intercambiadores de calor usados en servicio de vapor, puede disponerse el drenaje del condensado acumulado antes del arranque.

### IMPACTO TÉRMICO

Debe tenerse sumo cuidado para evitar someter el intercambiador de calor a impacto térmico, excesivas presiones y temperaturas. Estas condiciones pueden imponer esfuerzos que resulten en la falla prematura del intercambiador de calor así como de otros componentes del sistema.

### PARALIZACIÓN

La mayoría de los intercambiadores de calor con atados removibles de tubos pueden ser paralizados reduciendo gradualmente el flujo del medio caliente y luego del medio frío. Si fuese necesario detener el fluido frío primero, luego el fluido caliente debe ser detenido de inmediato. Para un intercambiador de calor de atado fijo ambos medios deben ser detenidos de manera de minimizar la expansión térmica diferencial entre el blindaje y los tubos. Puede incorporarse tuberías de desvío para este propósito.

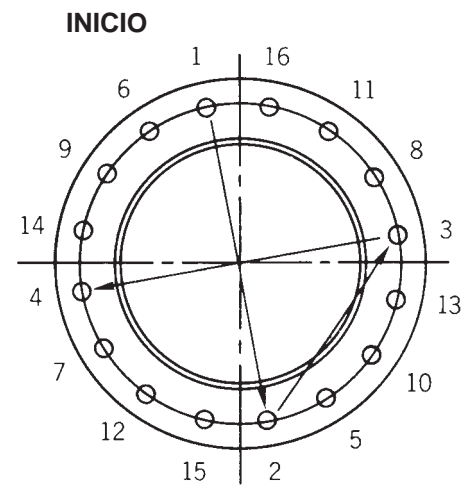


FIG. 1 – SECUENCIA DE APRIETE DE PERNOS

# PROCEDIMIENTOS DE INSTALACIÓN Y OPERACIÓN PARA LOS INTERCAMBIADORES DE CALOR BASCO/WHITLOCK

## MANTENIMIENTO

Por lo general, la falla de un intercambiador de calor en desempeñarse de acuerdo a las especificaciones, puede ser causada por uno o más de los siguientes factores: (1) excesiva suciedad, (2) bloqueo de aire o gas resultante de la instalación incorrecta de tubería o falta de salidas de ventilación adecuadas, (3) condiciones de operación que difieren de las condiciones del diseño, (4) mala distribución del flujo en la unidad y (5) luces libres excesivas entre las pantallas y el blindaje y/o los tubos debido a la corrosión.

La inspección del equipo de API Heat Transfer a intervalos regulares, tan frecuentemente como lo indique la experiencia, puede identificar problemas potenciales antes que ocurra algún daño estructural. La inspección debe incluir un examen tanto del interior como del exterior de la unidad.

No mantener todos los tubos limpios, puede resultar en restricciones severas del flujo a través de algunos tubos, lo cual podría causar esfuerzos térmicos dañinos resultando en fugas en las juntas de los tubos o daño estructural a otros componentes.

Las temperaturas y presiones del fluido que ingresa y sale del equipo deben ser controladas regularmente para evaluar el funcionamiento de la unidad. Por ejemplo, un incremento en la caída de presión a través de la unidad con una correspondiente reducción en el rango de temperatura puede indicar bloqueos de vapor o gas.

Un ligero recubrimiento de lodo o escamas en el tubo reduce mucho la eficiencia de la transferencia de calor. Por lo tanto, los intercambiadores sujetos a lodos o escamas deben ser limpiados periódicamente. Un incremento notable en la caída de presión y/o reducción en el desempeño, generalmente indica que la limpieza es necesaria. La unidad debe ser primero inspeccionada para confirmar si hay bolsones de aire o vapor y que esto no sea la causa de la reducción de desempeño. Desde que la dificultad de limpieza aumenta rápidamente a medida que se incrementa el grosor de las escamas o depósitos, los intervalos entre limpiezas no deben ser excesivos.

**Desarme** y remueva el atado de tubos para su inspección visual y limpieza según sea necesario. El atado debe ser inspeccionado para determinar que no haya excesiva corrosión. Las inspecciones y limpiezas regulares son muy recomendables cuando los fluidos que se manejan arrastran sedimentos o son altamente corrosivos.

**¡PRECAUCIÓN!** Antes de desarmar, el usuario debe asegurar que la unidad ha sido totalmente apagada y aliviada de presión, ventilada, drenada y neutralizada y/o purgada de material peligroso.

Debe tenerse cuidado cuando se maneja el material con sedimentos y el agente de limpieza. Siga las instrucciones de manipulación del producto químico y use toda clase de protección para la vista, respiración y corporal recomendadas

Se pueden ubicar las **FUGAS EN LAS UNIONES DE TUBOS**, con los siguientes procedimientos:

**Intercambiadores de Lámina de Tubo Fija** – retire las cubiertas de canales y aplique presión en el lado del blindaje.

**Intercambiadores de Lámina de Tubo Flotante** – retire la cubierta del canal delantero y aplique presión en el lado del blindaje. Cualquier fuga entre los tubos y la lámina de tubo delantera será visible de inmediato. Si ocurriera una fuga mayor en la lámina de tubo posterior, el fluido se verá inmediatamente saliendo de la fila inferior de tubos. Las fugas menores pueden requerir la remoción del atado de tubos y la aplicación de una prueba de presión en tubos individuales.

**Intercambiadores de Tubos en “U”** – retire la caperuza o cubierta del canal y pruebe desde el lado del blindaje. Asegúrese que todas las superficies de contacto empernadas estén aseguradas con todos los pernos en su sitio y debidamente apretados.

La remoción del atado de tubos requiere que la junta sea abierta primero teniendo cuidado de no dañar la superficie de la empaquetadura y luego girada o forzada hacia fuera con una palanca.

Cuando hay gran resistencia para remover el atado, pueden emplearse un par de gatas hidráulicas colocadas diametralmente opuestas en la periferia de la lámina de tubos.

Para remover un atado de tubos rectos/láminas de tubo flotantes, cualquiera de los dos métodos anteriores pueden usarse o uno de los siguientes:

- Tramos de cables o cadenas pueden ser fijados a ojales enroscados en la lámina de tubos (Fig. A).
- Pueden pasarse cables a través de varios tubos si lo permite el diámetro del tubo y tirar de ellos hacia afuera. El cable debe ser pasado sobre un bloque de madera en los extremos del tubo para proteger dichos extremos de daños (Fig. B).

El atado de tubos debe apoyarse en las pantallas de tubos, soportes o láminas de tubos para evitar daños a estos.

La empaquetadura y sus superficies de contacto deben ser protegidas.

# PROCEDIMIENTOS DE INSTALACIÓN Y OPERACIÓN PARA LOS INTERCAMBIADORES DE CALOR BASCO/WHITLOCK

**Expansión del Tubo** – puede usarse un expansor de tubo adecuado para sellar una junta de tubos en la que hay una fuga; sin embargo, debe tenerse cuidado de asegurar que no se expanda el tubo en exceso. Debe tomarse el debido cuidado para evitar la expansión del tubo más allá del lado posterior de la lámina de tubo.

**¡PRECAUCION!: Cuando remueva el atado de tubos:**

- **No exceda las capacidades de carga indicadas de ninguna pieza del equipo o herramientas usadas.**
- **Use y/o siga las recomendaciones para ropa protectora y otras prácticas de seguridad.**

La **limpieza** de los intercambiadores de calor Basco/Whitlock es importante para asegurar que el equipo proporcione un desempeño satisfactorio. El equipo de transferencia de calor puede ser limpiado ya sea por métodos químicos o mecánicos. El método seleccionado debe ser elegido por el operador de la planta y dependerá del tipo de depósito y de las facilidades disponibles en la planta. Estos son algunos métodos sugeridos:

Problema	Solución
Depósitos solubles en agua	Lave con agua tibia
Depósitos blandos insolubles en agua	Circule aceite caliente de lavar o destilado ligero a través del tubo y blindaje a alta velocidad seguido de un enjuague completo
Lodos o carbones	Si ninguno de los métodos descritos arriba producen resultados satisfactorios, pruebe soluciones químicas de limpieza tales como Oakite.
Escamas duras*	Si las escamas no ceden a los tratamientos mencionados anteriormente, se aconseja hacer un análisis químico de las escamas. Dicho análisis puede indicar que la limpieza cuidadosa con un ácido mineral diluido y un inhibidor seguidos de un enjuague completo, proporcionará los resultados requeridos. Un limpiador mecánico, de preferencia un cepillo de alambre, puede emplearse con ventaja, pero debe tenerse cuidado de evitar que se corte o raspe la pared del tubo.

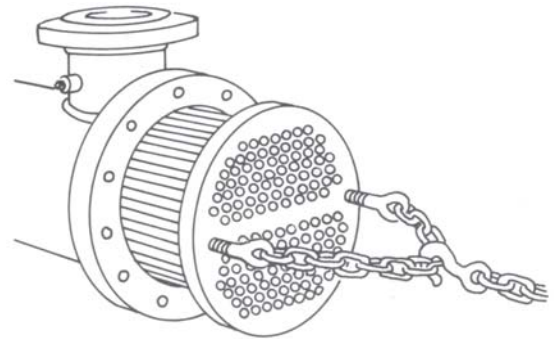


FIG. A

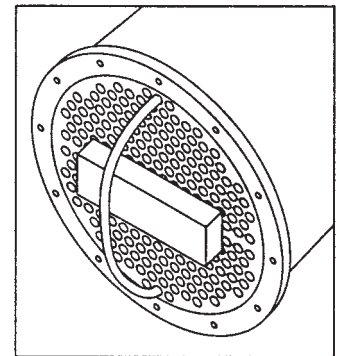
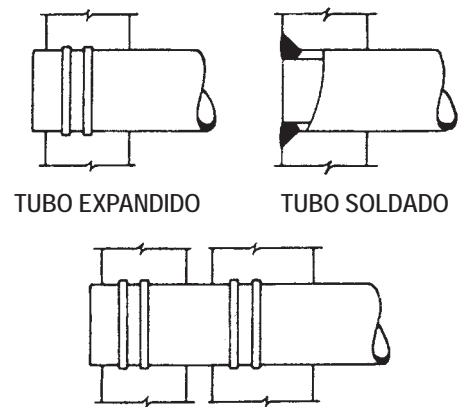


FIG. B



DISEÑO DE DOBLE LÁMINA DE TUBO

**PRECAUCION: CUIDADOS DE LIMPIEZA**

- Tenga cuidado de evitar dañar los tubos cuando limpie mecánicamente un atado de tubos.
- Los compuestos de limpieza deben ser compatibles con la metalurgia del intercambiador

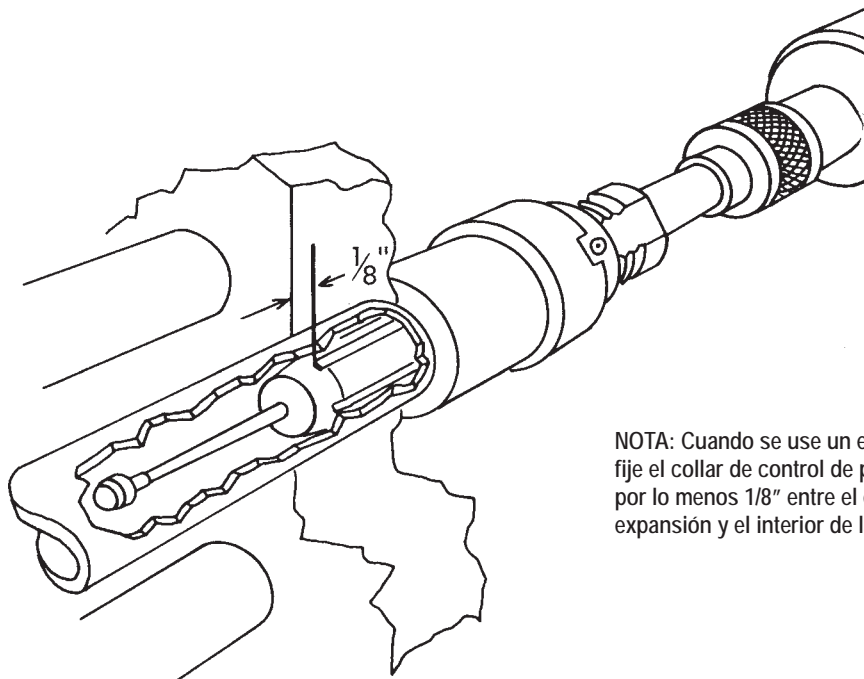
**NO:**

- Introduzca vapor en un tubo individual ya que esto puede causar esfuerzos de expansión diferencial con posibles fugas en las juntas de los tubos.
- Introduzca aire en las unidades que manejan fluidos inflamables o volátiles

**¡ADVERTENCIA!: ¡La eliminación química de las sustancias usadas para limpiar los intercambiadores de calor es PELIGROSA! Siga todos los reglamentos locales, estatales y federales en la remoción y disposición de estas sustancias.**

## PROCEDIMIENTOS DE INSTALACIÓN Y OPERACIÓN PARA LOS INTERCAMBIADORES DE CALOR BASCO/WHITLOCK

Es importante la limpieza frecuente para evitar depósitos excesivos en los tubos desde que estos depósitos pueden resultar en atascos en los tubos. El sobrecalentamiento resultante puede ser seguido de fugas de juntas expandidas o resultar en otros daños y en una reducción de la capacidad térmica.



NOTA: Cuando se use un expansor mecánico de tubos, fije el collar de control de profundidad para asegurar por lo menos 1/8" entre el extremo del rodillo de expansión y el interior de la lámina de tubo.

### RE-ROLLING LOOSE TUBE JOINT

### NUEVO ROLADO DE JUNTA SUELTA DE TUBO

Las **empaquetaduras** y sus superficies deben ser limpiadas completamente y deben estar libres de ralladuras y otros defectos. Las empaquetaduras deben ser colocadas correctamente antes de intentar volver a apretar los pernos. Se requiere que, cuando un intercambiador de calor sea desmantelado por cualquier causa, sea vuelto a ensamblar con nuevas empaquetaduras. Esto tenderá a evitar futuras fugas y/o daños a las superficies de asientos de las empaquetaduras del intercambiador de calor. Las empaquetaduras de materiales compuestos se vuelven secas y frágiles de manera que no siempre proporcionan un sello efectivo cuando se vuelven a usar. Las empaquetaduras de metal o con forros de metal cuando se comprimen inicialmente, se acomodan a sus superficies de contacto, al hacerlo, se endurecen con el trabajo y si se vuelven a usar pueden proporcionar un serio imperfecto o resultar en deformación y daño de la superficie de contacto o las empaquetaduras en los intercambiadores.

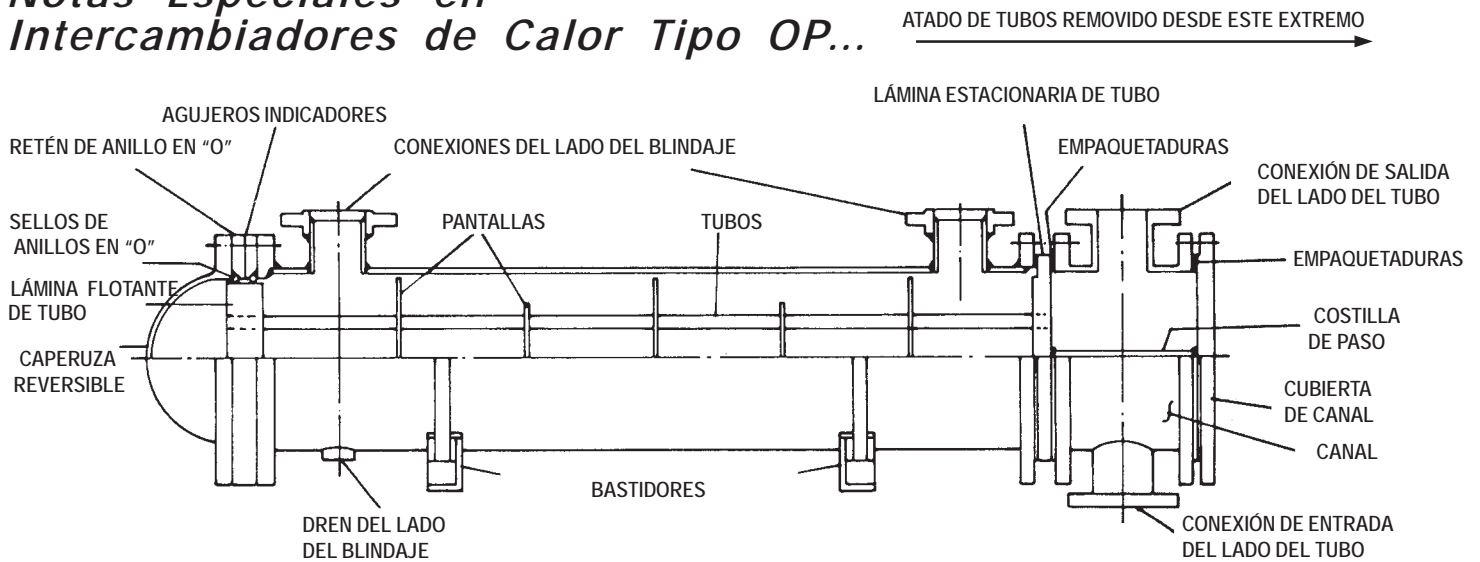
Las juntas y bridas con pernos están diseñadas para usarse con el tipo particular de empaquetadura especificada. La sustitución de una empaquetadura de diferente fabricación o dimensiones inapropiadas, puede resultar en fugas y daños en las superficies de las empaquetaduras. Por lo tanto, cualquier sustitución de empaquetaduras debe ser de un diseño compatible.

Cualquier fuga en una junta con empaquetaduras debe ser rectificadas y no debe permitirse que persista ya que puede resultar en daños a la superficie de la empaquetadura y anular la garantía.

Las empaquetaduras del tipo de forro de metal se usan ampliamente. Cuando éstas se usen con una junta machihembrada sin una superficie sobresaliente, la empaquetadura debe ser instalada de modo que el lado sobresaliente del machihembrado se apoye en el lado sin costura del forro de la empaquetadura. Cuando existe una superficie sobresaliente, ésta debe apoyarse en el lado sin costura.

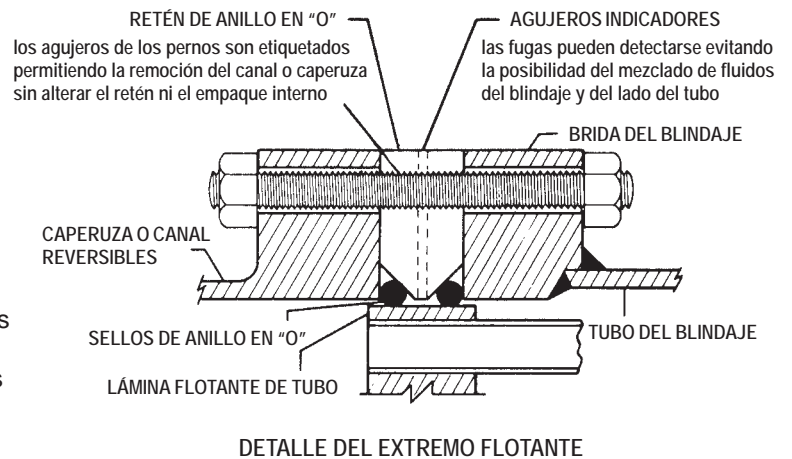
Las **Piezas de Repuesto y Reemplazo** pueden ser pedidas directamente de API Basco o de API Ketema. Cuando pida piezas, por favor proporcione el nombre de la pieza necesaria, así como su número de serie, tipo y tamaño obtenidos de la placa del fabricante de la unidad.

*Notas Especiales en Intercambiadores de Calor Tipo OP...*



**Protección de Sello de Anillo en "O" Doble Exclusiva de BASCO/WHITLOCK**

La protección de sello de anillo en "O" doble exclusiva de BASCO/WHITLOCK permite que el atado de tubos se expanda y contraiga sin esfuerzos dañinos ni mezclado de los fluidos del blindaje y de los tubos. Los anillos en "O" retienen su compresión sin ajustes y no son afectados por vibraciones ni cambios de temperatura. No hay peligro de apretarlos en exceso. Los agujeros de inspección revelan cualquier fuga.



**Para reemplazar un Empaque de Anillos en "O"**

1. Retire la caperuza o canal en el extremo flotante de la hoja de tubo.
2. Retire los anillos en "O" existentes y el retén de anillo en "O".
3. Limpie las superficies de sellado incluyendo el D.E. de la lámina flotante de tubo.
4. Ensamble el anillo en "O" interior (lado del blindaje).
5. Ensamble el anillo retén y apriete a la brida del blindaje usando los pernos que están enroscados en los anillos.
6. Ensamble el anillo en "O" exterior (lado del tubo).
7. Reemplace la caperuza o canal del cabezal flotante.

**Procedimiento de Prueba del Lado del Blindaje**

1. Retire la cubierta del canal en el extremo de la hoja de tubo estacionario dejando el canal empernado al blindaje.
2. Cuando se usa una caperuza en el extremo estacionario en vez de un canal, la caperuza debe ser retirada y un anillo de prueba sustituido para apretar la empaquetadura del blindaje y de la hoja de tubo.
3. Retire la caperuza o canal en el extremo flotante de la hoja de tubo.
4. Los pernos que están enroscados en el anillo de retención mantendrán la presión del lado del blindaje durante la prueba hidrostática.
5. El lado del tubo puede ser examinado con el blindaje a presión y sin drenar el fluido del lado del blindaje.

# API Heat Transfer

API Heat Transfer Inc.  
2777 Walden Avenue  
Buffalo, NY 14225  
(716) 684-6700

## Divisiones:

### API Airtech *Certificada ISO-9001*

*Intercambiadores de Calor de Aluminio  
Enfriados por Aire*  
91 North Street – P.O. Box 88  
Arcade, New York 14009-0068  
(716) 498-5755 – Fax (716) 498-5778

### API Basco Inc.

*Intercambiadores de Calor de Blindaje y Tubo  
Basco/Whitlock*  
2777 Walden Avenue  
Buffalo, New York 14225  
(716) 684-6700 – Fax (716) 684-2129

### API Schmidt-Bretten

*Intercambiadores de Calor de Placas y  
Sistemas de Proceso Térmico*  
2777 Walden Avenue  
Buffalo, New York 14225  
(716) 684-6700 – Fax (716) 684-2129

### API Schmidt-Bretten GmbH

*Certificada ISO-9001*  
*Intercambiadores de Calor de Placas y  
Sistemas de Proceso Térmico*  
PO Box 1580 D- 75005 Bretten  
Pforzherimer Strasse 46  
D-75015 Bretten, Germany  
7252/53-101 – Fax 7252/53-201

Llame a su Representante de Ventas  
Local API o directamente a API al número  
gratuito 1-877-API-HEAT.

Visítenos en [www.apiheattransfer.com](http://www.apiheattransfer.com)  
o por correo electrónico a  
[sales@apiheattransfer.com](mailto:sales@apiheattransfer.com)

## Other Products Available from API Heat Transfer

### *OptiDesign®*



Tubo recto, intercambiadores de atado removible hechos de componentes estándares. Lámina flotante de tubo para detección de fugas de sello y fácil mantenimiento. Diámetros de 3" (7.62 cm) a 42" (106.88 cm) ASME, API, TEMA, ABS y otros códigos disponibles.

### *Blindaje y Tubo TEMA*



Se dispone de una amplia variedad de tipos TEMA utilizando diseños técnicos propios o diseños especiales en varios tamaños y materiales. Los diámetros del blindaje de 6" (15.24 cm) a 60" (152.4 cm). Se dispone de códigos ASME, TEMA, API, ABS, TUV, ISPEL y otros códigos de fabricación.

### *Post-Enfriadores de Tubería*



Tubo recto, enfriadores de contraflujo diseñados para entregar aire fresco comprimido y seco. Disponibles con o sin separadores de humedad asociados y fabricados en una amplia variedad de códigos de diseño. Diámetros de 6" (15.24 cm) a 42" (106.68 cm).

### *Intercambiadores de Calor de Placas*



Unidades compactas que proporcionan excelente transferencia de calor, de tamaño pequeño. Las placas están prensadas en acero inoxidable, titanio y otras aleaciones. Se usan empaquetaduras de nitrilo, EPDM/Viton, fibra comprimida y Teflón®. Se dispone también de diseños soldados y bronceados sin empaquetaduras.

### *Intercambiadores de Calor de Blindaje y Tubo Tipo 500*



Intercambiadores para propósitos generales diseñados para enfriar aceite, aire comprimido y otros fluidos industriales. Se dispone de diversas fabricaciones, configuraciones de puertos y materiales. También se dispone de códigos ASME y TEMA –C. Diámetros desde 3" (7.62 cm) a 12" (30.48 cm).

### *Intercambiadores de Calor de Placas Broncesoldadas*



Unidades estándar en existencia que reflejan la última tecnología en intercambiadores de calor de placas para máximo rendimiento y bajo costo. Ideales para aplicaciones OEM o de mercados secundarios. Muchos modelos en existencia y listos para enviarse. Modelos para aplicaciones de procesos y de refrigeración.

### *Intercambiadores de Calor Enfriados por Aire*



De alta eficiencia, enfriadores de aluminio bronceados para enfriar una amplia variedad de líquidos y gases con aire ambiental. De peso ligero, pero robustos. Capaces de enfriar múltiples fluidos una sola unidad. Los modelos pueden ser suministrados con ventilador de enfriamiento y diversos tipos de accionamiento.

### *Intercambiadores de Calor de Placas Soldadas*



El intercambiador de calor totalmente de placas soldadas Sigmawig tiene temperaturas de operación tan altas como 750°F y tan bajas como -320°F y presiones de operación tan altas como 360 lbs/pgda<sup>2</sup>. El concepto exclusivo de este robusto intercambiador de calor lo hace una solución factible para muchas necesidades de intercambio de calor previamente consideradas sólo apropiadas para diseños de blindaje y tubo.