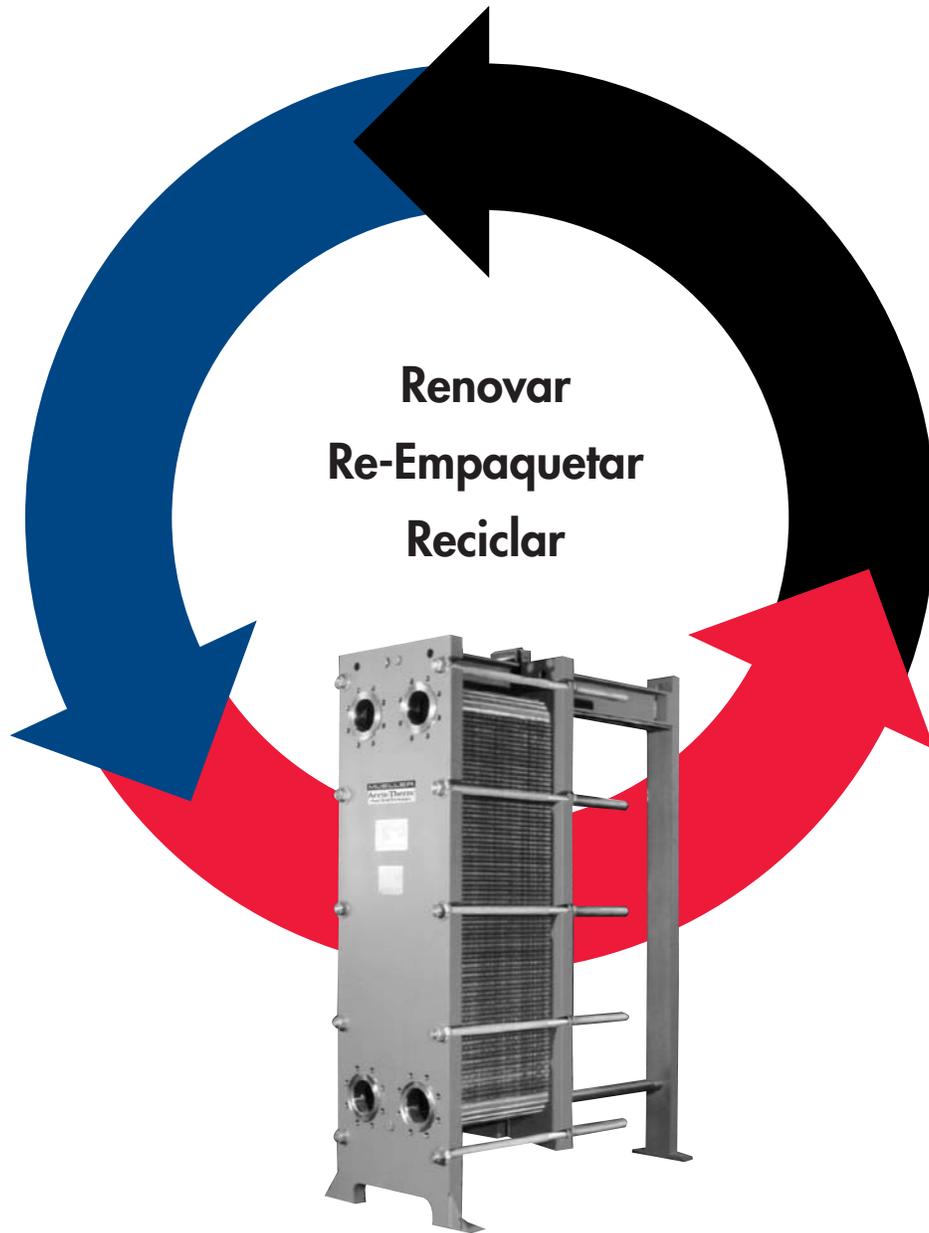


# **INSTRUCCIONES DEL ACCU-THERM®**

## **INSTALACIÓN • OPERACIÓN • MANTENIMIENTO**



**No. de Parte 9804186**

**Valido en Abril 1, 1998**  
**Revisado en Mayo 1, 2000**

**MUELLER®**  
HEAT TRANSFER PRODUCTS

*Spanish translation arranged and  
approved by Lacteos y Equipos 1/31/05.*

**ACCU-THERM®**  
**INSTALACION, OPERACION, E INSTRUCCIONES DE MANTENIMIENTO**  
Contenidos

<b>SECCIÓN 1.0 - INTRODUCCIÓN</b> .....	1
<b>SECCIÓN 2.0 - INFORMACIÓN GENERAL</b>	
2.1 Descripción General de Accu-Therm .....	2
2.2 Placas .....	2
Figura 1A - Diseño Sanitario del Marco .....	3
Figura 1B - Diseño del Marco Industrial .....	3
Figura 2A - Dimensión "A" .....	3
Figura 2B - Configuración del Puerto .....	3
Tabla 1 - Especificaciones de la Placa .....	4
2.3 Materiales de la Placa .....	4
2.4 Diseño de la Placa Mixta .....	4
Figura 3 - Patrones de la Placa .....	5
2.5 Secuencia de las Placas y Diagramas de Flujo .....	5
Figura 4 - Placa a Mano Derecha (Diestra) a la Placa del Lado Izquierdo (Zurda) .....	6
Figura 5 - Secuencia Típica de la Placa y Diagrama de Flujo .....	6
2.6 Orden de la Placa y Arreglo .....	7
2.7 Paso Múltiple y Arreglos de Fluido .....	7
Figura 6 - Pases Múltiples .....	7
Figura 7 - Placas Terminales .....	7
2.8 Marcos .....	8
Figura 8 - Tipos de Conexiones .....	8
Figura 9A - Marco "C" .....	8
Figura 9B - Marco "B" .....	8
Figura 9C - Marco "F" .....	8
2.9 Empaques .....	9
Tabla 2 - Lista del Material de los Empaques .....	9
2.10 Descripción General del Empaque .....	9
Figura 10 - Ubicación de la Ventila .....	9
2.11 Materiales de los Empaques .....	10
2.12 Remoción de los Empaques .....	10
2.13 Adhesivos .....	10
2.14 Empaque Doble .....	10
Figura 11 - Ejemplo de Empaques Dobles .....	11
2.15 Reemplazo del Empaque .....	11
Figura 12 - Reemplazo del Empaque .....	12
2.16 Reemplazo de la Línea de Puerto de Elastómero .....	13
Figura 13 - Reemplazo de la Línea de Puerto de Elastómero .....	13
2.17 Almacenaje del Empaque .....	13

## Table of Contents - Continued

### SECCION 3.0 - INSTALACION

3.0	Instalación	14
3.1	Instrucciones de Levante (Para Unidades Montadas en Vigas)	14
	Figura - 14 Instrucciones de Levante Para las Unidades Montadas en Vigas	14
3.2	Entubado	15
3.3	Encendido	15
3.4	Ensamblaje del Paquete de Placas y Secuencia de Apretado	15
	Figura 15 - Ensamblaje del Paquete de Placas y Secuencia de Apretado	16
3.5	Precauciones Durante el Encendido	16

### SECCIÓN 4.0 - MANTENIMIENTO

4.1	Apagado de la Unidad	17
4.2	Desensamblaje de la Unidad	17
4.3	Remoción de Placas	17
4.4	Reemplazando las Placas	17
4.5	Ordenando Reemplazo de Placas y Empaques	17
4.6	Contra Flujo	18
4.7	Instrucciones de Limpieza Manual	18
4.8	Mantenimiento del Marco	18
4.9	Procedimientos de Almacenaje	18
4.10	Medios Corrosivos y su Potencia	19
4.11	Sistemas de Limpieza (CIP) en el Lugar	19
4.12	Detergentes y Agentes de Esterilización	20
	Figura 16 - Flujo de la Solución Limpiadora	21
4.13	Precauciones	21

### SECCION 5.0 - REPARACIÓN DE DESPERFECTOS

5.1	Temperaturas Excedentes	22
5.2	Pernos y Presión Excedente	22
5.3	Incompatibilidad del Fluido	23
5.4	Detección de Fugas y Eliminación	23
5.5	Carga de la Tubería	24
5.6	Asistencia y Servicio de Campo	24

### SECCIÓN 6.0 - PROGRAMA DE FÁBRICA DE RESTAURACIÓN DEL ACCU-THERM

6.1	Solamente Afloje las Placas (no el Paquete)	25
6.2	Solamente Paquete de Placas Completas (no una Unidad)	25
6.3	Unidades Completas	25
6.4	Notas	25

### SECCION 7.0 - SUPLEMENTOS

7.1	Empaques para el Multipass Accu-Therm	26
	Figura 17 - Instalación del Gore-Tex	26
	Tabla 3 - Material de Empaque Requerido por Puerto	26
7.2	Remoción de Tiras s de Alineación en el Reemplazo del Paquete de Placas	27
	Figura 18 - Detalles de Empaque Para el Modelo AT-4	27

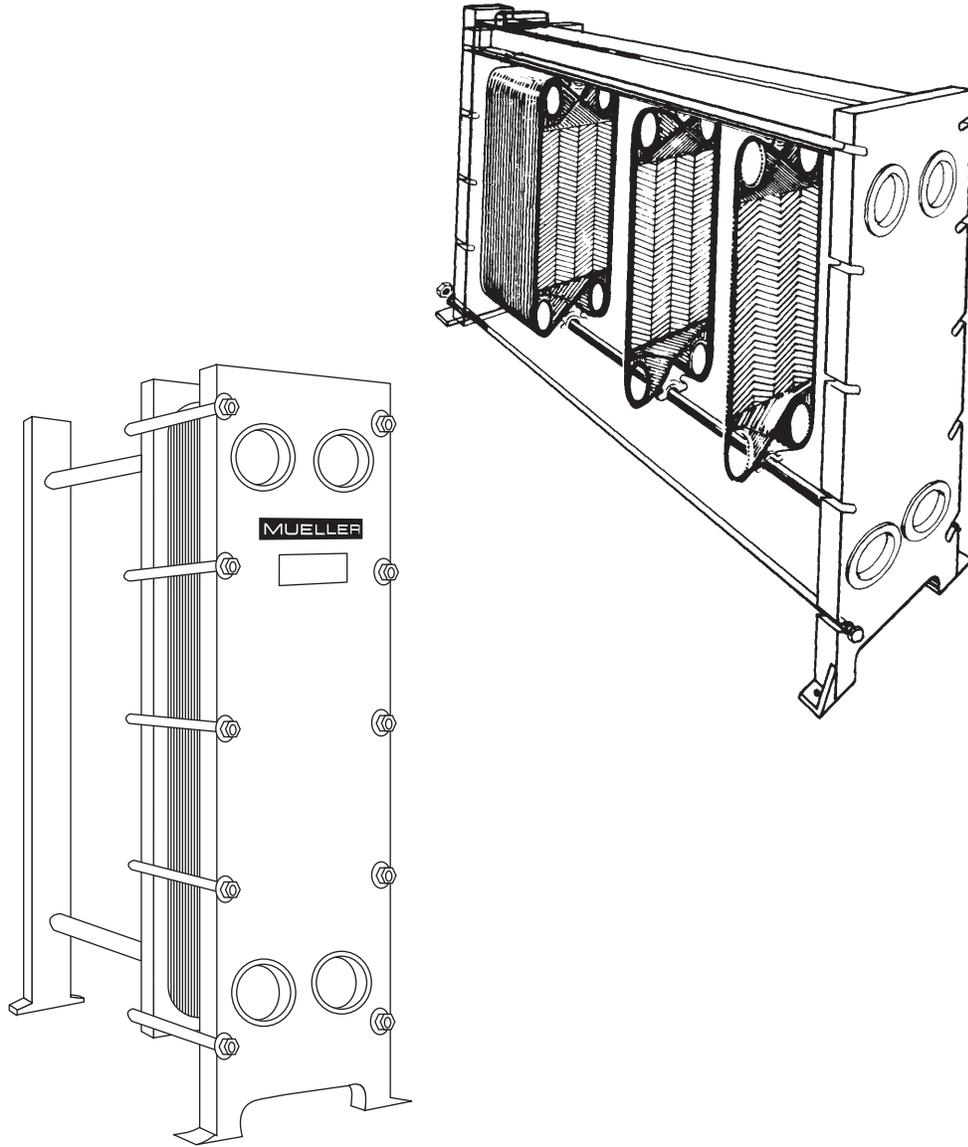
<b>GLOSARIO</b>	28
-----------------	----

<b>NOTAS</b>	31
--------------	----

# SECCIÓN 1.0 - INTRODUCCIÓN

## 1.0 Introducción

Este manual de Instalación, Operación, y Mantenimiento Accu-Therm se destina como un folleto instructivo para el nuevo usuario así como también provee nuevos y útiles indicios para usuarios de permutadores de calor de marco o de placa.



## SECCIÓN 2.0 - INFORMACIÓN GENERAL

### 2.1 Descripción General de Accu-Therm

El sistema Accu-Therm está basado en un concepto de unidad modular. Esto consiste de componentes estandarizados tales como marcos, terminales, placas, y las conexiones que pueden armarse en permutadores de calor compactos de placa de gran eficiencia que están hechos según las necesidades y requerimientos del cliente. Un Accu-Therm tiene la característica adicional de que la capacidad de la placa puede expandirse o borrarse para cambios razonables en la demanda de capacidad (Ver Figuras 1A y 1B).

**NOTA:** Las presiones máximas típicas de operación oscilan de 75 psig a 300 psig (contacte a la Compañía Paul Mueller para aplicaciones más altas de presión).

### 2.2 Placas

Las placas Accu-Therm están disponibles en siete estilos corrugados para un mejor manejo de las necesidades del transformador de calor para una eficiencia alta con diversas soluciones y requerimientos de reducción de presión.

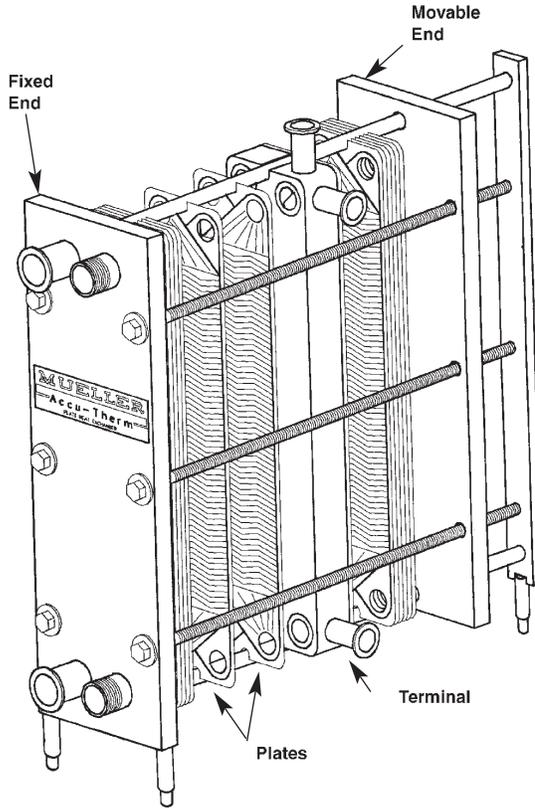
H = Horizontal  
V = Vertical  
P = Presión Alta  
F = Modelo Fino, Horizontal  
G = Modelo Fino, Vertical  
FF = Flujo Libre  
M = Presión Alta

Las placas se forman por metales resistentes al trabajo frío o aleaciones entre dos piezas endurecidas de un molde. Esto minimiza el adelgazamiento del metal que puede ocurrir con otra forma de métodos. Prensados en las placas hay ranuras en las que los empaques se adaptan, los canales o varillas. Estos canales o varillas tienden a reforzar la placa, dirigir el flujo, y aumentar la transferencia de calor al inducir turbulencia dentro de los medios de flujo a través de la superficie. El perímetro de las placas y los orificios del puerto están unidas por una pieza de empaque de elastómero que está añadido a las placas.

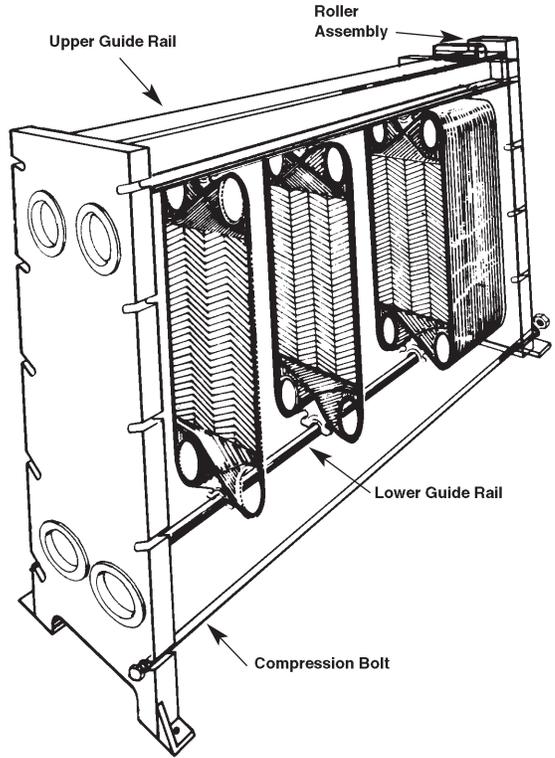
Las placas son entonces ensambladas en un paquete según el arreglo de flujo y suspendidas desde un carril superior o guía y apoyadas por barras o guías inferiores. Las varillas de compresión que van del extremo fijo o movable son usadas para apretar el paquete de placas a una medida que esté dentro del mínimo "A" y el máximo "A" (localizado en la tabla de flujo y hojas de información embarcados con la unidad) pero nunca más ajustados que el mínimo "A".

La dimensión mínima se ubica en la información de la placa en el frente de la unidad del Accu-Therm. La dimensión "A" debe cambiarse si las placas se agregan o se remueven del permutador de calor (Ver Figura 2A).

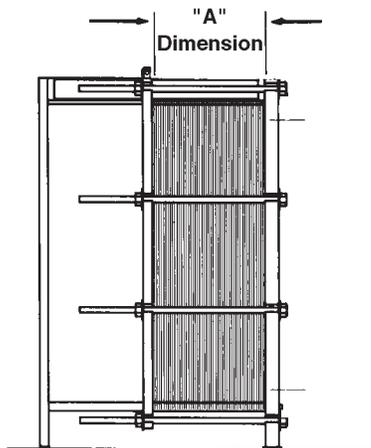
**Figura 1A - Diseño Sanitario del Marco**



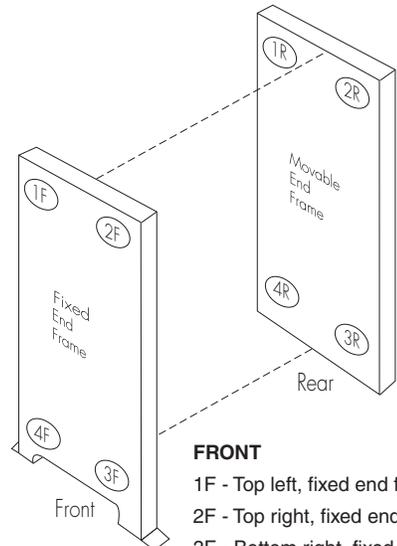
**Figura 1B - Diseño del Marco Industrial**



**Figura 2A - Dimensión "A"**



**Figura 2B Configuración del Puerto**



**FRONT**

- 1F - Top left, fixed end frame
- 2F - Top right, fixed end frame
- 3F - Bottom right, fixed end frame
- 4F - Bottom left, fixed end frame

**REAR**

- 1R - Top right, movable end frame
- 2R - Top left, movable end frame
- 3R - Bottom left, movable end frame
- 4R - Bottom right, movable end frame

## Tabla 1 - Especificaciones de la Placa

Se enlistan enseguida varias especificaciones nominales del la placa Mueller Accu-Therm permutador de calor.

Modelo	La Altura (pulgadas)	La Anchura (pulgadas)	Longitud Típica* (pulgadas)	Tamaño Típica de la Conexión	Rango Normal de la Superficie (ft <sup>2</sup> )	Flujo Típico Máximo GPM H <sub>2</sub> O**
AT4	23	8	12-22 <sup>7</sup> / <sub>8</sub>	1	15-50	50
AT10	37	14	14 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> -50 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	2	13-273	200
AT20	56	24	20-159 <sup>3</sup> / <sub>8</sub>	2 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> /3	28-1,279	450
AT402	39 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	27	20 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> -159 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	4/6	16-106	1,150
AT405	56	27	20 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> -159 <sup>7</sup> / <sub>8</sub>	4/6	48-1,495	1,150
AT40	70 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	27	33 <sup>7</sup> / <sub>8</sub> -159 <sup>7</sup> / <sub>8</sub>	4/6	99-2,292	1,150
AT805	63	36	34 <sup>5</sup> / <sub>8</sub> -160 <sup>5</sup> / <sub>8</sub>	6/8	105-2,440	2,600
AT80	85	36	34 <sup>5</sup> / <sub>8</sub> -160 <sup>5</sup> / <sub>8</sub>	6/8	181-4,186	2,600
AT1306	84 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	43	50 <sup>3</sup> / <sub>4</sub> -176 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	10/12	262-6,209	6,600
AT1309	99 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	43	50 <sup>3</sup> / <sub>4</sub> -176 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	10/12	363-8,622	6,600
AT130	106 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	43	50 <sup>3</sup> / <sub>4</sub> -176 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	10/12	413-9,804	6,600
AT180	126	56	160-250	14	*	**
AT2508	120	57	65-245	16/20	860-15,308	17,300
AT250	134	57	65-245	16/20	972-17,309	17,300
AT161FF	70 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	29	33 <sup>5</sup> / <sub>8</sub> -159 <sup>5</sup> / <sub>8</sub>	3/4	57-1,579	650
AT184FF	91	36	34 <sup>5</sup> / <sub>8</sub> -160 <sup>5</sup> / <sub>8</sub>	8	165-2,734	3,000

\* La longitud real de un PHE depende del modelo, marco, y número de placas.

\*\*El flujo real máximo depende de la boquilla de construcción del puerto y varía de 13 a 30 FPS con titanium.

### 2.3 Materiales de la Placa

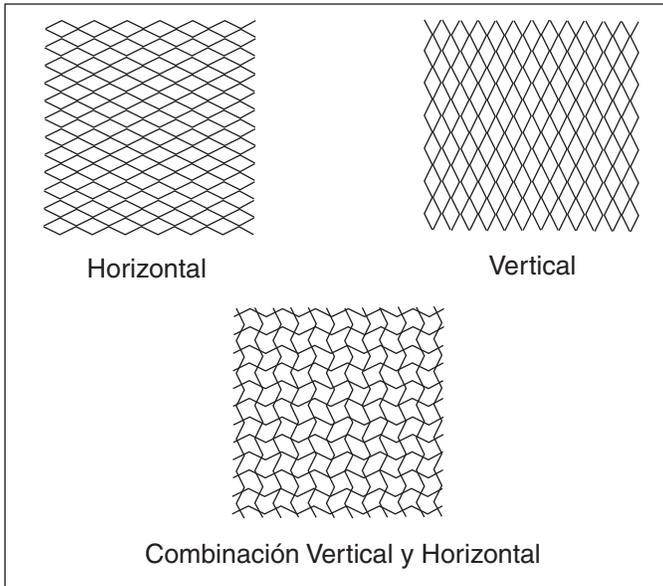
- ▲ Acero inoxidable 304
- ▲ Acero inoxidable 316
- ▲ Titanio
- ▲ Hastelloy® C-276

(Los otros materiales pueden estar disponibles al ordenarlos especialmente.)

### 2.4 Diseño de la Placa Mixta

El sistema Accu-Therm combina dos grabados de relieve diferentes (ver figura 3) un grabado vertical y uno horizontal, esto provee una optimización térmica variante que puede caer en cualquier lugar entre los dos. Una placa tiene altos coeficientes de traslado de calor con las reducciones más altas de presión mientras el otro tiene reducciones de presión más bajas con valores de transferencia de calor bajos. Al combinar el uso de estas placas, la longitud térmica del paquete de las placas puede variarse para satisfacer los requerimientos del cliente y puede proveer una unidad que es más bajo en costo.

**Figura 3 - Patrones de la Placa**



## 2.5 Secuencia de las Placas y Diagramas de Flujo

Una secuencia de placas y los diagramas de flujo se abastecen con cada Accu-Therm placa permutadora de calor para describir el arreglo de la placa y la trayectoria de flujo a través de la unidad.

Mirando el marco del extremo (ver figura 2B) los orificios están numerados en sentido de las manecillas del reloj desde el orificio de la izquierda superior como 1F, 2F, 3F, y 4F. Mirando desde afuera el marco móvil del extremo los orificios están numerados en sentido contrario a las manecillas del reloj desde la superficie del lado derecho como 1R, 2R, 3R, y 4R.

Los empaques en todas las placas exceptuando las placas AT161FF de platos encaran el marco fijo del extremo. En el AT161FF encaran el marco móvil del extremo. Cuando mire el lado empaquetado de todas las placas excepto los AT402 y AT161FF, si los puertos no - empaquetados puertos están sobre el lado derecho, la placa se llama placa diestra. Si se rota la placa 180 grados en el plano vertical pone los puertos en el lado izquierdo y hace de la placa una placa zurda (ver figura 4). El patrón usado en el AT402 y AT161 requiere una placa totalmente separada para hacer configuraciones diestras y zurdas.

La figura 5 muestra una secuencia típica de una placa y un diagrama de flujo. La línea punteada doble de arriba indica el extremo fijo del marco mientras que la línea punteada doble del fondo indica el marco móvil del extremo. Cada línea numerada en el diagrama de flujo indica una placa. Los espacios abiertos en las líneas numeradas indican los orificios para esa placa. El estilo y las aperturas se indican a la derecha de las líneas numeradas. R indica una placa diestra. L indica una placa zurda. Los números a la derecha de las letras ERRE "R" y ELES "L" indican los puertos que necesitan ser abiertos en las placas. Por ejemplo: R / 1 2 3 4 indica que los cuatro puertos están eliminados. RF o LF indica empaque izquierdo de la placa lleno que está al lado contrario el extremo fijo del marco o la terminal en las unidades de flujo no libre y el extremo móvil del marco o terminal de flujo libre.

Figura 4 - Placa a Mano Derecha (Diestra) a la Placa del Lado Izquierdo (Zurda)

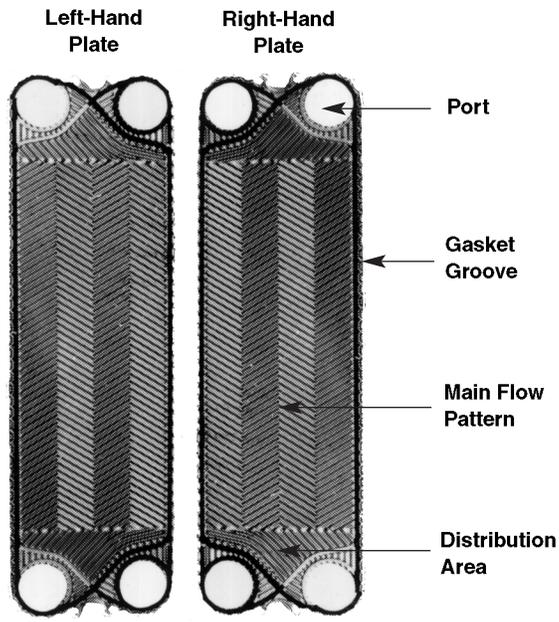
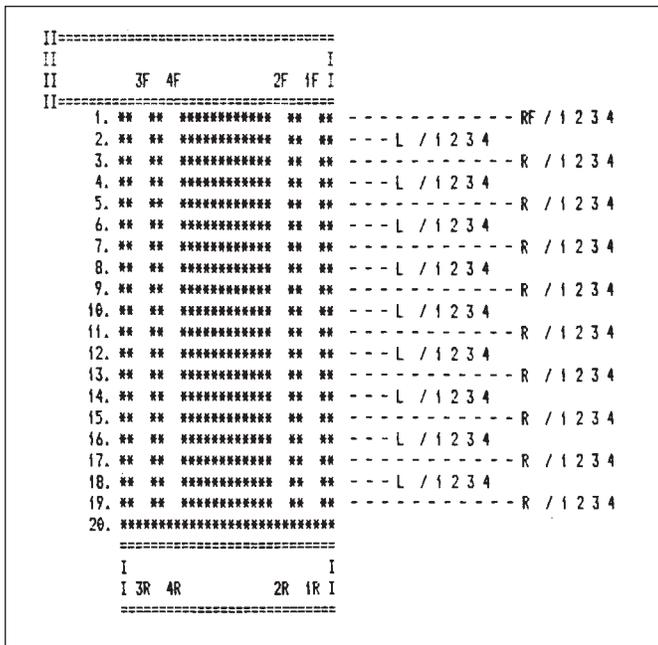


Figura 5 - Secuencia Típica de la Placa y Diagrama de Flujo



## 2.6 Orden de la Placa y Arreglo

La mayoría de las placas se unen en el perímetro y en las áreas de los orificios por una pieza de empaque de elastómero como se muestra en la Figura 4. La mayoría de las placas se agujeran con orificios en las cuatro esquinas. Los dos puertos no empaquetados estarán en un lado de la placa (excepto el 402 y el 161 libre de flujo). Este patrón de flujo creado por los puertos empaquetados /no empaquetados. Este modelo de corriente creado por los empaquetado / no-empaquetados es el aspecto mecánico que diferencia una placa diestra de una zurda.

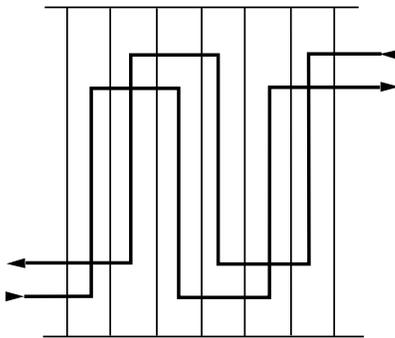
Cuando las placas se cargan en el marco en una configuración alternante de izquierda /derecha como se aprecia en el diagrama de flujo típico (Figura 5), a uno de los fluidos se le permite el acceso total al frente de una placa. Ya que cada placa contacta dos fluidos, caliente y frío en extremos opuestos, la siguiente placa en el paquete de placas tendrá puertos no-empaquetados en el extremo opuesto para permitir el acceso al segundo fluido. El verdadero contra-flujo se hace posible de esta manera.

## 2.7 Paso Múltiple y Arreglos de Fluido

Para ciertas aplicaciones, una longitud térmica más larga que una sola placa es requerida. Esto puede hacerse mediante el uso múltiple de pases para incrementar la longitud térmica. Al no perforar orificios en lugares predeterminados, cualquier número de pases puede ser formado tal y como se muestra en la Figura 6.

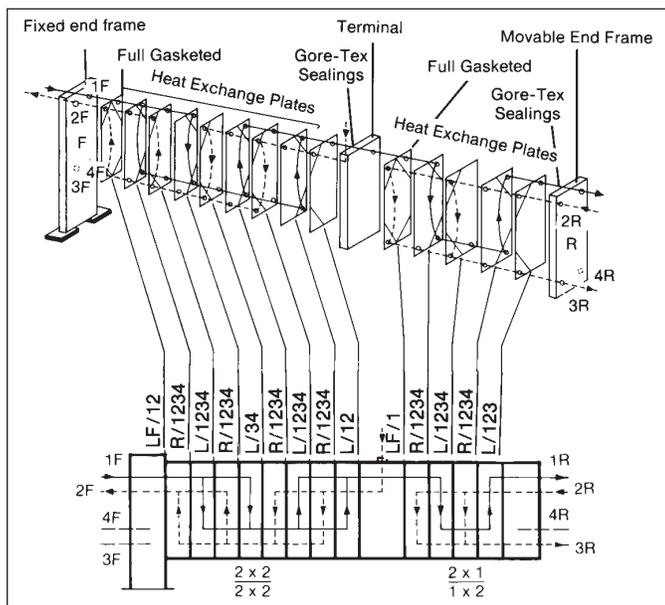
Las unidades que operan sobre más de dos fluidos son también posibles al variar el perforado de la placa y a través del uso de placas terminales como se muestra en la Figura 7.

**Figura 6 - Pases Múltiples**



**NOTA:** En las unidades de pases múltiples, es posible diseñar porciones del pasaje de fluidos del paquete de la placa que no pueden ser drenados al ser detenidas. En estas instancias, un orificio pequeño de drenaje se pone a través del fondo del área circular del orificio del puerto en las placas no perforadas. Esto tiene poco efecto o casi nulo sobre el calor transferido o el desarrollo de flujo de la unidad.

**Figure 7 - Placas Terminales**

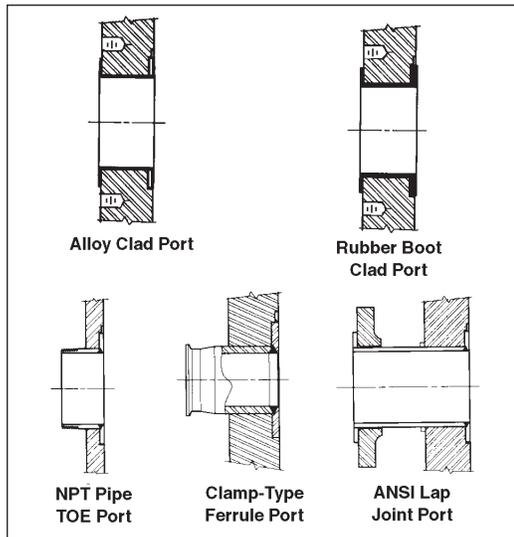


## 2.8 Marcos

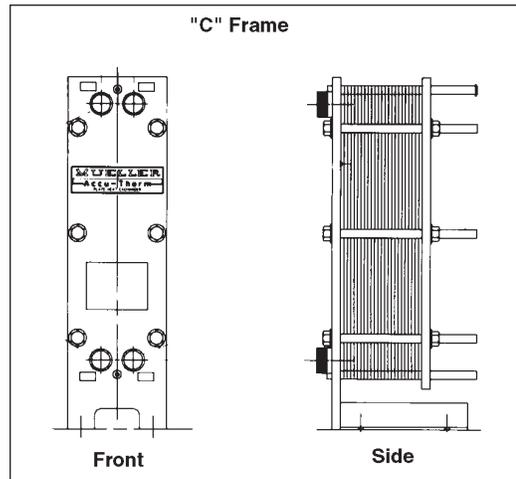
Los marcos Accu-Therm están disponibles en acero inoxidable y acero al carbón y en un "C" o marco volado y un marco "B" o "F" planea con vigas guías superiores e inferiores emite para grandes cantidades de placas. Todos los marcos acero al carbón están limpiadas con un chorro de arena y pintados con un acabado resistente al químico que es apropiado para el uso externo. Los cerrojos de la compresión, tuercas, y las lavadoras son enchapadas en zinc; y los recubrimientos son estándar con unidades para ayudar a proteger las placas y empaques y provee una facilidad para el mantenimiento. Los marcos del final móviles y las terminales se suspenden desde la cima con un ensamblaje de rodillo para facilitar el movimiento al momento de abrir. La guía-viga superior o la barra se usa para montar el canal de apoyo de la placa y llevar el marco móvil del extremo final y las terminales. La guía redonda inferior actúa como un localizador de placas (ver figuras 9A, 9B, y 9C). Algunas unidades de tamaño pequeño Accu-Therm están disponibles con marcos "C" y montaje a la pared. Los diseños de marcos que tienen los requerimientos 3A y FDA están disponibles en algunas unidades Accu-Therm.

La mayoría de los marcos Accu-Therm están disponibles con revestimiento de elastómero (botas de goma) conexiones montadas con tachuelas como norma. Conexiones montadas con tachuelas y una aleación de revestimiento metálico, así como una junta ANSI con puertos con aleación y revestimiento metálico también están disponibles. La conexión estándar para el tamaño pequeño del Accu-Therm es una tubería 316L de acero inoxidable en un extremo NPT. Las conexiones sanitarias son tuberías con grapa empaquetadas (ver figura 8).

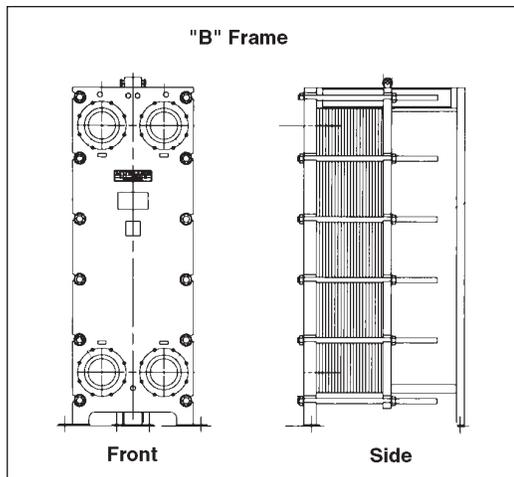
**Figura 8 - Tipos de Conexiones**



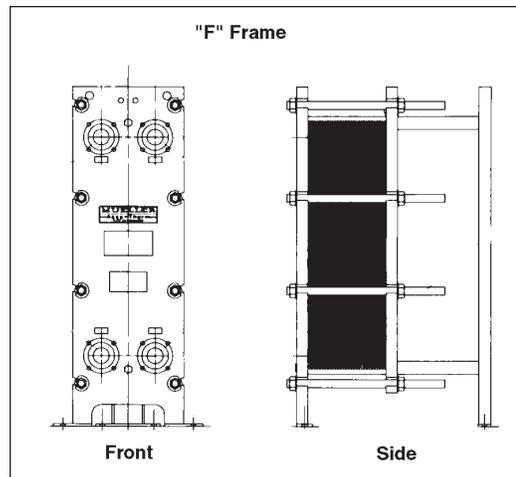
**Figura 9A - Marco "C"**



**Figura 9B - Marco "B"**



**Figura 9C - Marco "F"**



## 2.9 Empaques

La Compañía Paul Mueller te ayudará a seleccionar empaques para su aplicación pero no puede garantizar la compatibilidad con su proceso.

Los límites de temperatura son aproximados y pueden variar con la aplicación y el tipo de fluido. La vida óptima de su empaque se obtiene cuando se opera con temperaturas que están de alguna manera debajo de los límites.



**Tabla 2- Lista del Material de los Empaques**

Tipo	Código de Color
NBR (nitrile)	El negro con un código amarillo
EPDM	El negro con un código blanco
EPDM (temp. alta)	El negro con un código gris
Butyl (la resina-curada)	El negro con un código rojo
Hypalon	El negro con dos códigos blancos
Viton	El negro con una de plata y un código rojo
Viton G (ácido)	El negro con una de plata & un código verde o uno gris & un código rojo
Silicone (FDA)	El rojo sin código
NBR (FDA)	El negro con un código azul
EPDM (FDA)	Gris sin código o dos códigos gris
Viton (FDA)	El negro con una de plata y un código azul o uno gris y un código azul

**NOTA:** Los durómetros de los materiales de los empaques es de 75 a 85. Por favor contacte a la fábrica para la asistencia en el proceso de aplicación.

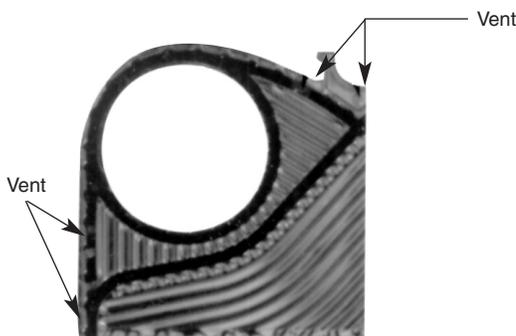
## 2.10 Descripción General del Empaque

Todos los empaques son de una pieza y moldeados de varios elastómeros. Los empaques están diseñados con pociones separadas que restringen los fluidos calientes y fríos con un espacio intermedio entre las dos salidas a la atmósfera. (ver figura 10). Esto elimina la posibilidad de mezclar fluidos. La mayoría de los empaques han sido diseñados con aditamentos posicionadores para asegurar una instalación correcta. Todos los empaques Accu-Therm están asegurados con candado o procedimientos de pegado.

El candado está incluida de diseño a la placa y empaque que sostiene el empaque en posición sin usar pegamento alguno. Esto es realizado por una serie de grapas alrededor del perímetro y a través de los rieles de los empaques. Estas grapas coinciden con las hendiduras moldeadas en la placa.

Los empaques plegables están asegurados con una variedad de adhesivos, seleccionados para asegurar la compatibilidad óptima del material.

**Figura 10 - Ubicación de la Ventila**



## 2.11 Materiales de los Empaques

Los empaques Accu-Therm están disponibles en los siguientes materiales:

- ▲ Nitrile (NBR)
- ▲ Etileno Propylene de Goma (EPDM)
- ▲ Viton®
- ▲ EPDM (FDA)
- ▲ Viton (FDA)
- ▲ NBR (FDA)
- ▲ Silicon
- ▲ Butyl ( resina - curada)
- ▲ Hypalon®

Se debe tener cuidado cuando se seleccione elastómeros para la compatibilidad de fluidos y temperatura. Si existen preguntas referentes a la compatibilidad, la Compañía Paul Mueller puede proporcionar empaques de muestra para las pruebas de campo de los clientes.

## 2.12 Remoción de los Empaques

Los candados de los empaques son simplemente levantados desde la ranura. Se debe tener cuidado si el empaque va a ser reutilizado. Un estiramiento excesivo del material durante la remoción prevendrá la re-instalación.

Las empaques engomadas con adhesivo epóxico pueden ser quitadas por atisbar hacia arriba el empaque (tenga cuidado para que las placas no sean rasguñadas) y sacando el empaque fuera de la placa. Remueva los residuos de adhesivo usando un cepillo de cables de nylon o de acero inoxidable o sumergiendo las placas en cáusticos a clientes por 12 ó 24 horas o más. Entonces cepille ligeramente y enjuague con agua caliente. El cepillo debe ser compatible con el material de la placa, ya que partículas de hierro frotadas en la superficie de acero inoxidable ocasionarán un oxidado acelerado (no use ningún cepillo de acero en placas pulidas con electros). Después de que el adhesivo viejo ha sido removido, y antes de que el nuevo adhesivo sea aplicado, la ranura del empaque debe ser limpiada con un solvente que removerá cualquier aceite. Asegúrese de leer Sección 2.15, "Reemplazo del Empaque," antes de proceder con el proceso de re-empaquetamiento.

## 2.13 Adhesivos

Los adhesivos usados en los empaques de permutador de calor de las placas o marcos Accu-Therm varían debido al tipo de material del empaque y las temperaturas requeridas. Algunos adhesivos tienen un límite de temperatura alta de 450°F.

El adhesivo de los empaques es usado para retener los empaques en su lugar mientras se instalan las placas en el marco durante el ensamblaje.

Algunos PHES pudieron haberse ensamblado usando adhesivo de contacto, epóxico, o de contacto sintético o de goma tales como 3M 1099 o tipos similares de adhesivos. Estos adhesivos son de temperatura relativamente baja; e no son recomendados para las aplicaciones con temperaturas altas.

Los adhesivos pueden quitarse con el uso de una pistola de aire caliente a 250°F, removedores de pintura líquidos comerciales, o un cepillo de cable inoxidable y solvente MEK.

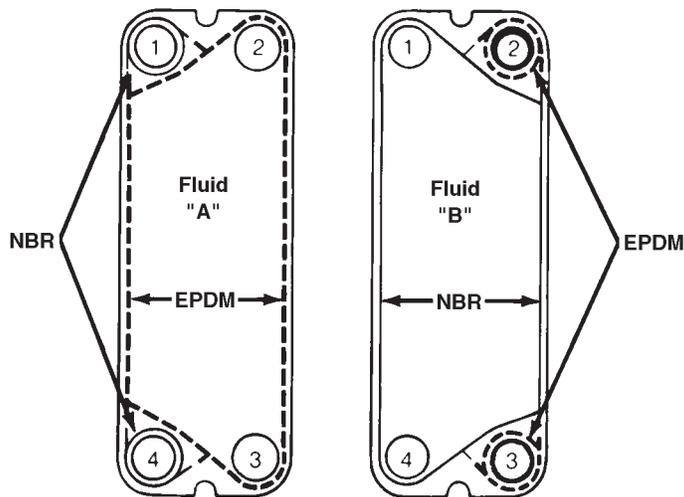


**PRECAUCIÓN: Cuando use solventes comerciales o contactos adhesivos, siga las recomendaciones del fabricante cuidadosamente, ya que muchos materiales son peligrosos.**

## 2.14 Empaque Doble

Ocasionalmente es necesario usar dos materiales de empaques para asegurar la compatibilidad del fluido con ambos líquidos. Esto se hace al alternar el uso de diferentes elastómeros para las áreas de los orificios de los puertos y las caras de los empaques como se muestra en la Figura 11.

**Figura 11 - Ejemplo de Empaques Dobles**



## 2.15 Reemplazo del Empaque

Las placas y los empaques son el núcleo de cualquier Accu-Therm placa permutadora de calor, por eso es tan importante observar los procedimientos de reemplazo de los empaques.

La instalación de los candados de los empaques se realiza fácilmente sin herramientas adicionales. Ponga el empaque en la ranura, tomando cuidado para asegurar la alineación apropiada. Comience con las áreas del puerto al oprimir el empaque con las grapas construidas en la placa. Después de asegurar las áreas del puerto, mueva hacia abajo el perímetro de la placa hasta que el empaque completo esté asegurado.

Las cantidades grandes de empaques pueden manejarse más fácilmente, si una herramienta de madera se usa para prensar los empaques en su lugar. Se debe tener cuidado para no dañar la placa o empaque con ningún punto filoso o esquinas de la herramienta.

1. El adhesivo se mantiene en el canal del empaque después de la remoción del empaque, entonces cuando reemplace el empaque de un paquete de placas, es muy importante remover el adhesivo viejo y cualquier aceite o grasa que pueda ocasionar que el nuevo adhesivo no afiance. Use un paño limpio empapado con un solvente para enjuagar el canal del empaque. Cuando sea posible, es mejor empapar las placas en baños caústicos desde 180°F a 200°F por 12 o 24 horas. Esto ayudará a quitar el adhesivo y cualquier aceite o grasa de las placas. Las ranuras de los empaques necesitan ser enjuagadas con él un solvente bueno antes de aplicar un nuevo adhesivo.
2. Antes de aplicar el adhesivo, determine las áreas de las ranuras del empaque que necesitan ser unidas. Usted puede usar una de las últimas placas a las que se les dio mantenimiento o una que no requiera mantenimiento para que un patrón determine la manera apropiada en que el nuevo adhesivo y el empaque deben de ser aplicados. Dos pedazos de madera contrachapada ligeramente más grandes que las placas que a las que les fueron dado mantenimiento se necesitarán (aproximadamente de 1/2" de grueso). Estos pedazos de madera serán usadas para "ensandwichar" las placas empaquetadas. Ya que los nuevos empaques se aplicarán a las placas, van a ser colocadas entre las piezas de madera para remediar el mal. Su patrón de placa o alguna otra placa que no requiera siempre debe de estar en la superficie y cubierta de la placa en la pila de placas empaquetadas recientemente. El peso adicional también es necesario en la superficie de la pieza de madera para asegurar una buena adhesión (Ver "C" más abajo para ver detalles en la cantidad del peso adicional necesario). Una área grande, limpia, y plana se requiere para reempaquetar las placas. Coloque cada empaque limpio fuera de la superficie plana antes de colocarla en la placa. También, sólo re-empaque sólo cuatro o cinco placas al mismo tiempo, después colóquelas entre las piezas de madera que fueron pesadas. Al hacer esto cualquier exceso de adhesivo será sacado del final de la ranura antes de que se empiece a arreglar el problema.

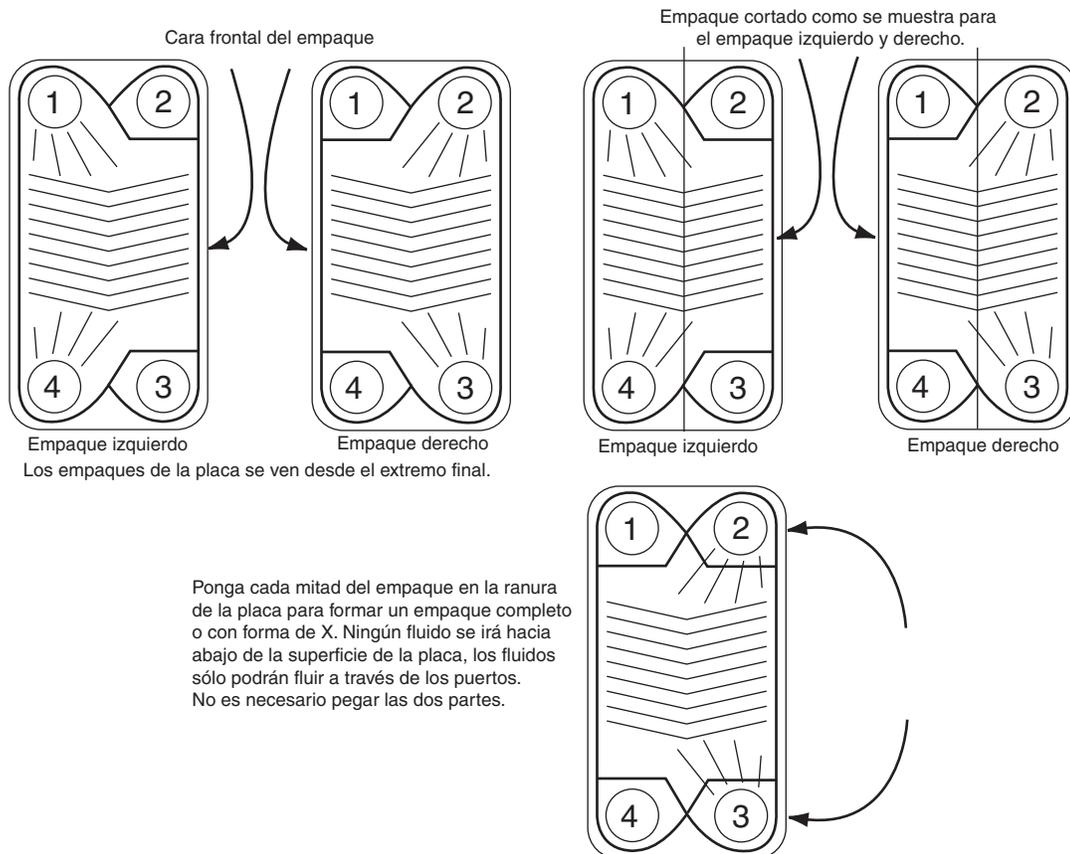
**NOTA:** Este proceso es muy importante ya que la cantidad excesiva de adhesivo en el fondo de la ranura ocasionará daño al empaque de la placa o fugas cuando el paquete de la placa se apriete al marco.

3. Aplique el adhesivo en la ranura del empaque usando una capa de  $\frac{1}{16}$ " a  $\frac{1}{8}$ " del nuevo adhesivo, después alise el adhesivo con el dedo o con una herramienta para ayudar a asegurar una capa delgada de adhesivo entre la placa y el empaque. Use la presión de las yemas del dedo, asegúrese de que todas las áreas del empaque se adapten en la ranura del empaque (ponga atención especial a las áreas del puerto del empaque). Después mueva las placas que están completas bajo la madera que se pesó.

**NOTA:** No permita que el adhesivo se seque o se despegue antes de aplicar el empaque. La cantidad de peso requerido para un paquete específico de placas va a variar de acuerdo con el tamaño y número de placas. Un paquete de placas AT4 típico requiere cerca de 50 libras y un paquete de placas AT13O requiere tanto como 1,500 toneladas para lograr una adhesión buena del empaque. Si usted tiene dudas, llame al Departamento de Servicio de la Compañía Paul Mueller para una recomendación de peso. No hay necesidad de aplicar ningún adhesivo al empaque sólo antes de aplicarlo a la placa. Prese el empaque en la ranura del empaque manualmente y enjuague todo el exceso de adhesivo con un pedazo de tela. Si el exceso de adhesivo aparece repetidamente, reduzca la cantidad de adhesivo que está siendo usado.

4. Si una cantidad de placas van a ser re-empaquetadas, apile las placas una encima de la otra de izquierda a derecha para ayudar a comprimir los empaques y el adhesivo aún bajo la madera que se pesó. Permita un tiempo establecido de 4 horas para uso inmediato o 24 horas para una estructuración total bajo temperaturas del cuarto.
5. Cuando reinstale las placas en la unidad, asegúrese de seguir la tabla de flujo para asegurar el flujo correcto y longitud térmica. Asegure que la primera placa tenga un empaque completo sobre ella. Esto significa que debe haber un empaque en todas las ranuras del empaque y que las áreas de los orificios del puerto deben tener empaques en forma de anillos o empaques de puerto cortadas de un empaque estándar. Esto tiene información auténtica para todas las unidades (Ver Figura 12). Este anillo en la boquilla previene que los fluidos fluyan en contra del marco y que el anillo en los lugares que no son puerto actúen como apoyo para el canal de ranura del empaque. Todos los empaques deberían encarar hacia el marco fijo del extremo final excepto las unidades ATI61FF que están frente al marco movable del final.

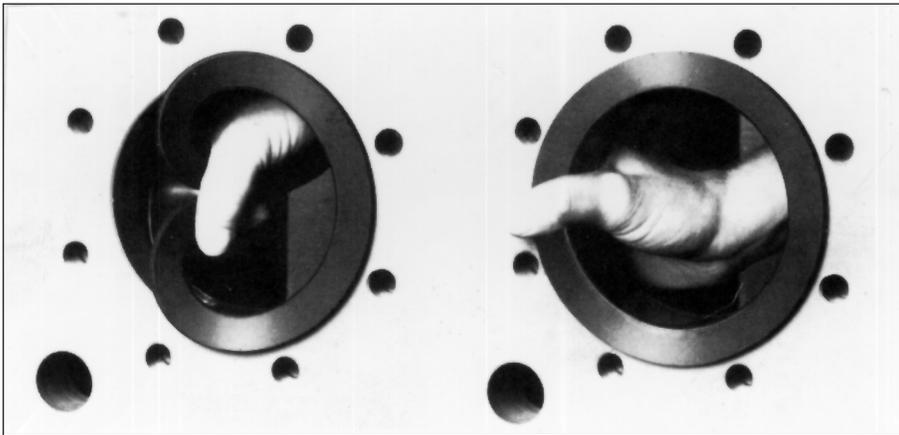
**Figura 12 - Reemplazo del Empaque**



## 2.16 Reemplazo de la Línea de Puerto de Elastómero

En un Accu-Therm con líneas de puerto de elastómero, es posible cambiar las tuberías del puerto. Cuando esto es necesario la línea usada puede ser removida con un desarmador cabeza plana o herramienta similar. El reemplazo de la línea de puerto puede entonces ser instalada. Se debe tener cuidado para prevenir el rasgado o punzado de la línea de puerto de reemplazo durante la instalación (ver Figura 13).

**Figura 13 - Reemplazo de la Línea de Puerto de Elastómero**



## 2.17 Almacenaje del Empaque

Los siguientes procedimientos deben ser observados adecuadamente para el almacenaje de los empaques de elastómero:

1. Las empaques deben almacenarse libremente de manera que no se plieguen.
2. Las bolsas plásticas selladas están recomendadas para almacenar contenedores.
3. Guarde los empaques lejos de la luz solar directa.
4. Las áreas de almacenaje de los empaques no se deben ubicar cerca de los motores, soldadores, u otras fuentes de ozono.
5. Las temperaturas de almacenaje deben estar dentro de los 60°F a los 90°F. Las temperaturas bajas pueden ocasionar cristalización en algunos elastómeros.
6. Los empaques deben usarse primero adentro y luego afuera.
7. Almacene todos los materiales de los empaques separadamente para asegurar el reemplazo apropiado de los empaques y la compatibilidad de los fluidos cuando se cambien.

## SECCION 3.0 - INSTALACION

### 3.0 Instalación

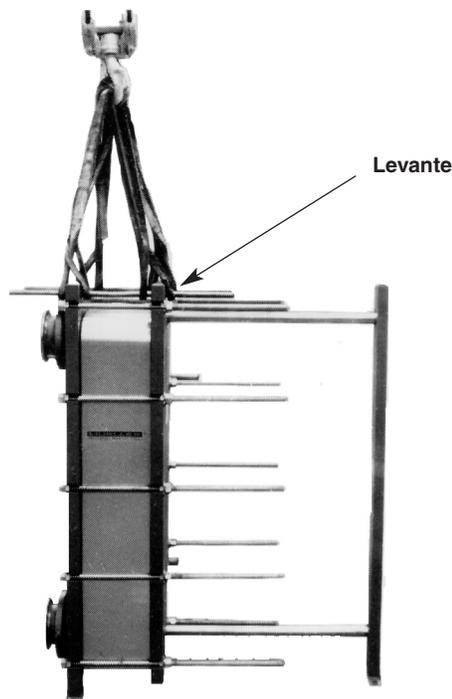
Todas las unidades deben de instalarse a nivel y con un amplio espacio para permitir el que sea abierto con llaves de tuercas y para agregar o remover las placas de permutación de calor. Para dar mantenimiento al paquete de placas, permita que exista un espacio igual al ancho del permutador del lado derecho viendo de frente el permutador. Esto permitirá la instalación o el remover las placas o el paquete de placas. También debe existir un espacio adecuado para la tubería. Los soportes de la tubería deben de estar disponibles, especialmente con diseños como las tuberías con pestañas, uniones con dobleces ya que estas boquillas no pueden soportar cargas de tuberías. Tubería flexible debe de ser utilizada donde las unidades están sujetas a vibración o unidas a bombas y las bombas deben de estar siempre ubicadas a un mínimo de 6 diámetros de tubería de las conexiones de las boquillas. La tubería, válvulas, bombas y controles deben de ser diseñados e instalados para que el permutador de calor nunca esté sujeto a una presión negativa (aspiradora). La aspiradora en un diseño estándar de placas del permutador de calor provocará daños en el empaque o placa y provocará fugas. Una descarga de presión y válvulas que paren el aspiraje son procesos necesarios que deben de existir en cada instalación. Algunas unidades Accu-Therm pueden utilizarse en una aplicación aspirante pero estas unidades tienen un diseño especial. Las unidades pueden ser o no lechadas a cimientos, dependiendo de las preferencias del cliente.

### 3.1 Instrucciones de Levante (Para Unidades Montadas en Vigas)

El Accu-Therm es transportado en una viga en posición vertical. No se debe poner boca abajo. La viga puede ser levantada con un elevador de carga o grúa de capacidad suficiente, o el Accu-Therm podría ser levantado por cables atados al marco movable o fijo. Se pueden insertar dos cuerdas con fuerza suficiente para aguantar las placas del permutador de calor, estas pueden ser deslizadas a través de los dos orificios en la superficie del marco y cuerdas de goma colocadas encima de estas cuerdas. También se pueden instalar un anclaje estándar o trabas de cadena. Se deben observar buenas prácticas de montaje cuando se levante el Accu-Therm o cuando cualquier pieza pesada sea levantada.

**NOTA:** Nunca levante un Accu-Therm por las conexiones de la boquilla (Ver figura 14).

**Figura 14 - Instrucciones de Levante Para las Unidades Montadas en Vigas**



## 3.2 Entubado

Las prácticas de la tubería deben de ser usadas para que formen una conexión sin tanta carga en la boquilla del Accu-Therm. Si la conexión de la boquilla está sujeta a cargas fuertes, movimientos donde se hagan dobleces o vibración podrían crearse fugas. Se deben hacer prácticas para una buena instalación de las tuberías. Estas prácticas son estándar en las industrias y por tal motivo no se pueden mencionar a detalle en estas instrucciones.

Toda la tubería debe de ser limpiada antes de unirse al permutador de calor. El desarrollo del permutador será restringido por cualquier contaminante que quede como residuo en la tubería.

**NOTA:** Las tuberías no deben instalarse permanentemente en el espacio abierto entre la viga móvil de la placa y el soporte de la viga final. Las conexiones hechas a la placa móvil deben de proveerse con tubería flexible que se pueda zafar o que puedan apuntar hacia arriba para que el abrir la unidad no sea impedida por tener tubería permanentemente fija.

## 3.3 Encendido

Durante el encendido, ambos fluidos deben de ser admitidos simultáneamente a la unidad y de espacio. Asegúrese de que todo el aire salga del permutador de calor para evitar un shock de presión. La unidad debe de observarse por posibles fugas. Si existen fugas, remueva toda la presión de la unidad y apriete "A" a una dimensión más corta. Refiérase a la información en el permutador de calor para la dimensión "A". El apretado del paquete de placas debe de seguir la secuencia que se describe en la página siguiente. El paquete de placas nunca debe ser atado debajo de la dimensión "A". Si lo fuese, las placas podrían dañarse a tal grado que ya no podrían usarse.

Las válvulas de ventilación de aire deben de instalarse en la tubería tal y como se requiere para eliminar el aire que esté atrapado en el Accu-Therm. Oleajes (refuerzos metálicos de presión) de fluidos debido a la rápida acción de las válvulas deben de ser totalmente descartados. Bombas de tipo pistón deben de ser adaptados con amortiguadores un procedimiento especial de encendido.

## 3.4 Ensamblaje del Paquete de Placas y Secuencia de Apretado

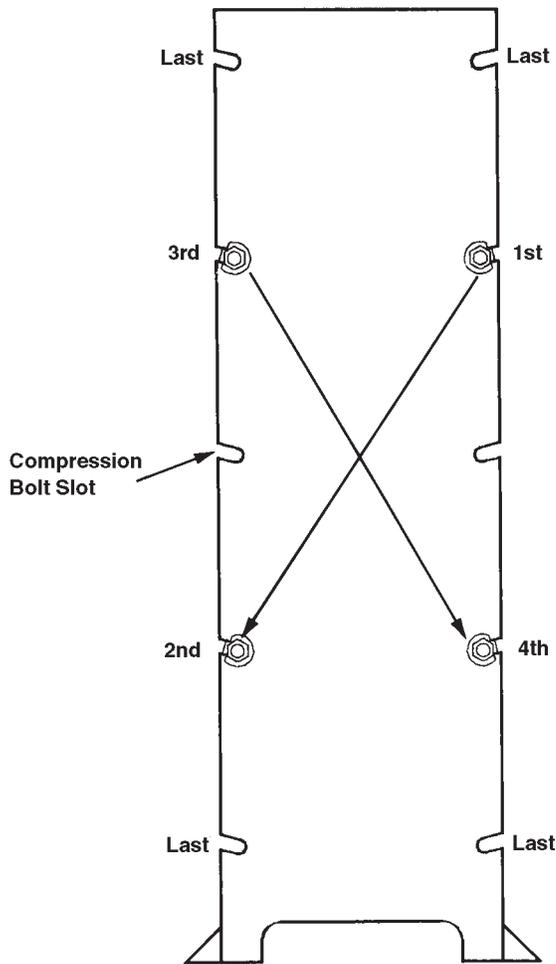
Los platos están apoyados por una guía superior e inferior e instalados para entoldar la placa y luego rotarla hasta que esté paralela al marco estacionario. Comenzando en el extremo final, instale las placas en orden secuencial (siga el diagrama de flujo), asegúrese de que las placas estén juntas apropiadamente. Después de que las placas se instalen, el marco móvil del extremo es movido manualmente en contra del paquete de placas. Dos pares de pernos de sujeción son insertados a los pernos de los marcos, un par de dos pernos desde la superficie y un par de dos pernos desde el fondo (ver figura 15).

A estos pernos le son atados pequeñas cantidades en un patrón diagonal hasta que la máxima dimensión "A" sea alcanzada (ver figura 15 abajo y figura 2A en la página 2). Los cerrojos restantes deben de añadirse durante el proceso de ajuste y apretado. Esto permite mantener la posición paralela de los marcos fijos y móviles y hace el ajustado final más sencillo. La unidad debe de atarse a una dimensión final menor que el máximo "A" pero nunca menos que el mínimo de la dimensión "A." En este punto, el permutador de calor de la placa debe ser probado hidrostáticamente. Si se necesita de un apretado posterior de la unidad, toda la presión interna debe de ser liberada.

El paquete de placas deben de apretarse de la misma manera, teniendo cuidado para mantener la posición vertical de los marcos de los extremos fijos y móviles y asegúrese de que el paquete de placas nunca esté más apretado que el mínimo de la dimensión "A." Si un sello no puede unirse al apretar el paquete de las placas al mínimo de la dimensión "A," la placa del permutador de calor debe de ser liberado de todas las presiones internas y enfriado a manos 100oF antes de ser abierto para inspección.

**NOTA:** Después de que la unidad ha trabajado a temperaturas elevadas por un período de tiempo y luego enfriado, los empaques pueden endurecerse. Los empaques endurecidos pueden tener fugas cuando están fríos. Este problema puede ser aminorado al regresar el calor normal que debe de haber para el correcto funcionamiento de la unidad. Una de las mejores formas para llevar esto a cabo es circulando agua caliente a través de la unidad e incrementando continuamente las temperaturas. Conforme la temperatura de los empaques se va elevando, van a empezar a ablandarse y a resellar. Las goteras disminuirán y terminarán finalmente operando cuando la temperatura óptima sea alcanzada.

**Figura 15 - Ensamblaje del Paquete de Placas y Secuencia de Apretado**



### **3.5 Precauciones Durante el Encendido**

Durante el encendido y la operación, evite presión de los pernos. Localice todas las válvulas de apagado en las conexiones internas, no use válvulas de cerrado rápido. Si la unidad debe de ser montada encima de un tanque de procesos y una bomba, abastezca con una válvula de chequeo para evitar golpes de ariete al empezar con el drenaje de la tubería.

**NOTE: Los diseños y especificaciones en este manual están sujetos a cambio sin aviso previo.**

## SECCIÓN 4.0 - MANTENIMIENTO

### 4.1 Apagado de la Unidad

Enfríe la unidad a menos 100°F y drénela de todo fluido. Si la unidad permanecerá sin usarse por largos períodos de tiempo, el paquete de placas debe aflojarse hasta que toda la presión de la compresión esté fuera de los empaques. Los recubrimientos deben quedarse en las unidades durante la operación y almacenaje para prevenir que partículas que puedan estar en las placas se queden en los empaques al abrirse.

### 4.2 Desensamblaje de la Unidad

Usando todos los pernos de compresión, empiece a aflojar cada perno (en un patrón diagonal) uno a la vez hasta que cualquier fluido remanente se drene de la unidad. Remueva los pernos del fondo y proceda a aflojar los pernos restantes hasta que la unidad esté totalmente descomprimir. En este momento, el marco móvil del extremo se retira manualmente hacia el fondo.



**PRECAUCIÓN:** Para evitar el daño a los trabajadores o el daño a las placas, ejerza cuidado cuando remueva los pernos de compresión al rodar el marco móvil del extremo o descargando las placas para prevenir que estas se caigan de la unidad.

### 4.3 Remoción de Placas

Las placas pueden ser removidas al inclinar el fondo de la placa hacia el extremo móvil hasta que se limpie la barra guía de abajo y luego rotando la placa hasta que desenchajes la guía superior del riel. Se deben usar guantes en este proceso, y suficiente protección para las manos para evitar que se derrame algo de las placas. Se debe de tener cuidado para prevenir el daño a los empaques con las orillas de las placas. Cuando las placas son removidas, clávelas en una superficie limpia y plana para prevenir que partículas de hierro o mugre se queden en la superficie de los empaques.

**NOTA:** Después de que la unidad ha sido expuesta a temperaturas elevadas por un período de tiempo, los empaques tenderán a adherirse a la placa adyacente. Esta condición será aparente cuando la unidad esté abierta y se le esté dando servicio. Si esto ocurriese y se necesitase que las personas del servicio rompan el sello, las placas que están adheridas deben de ser atisbarse aparte cuidadosamente usando un cuchillo con espátula, o un desarmador cabeza plana, o un artefacto plano y delgado similar. Cada vez que una unidad es abierta, hay una oportunidad de que se dañe un empaque, por lo tanto, el número de veces que una unidad sea abierta debe de reducirse al mínimo.

### 4.4 Reemplazando las Placas

Cuando reemplace las placas con reservas en existencia simplemente remueva y reemplace la placa antigua con una del mismo tamaño, configuraciones de puerto, y material de empaque. Si no existen reservas disponibles, una placa dañada 1-2-3-4 puede ser removida junto con la placa adyacente que está perforada de manera similar. Esto hará que se reduzca la transferencia de calor de manera mínima, casi imperceptible. Si se usa este método, reduzca la dimensión "A" según el multiplicador estampado de la placa de información y sus números de veces que se indican multiplicado por el número de placas removidas.

### 4.5 Ordenando Reemplazo de Placas y Empaques

Cuando ordene partes de reemplazo, incluya el número de serie, número de parte, y la cantidad de partes que van a ser ordenadas. Esta información está adjunta permanentemente al marco del extremo final.

## 4.6 Contra Flujo

Ya que todas las unidades Accu-Therm contienen muchos puntos de contacto para resistir diferentes presiones, partículas y especialmente fibras que se puedan conformar en este momento. Este problema puede reducirse grandemente y algunas veces eliminado simplemente revertiendo la corriente sobre el lado sucio. En algunas aplicaciones, los flujos pueden ser simultáneamente en sentido opuesto en los lados fríos y calientes preservando el verdadero contraflujo del permutador de calor. Esto permite procesos continuos de operación mientras se limpia la unidad simultáneamente.

## 4.7 Instrucciones de Limpieza Manual

Las placas pueden limpiarse individualmente cuando aún están colgados de la unidad o cuando son removidos. Agua a alta presión puede ser usada mientras el vapor no se dirija al empaque de la placa o debajo de esta.

Partículas de hierro añadidas a las placas de acero inoxidable acelerarán la oxidación y la corrosión. Se recomienda que un cepillo para cables o una fibra de cerdas de la misma aleación se usen para limpiar las placas.

## 4.8 Mantenimiento del Marco

Los marcos pintados de acero deben retocarse o repintarse tanto como sea necesario para impedir el oxidado. Un revestimiento apropiado de lubricante debe de mantenerse en los hilos y en los pernos de compresión, en las guías de rieles superiores e inferiores y en cualquier superficie para facilitar la apertura y el cierre del Accu-Therm cuando se necesite darle mantenimiento.

## 4.9 Procedimientos de Almacenaje

Los pasos siguientes deberían considerarse para unidades que van a estar almacenadas por tres meses o más:

1. Drene completamente la unidad.
2. Afloje los pernos de compresión hasta que no estén tensos.
3. Coloque pestañas con empaque en todas las boquillas y conecte todas las demás aberturas.
4. Deje el recubrimiento en su lugar.
5. Almacene la unidad en un lugar que esté casi congelandose. Temperaturas extremadamente bajas pueden alterar las propiedades del empaque por cristalización de elastómeros.
6. Recubra los hilos de los pernos y las partes de acero al carbón que no estén pintadas con grasa suave o aceite.
7. Almacene la unidad lejos de los motores eléctricos y áreas para soldar, ya que los niveles altos de ozono son muy destructivos para los empaques.

## 4.10 Medios Corrosivos y su Potencia

La resistencia de corrosión de una pieza de equipo depende no solamente en la selección de la aleación más apropiada sino también sobre el tratamiento correcto del material durante el soldado trabajo en frío, y los tratamientos subsiguientes mecánicos y químicos de la superficie.

Aún así con la selección ideal y manipulación apropiada de materiales de la placa, la resistencia química no está asegurada. Bajo ciertas condiciones, una aleación puede reaccionar con su ambiente causando un cambio medible en el material que puede conducir daño de corrosión.

El objetivo de esta sección es informar al operador del equipo de las limitaciones de limpieza con químico y agentes de esterilización con el fin de evitan corrosión manchas o fisuras.

La causa principal de la corrosión, manchas y fisuras en el acero inoxidable es la absorción de iones de cloruro en el área pasiva del acero. Los iones de cloruro ganan acceso en las superficies de las placas con:

- ▲ Contacto con el producto
- ▲ Procesar agua
- ▲ Medios de enfriamiento
- ▲ Detergentes y agentes de esterilización

La acción corrosiva de iones de cloruro es mejorada por:

- ▲ la concentración
- ▲ la duración
- ▲ la temperatura
- ▲ la presión
- ▲ un número reducido de valores
- ▲ una reducción positiva de potencial redox

El efecto de los factores anteriores en un nivel crítico bajo puede ser raramente determinado en una microescala. Con concentración y reducciones locales de los valores de PH en las fisuras, el recalentamiento local con la construcción de depósitos de lima, etc. es esencial que todos los empaques estén propiamente asentados y pegados y que se haga una provisión para enjuagar completamente el equipo para que la penetración de las soluciones de limpieza no puedan ocurrir detrás de los empaques.

- ▲ Arriba de un nivel crítico, el cual es detectado con una prueba de electrodos, la pasividad de los frenos de acero baja y la corrosión de manchas locales ocurre.
- ▲ El potencial redox significa el potencial de equilibrio en una reacción electrolítica cuando ocurre la migración de iones en un medio conductor.

**NOTA:** La garantía no cubre la corrosión de las placas.

## 4.11 Sistemas de Limpieza (CIP) en el Lugar

Los sistemas de limpieza en el lugar se han puesto en uso debido a un gran número de ventajas:

- ▲ Ahorro de tiempo
- ▲ Ahorro de costos resultantes del uso de menos soluciones químicas
- ▲ Eliminación de aberturas de la unidad en trabajos peligrosos, etc.

## 4.12 Detergentes y Agentes de Esterilización

La acción corrosiva de los detergentes y los agentes de esterilización es principalmente atribuida a la acción de los iones de cloruro y puede evitarse si los materiales se usan de manera apropiada. Aparte los detergentes y esterilizadores, una fuente importante de iones de cloruro puede ser el agua usada para diluir los concentrados anteriores.

A fin de evitar corrosión, se sugiere que las siguientes concentraciones, temperaturas, y duraciones no se excedan. Debido a la naturaleza de soluciones limpiadoras usadas en sistemas CIP y el hecho de que se usan únicamente bajo el control del cliente, los procedimientos siguientes se ofrecen como directivas sin la responsabilidad de la Compañía Paul Mueller como resultado de su uso. Las recomendaciones del suministrador y las instrucciones deben ser seguidas muy de cerca.

1. Limpiando con un detergente con base cáustica:  
La concentración: Hasta 5 por ciento  
La temperatura: Hasta 185°F

El tiempo de contacto puede mantenerse por tres de horas con un contenido de cloruro tan alto como 500 ppm, ya que las soluciones alcalinas tienden a inhibir la corrosión ocasionada por cloruros. El descoloramiento de la superficie puede ocurrir, pero esto no indica corrosión.

2. El esterilizador y detergente combinado (basado en hidróxido de sodio e hipoclorito de sodio): es esencial que un pH de 11 se mantenga durante la fase de limpieza cuando se use esta mezcla.  
La concentración: Hasta 5 por ciento  
La temperatura: Hasta los 160°F

Debido a la degradación rápida del hipoclorito, el límite de tiempo superior de una hora es muy crítico. Monitoree continuamente el proceso de limpieza y descontinúe tan pronto y las placas estén limpias.

3. El ácido limpiador con base en ácido fosfórico y/o ácido nítrico:  
La concentración: Hasta 5 por ciento  
La temperatura: Hasta 195°F  
La duración: Hasta 1 hora

Los iones de nitrato sólo inhiben a los iones de cloruro cuando es usado en altas concentraciones. Se debe tener cuidado para no inundar la unidad durante la fase de limpieza, tal y como un gas de ácido clorhídrico arriba del nivel líquido puede causar corrosión.

4. Esterilización que usa hipoclorito de sodio:  
La concentración: Hasta 300-ppm de cloro activo  
La temperatura: Hasta 70°F, 2 horas máximo  
La duración: Hasta 140°F, 30 minutos máximo

5. La esterilización que usa ácido acético: La acción corrosiva es determinada por el contenido de cloruro del agua diluida la cual es de 300 ppm máximo.

1. Esterilización fría:  
La concentración (volumen): Hasta .15 por ciento  
La temperatura: Hasta 70°F  
La duración: Hasta 24 horas
2. Esterilización caliente:  
La concentración (volumen): Hasta .0075 por ciento\*  
La temperatura: Hasta 195°F  
La duración: Hasta 30 minutos

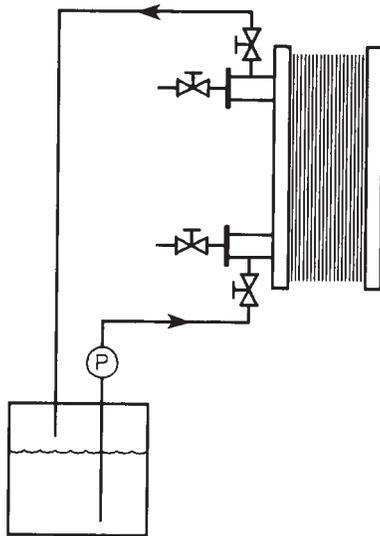
\*100% ácido acético.

6. La esterilización que usa iodofores. Para usarse diluido en agua con hasta 300-ppm de cloruro.  
La concentración: 50 ppm  
La temperatura: 85°F

El enjuagado final con agua fría debe de seguir todos los procedimientos CIP y debe de ser continuado hasta que el detergente o los residuos hayan sido removidos. Ahora la unidad ya puede ser drenada de agua y ponerse otra vez a funcionar.

La mayoría de los sistemas CIP utilizan bombas plásticas baratas para limpiar. Estas bombas son generalmente de una capacidad mucho menor a las bombas de proceso. Por esto, es sumamente importante bombear solución limpiadora con un flujo que va desde el fondo hasta la superficie para así poder llenar la unidad. En unidades de pase múltiple, será necesario bombear la solución a través de una boquilla por la mitad del tiempo y luego revertir la corriente para sacar el remanente. Esto garantizará el que las superficies de las placas sean mojadas por una solución limpiadora (ver figura 16).

**Figura 16 - Flujo de la Solución Limpiadora**



#### 4.13 Precauciones

Los limpiadores que usan una clorhídricos o una base ácida de hidrofluoricos, incluyendo grados inhibidos, puede que nunca se usen. Evite el uso de un limpiador ácido después de usar un detergente que pueda compuestos de cloro activo, el ácido hidroclorehídrico puede producirse como resultado de la interacción de las fisuras y detrás de los empaques. Esto promociona corrosión rápida de fisura en estas áreas. Cuando use ácidos nítricos y fosfóricos, soda cáustica, o soluciones de hipoclorito en la industria alimentaria, estos deben ser compuestos alimenticios aprobados. Las recomendaciones del fabricante para el almacenaje y el uso de los compuestos del propietario deben de seguirse muy de cerca. Se debe tener cuidado cuando se usen estos productos ya que muchos son peligrosos.

## SECCION 5.0 - REPARACIÓN DE DESPERFECTOS

### 5.1 Temperaturas Excedentes

La temperatura de funcionamiento máxima normal para un permutador de calor de placa es aproximadamente 150°F. Las temperaturas más altas pueden alcanzarse con empaques especiales y materiales adhesivos. El operar cualquier permutador de calor de placas a temperaturas más altas que la diseñada para el material del empaque provocarán en un fracaso para adherir los empaques. Las fallas excesivas de la temperatura de los empaques están indicadas por un aspecto duro, brillante de la superficie del empaque. A menudo, estos empaques son tan quebradizos que pueden desmoronarse con los dedos. Los puntos para buscar son:

- ▲ Un excesivo flujo caliente o temperaturas que se evaporan.
- ▲ Una unidad que se opera bajo condiciones con las cuales no fue diseñado
- ▲ Vapor supercalentado
- ▲ Un alto de flujo frío en las unidades que están funcionando a temperaturas altas en los empaques

Las medidas correctoras deben incluir la revisión de temperaturas excedentes y bajas donde es necesario o el reemplazo de empaques para altas temperaturas. Si la unidad está siendo usada para servicios, otros por los cuales no fue diseñada se deben hacer los ajustes necesarios o reemplazo de empaques para asegurar la compatibilidad de los empaques con las temperaturas que operan.

Muy a menudo la presión alta del vapor se pone en una estación reductora sin pasar por un proceso inverso al supercalentador. El vapor ahora está a una presión más baja mientras aún retiene mucha de su temperatura alta previa. Por supuesto, esto tiene un efecto muy pernicioso en los empaques y reduce mucho el desarrollo en general del permutador de calor debido a la disminuida disponibilidad del calor latente mientras el vapor está en estado de supercalentamiento.

Las placas y los empaque van a estar generalmente en una temperatura entre el flujo de agua caliente y fría. Las condiciones intermitentes del flujo frío puede causar problemas en unidades que operan en condiciones de temperatura que están en los extremos. Ya que el flujo frío es interrumpido, la unidad empezará a funcionar con la temperatura del fluido caliente y daño en los empaques si las temperaturas altas son excedidas. Esto puede aminorarse al asegurar un constante flujo frío o moviendo hacia abajo el lado caliente durante la interrupción de flujo.

### 5.2 Pernos y Presión Excedente

La presión de operación máxima para una placa del permutador de calor es de 150 psig para unidades códigos ASME® y 100 psig para unidades que no tienen código. Las unidades ASME requieren dispositivos de descarga ASME por cada UG-125 ASME, Sección VIII, Div. 1, Prevención de Presión Excedente. Sin embargo, las placas permutadoras de calor que pueden operar con presiones de más de 300 psig, o más, están disponibles.

El operar una placa de permutador de calor a una presión más alta que la diseñada puede provocar problemas en el sellado de los empaques. Estos problemas varían dependiendo de la placa que se está usando pero la mayoría de las veces están indicadas por empaques sobresalientes los cuales se moldean por extrusión entre las placas y serán visibles en el perímetro del paquete de placas. La filtración puede o no presentarse; pero en cualquiera de los casos, se deben seguir los pasos necesarios para corregir la situación. La presión excesiva debe de reducirse a los límites dentro de la presión diseñada en la unidad. Todas las válvulas reguladoras y de obstrucción deben ser colocadas en los lados de la entrada del permutador de calor. Largos excesivos de tubería paradas por válvulas en las salidas de las boquillas pueden causar tremenda presión en los empaques, y esto debe ser evadido en todo momento.

Los pernos de presión pueden ocasionar también presiones sumamente altas. Algunas de las causas son sistemas totalmente cerrados sin permitir la expansión, el encendido del impulsador de la bomba, y válvulas de control de rápida actuación. Cuando estas condiciones existen, deben de ser manejados con sistemas de ventilación cerrados, válvulas de control de acción lenta, y acumuladores cuando es posible.

La presión negativa (aspiradora) en un diseño estándar de una placa permutadora de calor puede resultar en problemas de fuga de los empaques. Una placa permutadora de calor nunca debe de estar sujeto al aspiraje (al menos que esté diseñado para la aplicación aspirante) durante la operación normal o durante procesos de encendido o apagado.

### 5.3 Incompatibilidad del Fluido

Esto está evidenciado por la hinchazón de los empaques en la unidad abierta, superficies líquidas de mala calidad en los empaques, y los empaques cayendo de las placas. La advertencia debe de obtenerse del personal de la fábrica cuando sea que se encuentren estas condiciones. A menudo cantidades de contaminantes en el fluido pueden tener un gran efecto en los elastómeros. Una prueba de muestreo de flujo y de empaques de varios elastómeros en el proceso de fluido del cliente puede determinar el compuesto apropiado para ser usado. En casos de extrema dificultad, un sistema dual de empaques usando dos tipos diferentes de materiales en los fluidos puede resolver el problema.

### 5.4 Detección de Fugas y Eliminación

Debido al área ventilada entre los orificios del puerto y las caras de las placas, la corrosión queda excluida a través de las placas, los fluidos no pueden cruzar entre la unidad Accu-Therm. Si alguna fuga existiese, sería en el exterior de la unidad y sería observada como un charco.

Si una unidad empieza a tener fugas, revise las temperaturas de operación, presiones, y las dimensiones "A". Cuando las temperaturas o presiones están en exceso de las condiciones de diseño, tome medidas para corregirlos y volver a encender la unidad. Si están dentro de las condiciones de diseño permita que la unidad se enfríe a la temperatura ambiente y descargue la presión en todos los fluidos de los circuitos dentro de la unidad. En este momento, empiece a ajustar los pernos de compresión de la manera preescrita pero no baje de la dimensión "A". Si la unidad continúa goteando puede tener empaque dañados o gastados. Abra la unidad y examine uno por uno los empaques para ver partículas, daño o uso de los mismos. Remueva esos empaques que están en malas condiciones y reemplácelos con empaques nuevos.

Si parece que existe un problema con el cruce de los fluidos, es decir, fugas internas, esto indica una condición que es favorable para la corrosión, causando orificios a través de las placas. La placa dañada o placas pueden ser localizadas por dos métodos para unidades de pase sencillo:

1. La unidad se apaga y toda la presión interna se descarga. La tubería en un lado de la unidad es ahora removida para permitir que se vean los orificios del puerto para la longitud del paquete de placas. En este momento, la presión es encendida de nuevo en el lado de la tubería, y las goteras se pueden observar por una luz parpadeante dentro del orificio del puerto para ver y localizar la fuga.
2. Con unidades de pase múltiple, el procedimiento anterior sólo podrá permitir la inspección parcial del paquete de placas debido a los orificios del puerto no perforados en algunas ubicaciones. En este caso, la unidad se abre y todas las placas son enjuagadas en seco o se permite que se sequen con el aire. Los pernos de compresión son sustituidos y la unidad se vuelve a apretar a la dimensión mínima "A". Sólo un lado es presurizado por 15 minutos aproximadamente. La presión es descargada y la unidad reabierta. Separe cuidadosamente las placas una por una, empezando del marco móvil al marco fijo. Se verá que uno que otro canal de flujo está mojado con un canal seco entre este. Cuando encuentre dos canales mojados adyacentes, usted ha localizado una placa mala. Será una de las placas del centro.

Una vez que se sospecha cual es la placa que tiene fuga, usted puede confirmar con una inspección visual o técnicas penetrantes de coloración.

Si el plato que falla se perfora 1-2-3-4 la unidad debe de ponerse en línea de nuevo al remover una placa adyacente con las mismas perforaciones. La transferencia de calor se reducirá a una extensión menor. Si este arreglo de perforaciones es otro diferente, usted tiene que remover y reemplazar los platos defectuosos antes de recomenzar. Siempre reduzca la dimensión "A" cuando remueva las placas debido al espesor de los empaques de las placas. La cantidad de reducción necesaria para la dimensión "A" para cada placa removida se puede obtener usando el multiplicador mostrado en la información de las placas.

## 5.5 Carga de la Tubería

Accu-Therm ofrece una variedad de arreglos de puerto para favorecer los requerimientos de cliente. La aleación de las grapas del puerto se ofrece como estándar con tuberías de elastómero, conexiones de articulaciones no ajustadas ANSI se ofrecen como alternativa. La conexión floja no puede resistir la carga externa, y toda la tubería debe de apoyarse y ser conectada de preferencia a la unidad con conexiones flexibles. Siempre es considerada como una buena práctica de ingeniería el soportar toda la tubería, las grapas y las tuberías de los puertos pueden soportar un poco más de carga mientras el marco soporta la carga y no la boquilla. En todas las configuraciones del puerto, las bombas deben de ser montadas en un mínimo de 6 diámetros de tubería desde los dobleces de la boquilla.

En un el puerto de configuraciones, las bombas deberían montarse un mínimo de seis.

## 5.6 Asistencia y Servicio de Campo

La Compañía Paul Mueller tiene un grupo especializado de ingenieros y personal de servicio para contestar preguntas y resolver problemas relacionados con el Accu-Therm. Estos grupos están a su disposición todo el tiempo para ayudarle a responder preguntas concernientes con:

- ▲ El diseño
- ▲ Compatibilidad de los empaques
- ▲ Mantenimiento
- ▲ Ingeniería
- ▲ Compatibilidad de las placas
- ▲ Servicio de campo
- ▲ Sistemas
- ▲ Instalación
- ▲ Aplicaciones
- ▲ Operación
- ▲ Servicio a domicilio y re-empaquetado

Si usted tiene preguntas concernientes a lo anterior o tiene un pedido que hacer, contacte el Departamento de Servicio de Mueller, Paul Mueller Company, PO. Box 828, Springfield, Missouri 65801-0828. Call 1-800-MUELLER (1-800-683-5537) o al fax 417-575-9885.

## **SECCIÓN 6.0 - PROGRAMA DE FÁBRICA DE RESTAURACIÓN DEL ACCU-THERM**

La Compañía Paul Mueller ofrece una variedad de niveles de servicio para mantener su unidad Accu-Therm operando con un alto desempeño.

### **6.1 Solamente Afloje las Placas (no el paquete)**

1. Limpie, revise fugas de teñido penetrante, e instale empaques.

**NOTA:** Las placas y empaques flojos se garantizan por materiales y hechura solamente.

### **6.2 Solamente Paquete de Placas Completas (no una unidad)**

1. Limpie, revise fugas de teñido penetrante, e instale empaques.
2. Limpie, revise fugas de teñido penetrante, instale empaques, y ensamble dentro del paquete de placas.
3. Limpie, instale empaques, ensamble dentro del paquete de placas y pruebe la presión (prueba del marco en PMC).

**NOTA:** Los paquetes de placas que son probados con la prueba de marco PMC están garantizados por 60 días desde la fecha de embarque. Los paquetes de las placas no probadas están garantizadas por materiales y hechura solamente.

### **6.3 Unidades Completas**

Limpie, instale empaques, ensamble dentro del paquete de placas y haga la prueba de la presión. Restaure y vuelva a pintar el marco, reemplace o repare los puertos y otras partes según sea necesario. La mano de obra de los marcos para trabajo de retoque sólo puede darse en con tiempos bases. Los valores máximos (para no ser excedidos) pueden establecerse antes de empezar cualquier trabajo.

**NOTE:** La restauración completa de unidades está garantizada por un período de un de año desde la fecha de embarque.

### **6.4 Notas**

1. Algún matiz de tinta puede permanecer en ciertas placas después de limpiarlas, dependiendo del tipo y duración del servicio. Esto no tiene impacto en el desarrollo de las placas del transformador de calor.
2. Ningún depósito o impureza permanecerá en la superficie de una placa limpia y terminada.
3. Los empaques que son removidos de las placas para limpieza no serán re-usados o regresados a menos de que esto se arregle antes de ordenar.
4. Los componentes que son reemplazados en una unidad completa no se regresarán al cliente a menos de que esto se arregle antes de ordenar.
5. Todos los productos que vayan a devolverse para restaurarlos deben de ser aprobados por escrito por PMC. Una hoja MSDS (Hoja de Información de Seguridad del Material) debe de enviarse antes de considerarse para su aprobación. La información del etiquetado se proporcionará por el PMC después de su aprobación.
6. Un Certificado de Limpieza debe de acompañar todos los embarques.

**Contacte a la fábrica para necesidades particulares de restauración.**

## SECCION 7.0 - SUPLEMENTOS

### 7.1 Empaques Para el Multipass Accu-Therm

El sellador Gore-Tex® se usa ahora en muchos permutadores de calor en Accu-Therm industriales en lugar del empaque de anillo de goma convencional. Esta composición de material de fluorocarbono TFE alcanza o excede los requerimientos estrictos de las aplicaciones industriales de la placa y del marco.

#### Especificaciones y características:

- ▲ **Tamaño:** 1/4 de pulgada (Mueller No. de Parte 9813259) o 1/2 pulgada (Mueller No. de Parte 9813260)
- ▲ **Rango de Temperatura:** -450°F a 600°F
- ▲ **Rango de la Presión:** 3,000 psi
- ▲ **Aplicación:** Compatible con químicos corrosivos, alimentos, bebidas, vapor, farmacéutico, y productos lácteos.
- ▲ **FDA-approved.**
- ▲ **Ningún deterioro con la edad.**
- ▲ **Instalación Fácil:** La textura flexible y suave que conforma a la configuración apropiada con una tira autoadhesiva. Los extremos se sobreponen para completar el empaque. Vea los diagramas para los detalles.
- ▲ **Sellados de uniones Gore-Tex:** Normalmente se usa en la última placa en contra del extremo final movable de la placa. Se puede usar en placas divisorias dentro del paquete de placas. El sellador de uniones Gore-Tex es para usarse una sola vez en el empaque. Se debe reemplazar si el paquete de placas se abre por alguna razón. Los puertos con cubiertas de goma no requieren de Gore-Tex.

Figura 17 - Instalación del Gore-Tex

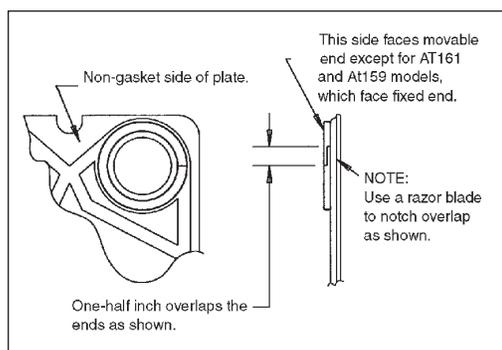


Tabla 3 Material de Empaque Requerido por Puerto

PHE Model	Port Size (pulgadas)	Gore-Tex per Port (pulgadas)
AT4	1	7 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>
AT10	2	9 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>
AT20	2 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	13 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>
AT402	4	18 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>
AT405	4	18 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>
AT40	4	18 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>
AT805	6	26 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>
AT80	6	26 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>
AT1306	10	41 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>
AT1309	10	41 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>
AT130	10	41 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>
AT180	14	54 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>
AT161FF	3	13 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>
AT184FF	6	23 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>

#### NOTA:

1. El sellado de uniones Gore -Tex debe de usarse en todas las placas que sellan a la placa movable divisoria (diseñado para AT161FF y AT159FF) o terminales con el lado sin empaques.
2. Limpie ambas superficies selladas de polvo y rebabas.
3. Quite la cinta trasera de la tira adhesiva del Gore-Tex sellador de uniones con el adhesivo viendo hacia abajo en el centro de la tubería del área que vaya a sellar como se muestra.

## 7.2 Remoción de Tiras de Alineación en el Reemplazo del Paquete de Placas

La mayoría de la producción de placas Accu-Therm tienen tiras de alineación que ayudan a alinear el paquete de placas y previene que las placas se desplacen. Las tiras se proyectan debajo de la cara del empaque y el problema del sellador en la primera placa cuando trata de sellar en el extremo fijo del permutador. Las tiras normalmente se ubican cerca de los puertos, ya sea en la orilla de afuera o en la superficie o en el fondo del centro de la placa. Estas tiras deben de ser removidas de la primera placa, o el marco del extremo fijo debe de ser abocardado para acomodar la proyección de la tira detrás de la cara del empaque.

La reciente producción de las placas de los permutadores de calor tienen esta modificación de fábrica. Las placas reemplazadas en los marcos existentes necesitan ser modificadas antes de la instalación.

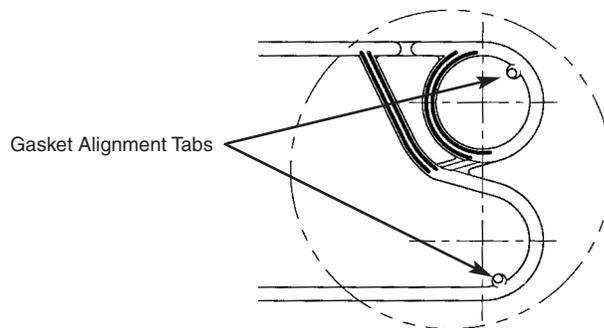
Para llevar a cabo esta modificación, localice las tiras de alineación y alinielas con los otros puntos de las placas. Las tiras están siempre ubicadas en un área que es externa a las superficies empaquetadas. El alinearlas no causará una fuga entre las placas. La mayoría de las placas modelo Accu-Therm tienen tiras externas alrededor del perímetro de la placa. Las tiras están generalmente localizadas a través de los puertos, como en la placa del modelo AT4. Algunos modelos tienen tiras que se doblan y son candados las cuales están aproximadamente 1" por 1" y se ubican en la superficie y en el fondo del centro de la placa. Las tiras se proyectan hacia adelante para cerrar con las placas del frente. Para esta alineación de tira, las primeras 3-4 placas deben de tener las tiras removidas porque la proyección es más de una placa de profundidad. Modelos anteriores tales como el AT40FF y el AT 130 tienen estas tiras que se doblan para la alineación.

Muchos Accu-Therm se han producido con marcos finales abocardados para acomodar las tiras de alineación, por lo tanto siempre revise el marco antes de alinear las placas. Raramente los modelos AT20, AT40 y AT80 tienen marcos abocardados. Ahora se remueven las tiras de alineación de la primera placa.

Los empaques tienen proyecciones similares de tiras las cuales están diseñadas para asegurar internamente las placas. Estas tiras de empaque se proyectan debajo de la superficie normal del empaque y debe de ser cortada únicamente del primer empaque. Una navaja de rasurar se usa para cortar los empaques. Ver figura 18, "Detalles de Empaque Para el Modelo AT4," la cual ilustra las tiras y su ubicación.

Cuando las placas divisorias se usan entre un paquete de placas, las tiras deben de ser removidas de la placa y empaque que sella en la placa divisoria de la misma manera que se uso para el marco final.

**Figura 18 - Detalles de Empaque Para el Modelo AT4**



## GLOSARIO

**Dimensión “A”**—La medida interna entre los marcos del extremo fijo y el movable. El paquete de placas está comprimido a esta dimensión para sellar de las goteras. Si las placas son agregadas o removidas del permutador de calor, la dimensión “A” tiene que recalcularse.

**“A” Máximo**—Normalmente la dimensión “A” más grande que prevendrá las fugas del permutador de calor.

**“A” Mínimo**—Normalmente la dimensión “A” más pequeña que prevendrá las fugas del permutador de calor. Esta dimensión nunca debe de excederse o puede haber un daño en las placas.

**Adhesivo**—Usado para agarrar o detener los empaques en su lugar. El tipo de adhesivo que se use depende del material del empaque y las condiciones de diseño del permutador.

**Tiras de Alineación**—Pequeñas proyecciones selladas en la placa que ayudan a alinear el paquete de placas y previene que las placas se muevan mientras operan.

**Marco B**—Marco pesado que utiliza vigas de acero para soportar el marco largo movable y el paquete de placas.

**Marco C**—Marco compacto con una viga elevada para usarse en un espacio limitado. Usado para los diseños más pequeños hasta el AT405.

**Conexión de Tipo clavija o Grapa**—un puerto hecho al soldar una clavija tipo grapa en el puerto apropiado del permutador.

**Pernos de Compresión**—Ensamblaje de pernos y tuercas los cuales tiran del marco del extremo movable al fijo para apretar el paquete de placas.

**Contra-Flujo**—Los fluidos fluyen en dirección opuesta en la placa del permutador de calor que como resultado da la más grande y efectiva diferencia de temperatura y la menor área de transferencia de calor.

**Área de Distribución**—Área de la placa entre e inmediatamente después de los puertos o medio calefactor o enfriador contactan. El área de distribución se esparce a través de la anchura de la placa.

**Placa Divisoria**—Una placa pesada que no sirve como superficie de transferencia de calor, sino sólo para dividir el paquete de placas en diferentes zonas. Normalmente usado cuando placas diferentes son usadas en un paquete de placas.

**Placa de Doble Pared**—Dos placas idénticas puestas juntas y totalmente soldadas a los puertos, creando una pared de transferencia de calor de dos capas. Usado para aislar el producto y la detección positiva de fuga debe de fallar en una placa. Cualquier fuga es dirigida al perímetro exterior de la placa.

**Empaque doble**—Cuando es necesario usar dos materiales de empaque para tener compatibilidad en los fluidos, se necesita un empaque dual. Cada fluido contacta solamente un material de empaque. Un empaque dual se corta y se ensambla desde otros dos empaques de composición diferente.

**Expansión**—Los marcos Mueller están diseñados para acomodar un mínimo de 20% de aumento en el número de placas más que el diseño original.

**Marco F**—Marco de tamaño intermedio. Disponible hasta el tamaño AT40

**Marco del Extremo Final Fijo**—Una placa de metal usada con el marco movable para comprimir el paquete de placas. El marco fijo normalmente contiene puertos de entrada y de salida.

**Diagrama de Flujo**—Describe el camino del flujo de los medios calefactores o enfriadores y el producto a través del permutador. Se incluye con cada embarque de una unidad nueva bajo pedido.

**Marco**—La estructura básica de soporte del permutador de calor.

**Placa del Empaque Completa**—Una placa con todas las ranuras del empaque llenas y encarando en contra del marco fijo, marco móvil o placa terminal.

**Ranura del Empaque**—Riel formado para retener el empaque cuando la placa es comprimida.

**Empaque**—Los empaques embonan en los rieles comprimidos en la placa y provee un sello entre las placas adyacentes. Todos los empaques son de una pieza y moldeadas de varios elastómeros.

**Empaques Pegados**—Los empaques son pegados en su lugar con varios adhesivos dependiendo de los materiales del empaque y la temperatura. Esto provee el último poder de agarre para las unidades que requieren ser abiertas frecuentemente.

**Diseño de Marco Industrial**—Marco con diseño sin grado alimenticio.

**Conexión de unión de juntas**—Una conexión formada por una tubería con dobleces y un a grapa en el doblez.

**Placa Zurda**—Cuando usted está frente a la placa con el empaque viendo hacia usted (excepto con el AT402 y AT161FF), si el puerto no empaquetado está del lado izquierdo, la placa se llama zurda.

**Hoyos de Levante**—Los permutadores que están montados a los rieles para el embarque están proveídos de orificios de levante en los marcos fijos y móviles. La placa Accu-Therm del permutador de calor no deben de ser levantados de las conexiones de las boquillas.

**Empaque con Seguro Interno**—Un empaque sostenido en el empaque de la placa por tensión mecánica.

**Guía Riel Baja**—Un localizador para placas y el marco del extremo móvil instalados en la porción baja del marco.

**Marco de Extremo Móvil**—Una placa de metal que combina con el marco del extremo fijo para comprimir el paquete de placas. El marco del extremo móvil puede contener puertos de salida y de entrada.

**Multipase**—Para incrementar la longitud térmica requerida para un proceso, los pases múltiples pueden ser formados al no perforar los puertos de la placa de locaciones predeterminadas.

**Placa No-Perforada**—Una placa sin puertos perforados en ella.

**Colgador de Placa**—Un canal de acero inoxidable que soporta las placas en el marco, instaladas debajo de la guía riel superior.

**Paquete de Placas**— El número de placas para ser comprimidos entre los marcos fijos y móviles.

**Secuencia de las Placas**—Describe el arreglo de las placas en un permutador.

**Tipo de Placa**—cada placa comprimida tiene un patrón único que crea las características de transferencia de calor para ese tipo:

**Tipo F**— Esta placa tiene un patrón fino y horizontal.

**Tipo FF**— Una placa de transferencia de calor con flujo libre diseñado para ser usado en permutadores con fluidos que contienen fibras o partículas que pueden detener los caminos del flujo de permutadores convencionales.

**Tipo G**— Esta placa tiene un patrón fino, vertical.

**Tipo H**— Diseño con relieve horizontal que desarrolla transferencia de calor alta y caída de presión más elevada.

**Tipo M**— Esta placa está diseñada para transferencias de calor altas y aplicaciones de alta presión.

**Tipo P**— Esta placa está diseñada para las aplicaciones de alta presión.

**Tipo V**— Diseño con relieve vertical que desarrolla transferencia de calor bajas y descensos de baja presión

**Placa**—Hojas de varios metales comprimidas entre dos láminas endurecidas que forman la superficie de la transferencia de calor. Las láminas endurecidas previenen el adelgazamiento del material. Los rieles son comprimidos dentro de las placas para empaques y corrugados que crean la superficie altamente eficiente de transferencia de calor.

**Línea de Puerto**—Comprimida o insertada en puertos con tachuelas para proteger en contra de la erosión y corrosión del material del marco. Estas tuberías están hechas de diferentes elastómeros, acero inoxidable, u otras aleaciones.

**Puerto**—Conexiones internas o externas localizadas en el marco fijo o movable o placa terminal para permitir el flujo del producto y el medio de calefacción o enfriador. Esto se refiere también al área circular perforada de la placa.

**Placa Perforada**—Una placa que tiene puertos perforados de acuerdo al diagrama de flujo.

**Placa Diestra**—Cuando está de frente con el empaque detrás de usted (excepto el AT402 y AT 161FF) si el puerto no empaquetado está del lado derecho, la placa es llamada diestra.

**Ensamblaje Rodante**—Montada en la superficie de los marcos movibles y terminales para facilitar el movimiento.

**Diseño Sanitario del Marco**—Los permutadores de diseño sanitario tienen marcos de acero inoxidable, férulas sanitarias tipo grapa y empaques aprobados FDA.

**Recubrimiento**—Una cubierta de metal ligero y no pesado que rodea el área de la placa del permutador. El recubrimiento protege los empaques y las placas de la acumulación de desperdicios y provee protección aprobada de personal OSHA de las fugas.

**Pase Sencillo**—El producto fluye hacia abajo a lo largo de la placa una sola vez antes de ir a la salida.

**Conexión de Puerto con Tachuelas**—Un puerto que acepta una tubería con dobleces estándar ANSI. La conexión estándar en todos pero en la unidad más pequeña de Accu-Therm. Todos los puertos pueden ser entubados en su totalidad para protección de las placas y marcos.

**Plato Terminal**—Plato divisorio pesado en un paquete de placas que divide al Accu-Therm en unidades múltiples. Permite que los fluidos entren o dejen el permutador a través de puertos especiales orientados perpendicularmente al eje del permutador.

**Con Hilos en un Extremo**—316 hilos de acero inoxidable en la tubería. Esta es un tipo de conexión usada en la unidad Accu-Therm.

**Secuencia de Ajuste**—El orden en que los pernos de compresión son ajustados hasta que el paquete de placas es comprimido a la dimensión "A."

**Guía Riel Superior**—Da soporte y guía a las placas y al extremo final del marco movable.



**MUELLER**<sup>®</sup>

P.O. Box 828 • Springfield, Missouri 65801-0828, U.S.A.  
Phone: (417) 575-9000 • 1-800-MUELLER • Fax: (417) 575-9885  
www.muel.com • E-mail: [heattransfer@muel.com](mailto:heattransfer@muel.com)

©2000-2005 Paul Mueller Company

*Spanish translation arranged and  
approved by Lacteos y Equipos 1/31/05.*

Part No. 9804186 - Spanish