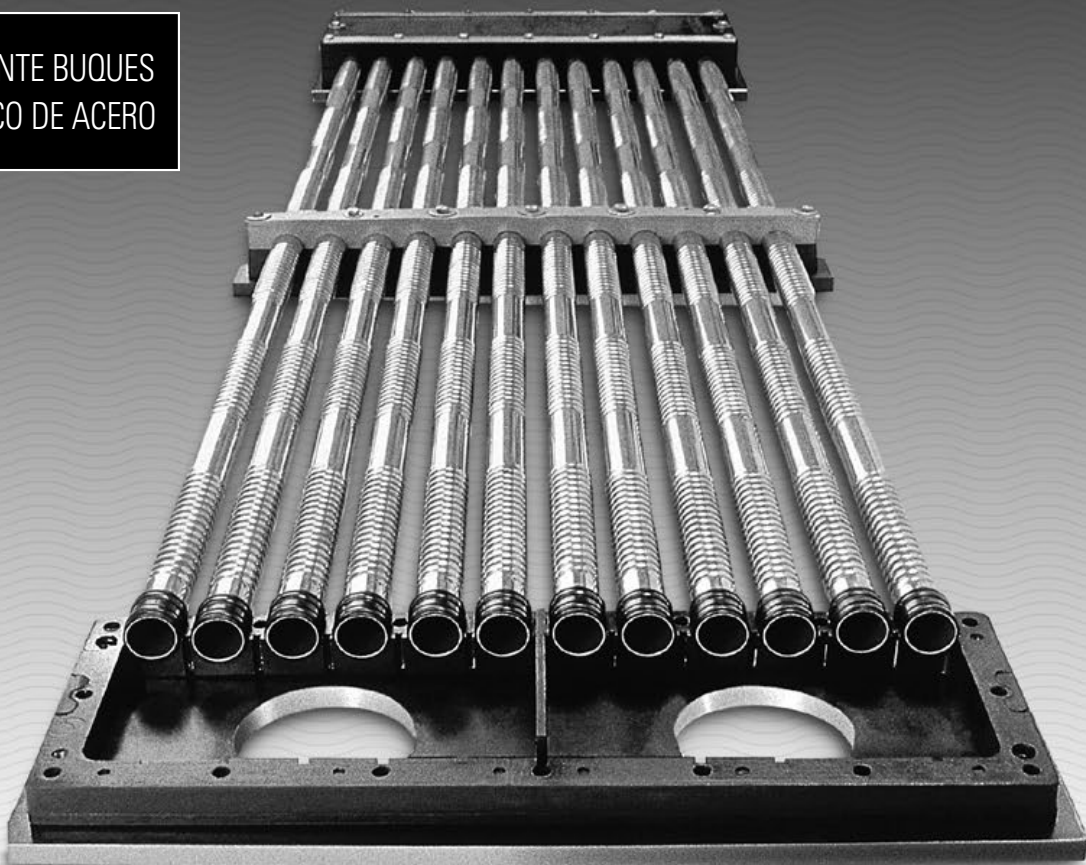


# Enfriador de quilla desmontable

**DURAMAX®**

- ▷ Eficiente tubería en espiral de cobre y níquel 90/10
- ▷ Los elementos reemplazables aumentan la vida útil
- ▷ Capacidad de enfriamiento ampliable

ÚNICAMENTE BUQUES  
CON CASCO DE ACERO



## Manual de instalación

Duramax Marine® es una empresa que cuenta con la certificación ISO 9001:2015

**DURAMAX MARINE®**



## La instalación adecuada para una eficiencia de enfriamiento óptima

**PRECAUCIÓN** Para que su enfriador de quilla desmontable funcione correctamente es necesario que lea con atención la información e instrucciones de este manual.

### **Diseñado y construido específicamente para su embarcación**

---

Además de ser resistente en todas las operaciones marítimas, el enfriador de quilla desmontable de cobre-níquel proporciona una transmisión óptima y eficiente de calor y es resistente a la corrosión.

Todos los enfriadores de quillas desmontables han sido diseñados a medida y construidos de acuerdo con las condiciones de funcionamiento de su embarcación.

### **Los expertos en enfriadores de quillas de Duramax Marine® están a su disposición para ayudarle en todo momento.**

---

Si tiene dudas o necesita ayuda en cualquier etapa del proyecto, desde la selección e instalación hasta el mantenimiento e identificación de problemas, póngase en contacto con los expertos en transmisión del calor de Duramax®.



## PLANIFICACIÓN DE LA INSTALACIÓN DE LOS ENFRIADORES DE QUILLAS DESMONTABLES - UNIDADES DE BANCOS DOBLES E INDIVIDUALES

Equipo necesario .....	4
Tubo de sellado de manguitos .....	4
Conjunto de abrazaderas de tierra .....	4
Conjunto de abrazaderas de apoyo .....	4
Ubicación recomendada de las abrazaderas de apoyo.....	5

## COLOCACIÓN DEL ENFRIADOR DE QUILLAS EN EL CASCO

Creación de un modelo de montaje de los enfriadores.....	6
Identificación de la ubicación de los cabezales en el casco usando el modelo .....	6

## MONTAJE DE LAS PLACAS DE FIJACIÓN EN EL CASCO

Soldadura por puntos de las cubiertas superiores .....	6
Posicionamiento de las placas de fijación de las abrazaderas de tierra y de apoyo .....	6
Soldadura por puntos de las placas de fijación de las abrazaderas de tierra y de apoyo .....	7
Soldadura del cabezal y de las placas de fijación de las abrazaderas de apoyo.....	7
Orificios pertenecientes a la instalación de las tuberías de entrada y salida .....	7

## MONTAJE DEL BANCO DE TUBOS INDIVIDUAL (INSTALACIÓN ESTÁNDAR)

Montaje de la cubierta superior .....	9
Abrazaderas de tierra en suspensión y abrazaderas de apoyo .....	9
Instalación de separadores .....	9
Ajuste de los tubos de los enfriadores de quillas entre las cubiertas .....	10
Finalización: ajuste del conjunto.....	10

## MONTAJE DEL BANCO DE TUBOS DOBLE (INSTALACIÓN ESTÁNDAR)

Montaje de la cubierta superior .....	12
Fijación de las cubiertas intermedias.....	12
Abrazaderas de tierra en suspensión y abrazaderas de apoyo .....	12
Ajuste de los tubos superiores del banco .....	13
Instalación de separadores .....	13
Instalación de la cubierta y tubos inferiores. ....	14

## FIJACIÓN DEL BANCO DE TUBOS DOBLE (INSTALACIÓN OPCIONAL CON BARRAS ROSCADAS)

Montaje de la cubierta superior .....	16
Montaje en suspensión de las cubiertas intermedias.....	17
Abrazaderas de tierra en suspensión y abrazaderas de apoyo .....	17
Instalación de los tubos superiores del banco .....	17
Ajuste de las cubiertas intermedias .....	18
Instalación de separadores.....	18
Instalación del cabezal de la cubierta inferior .....	18
Instalación de los tubos de la cubierta inferior.....	19
Finalización de la instalación; cubierta inferior y abrazaderas de apoyo .....	20

## CUBIERTA DE PROTECCIÓN

Cubierta de protección básica.....	21
Cubierta de protección popular.....	21

## NOTAS

Notas.....	22
------------	----

# Planificación de la instalación de los enfriadores de quillas desmontables - unidades de bancos dobles e individuales

## IMPORTANTE: LEA TODAS LAS INSTRUCCIONES CON ATENCIÓN ANTES DE PROCEDER CON EL MONTAJE

### EQUIPO NECESARIO

1. Soldador de arco
2. Soplete cortador
3. Tuberías y válvulas de agua (incluyendo un sistema de purga de aire)
4. Cubierta protectora (a construir) para proteger el sistema de enfriamiento, en el caso de que no esté alojado en el casco (véase el paso 5)
5. Recubrimiento para el casco
6. Llave dinamométrica de 1/2 pulgadas
7. Solución ligera de agua jabonosa
8. Mínimo ocho longitudes de 3/8 "x 8.5" de varilla roscada más 2 longitudes adicionales para cada soporte de montaje (si se usa el procedimiento de instalación con barras roscadas; véase la pág., consulte el proceso de instalación en la 15)

### JUNTAS DE ESTANQUIDAD DE LOS MANGUITOS DE TUBOS

Coloque la junta de estanquidad de goma del manguito en el extremo del tubo de espiral.

**Las juntas de estanquidad deberán estar posicionadas a 1/4" de los extremos de los tubos.**

Para colocar las juntas en los tubos, aplique una capa de una solución de agua jabonosa, esto hará que se deslicen más fácilmente.

Las juntas de estanquidad de goma de los manguitos se fabrican con una serie de pestañas elevadas en su diámetro interior y exterior que permiten un sellado adecuado.

**Correcta instalación de las juntas: 2 pestañas en el diámetro interno y 4 en el diámetro exterior de la junta del manguito.**



### CONJUNTO DE ABRAZADERAS DE TIERRA

Cada sistema de enfriamiento se suministra con un conjunto de abrazaderas de tierra, que permiten conectar a tierra los tubos al casco de la embarcación, reduciendo la posibilidad de electrólisis. Para obtener mejores resultados, la posición recomendada para colocar las abrazaderas de tierra es en el centro del enfriador o en sus cercanías (véase la página 5).

**Abrazaderas de tierra para el banco de tubos individual.** La cubierta superior de las abrazaderas para el banco de tubos individual es de color gris, la inferior es de color negro. El caucho de color gris identifica únicamente el conjunto de abrazaderas de tierra.



**Abrazaderas de tierra para el banco de tubos doble.** The top and bottom decks of the grounded support bracket for double bank cooler assembly are grey; the interdeck is black.



### CONJUNTO DE ABRAZADERAS DE APOYO

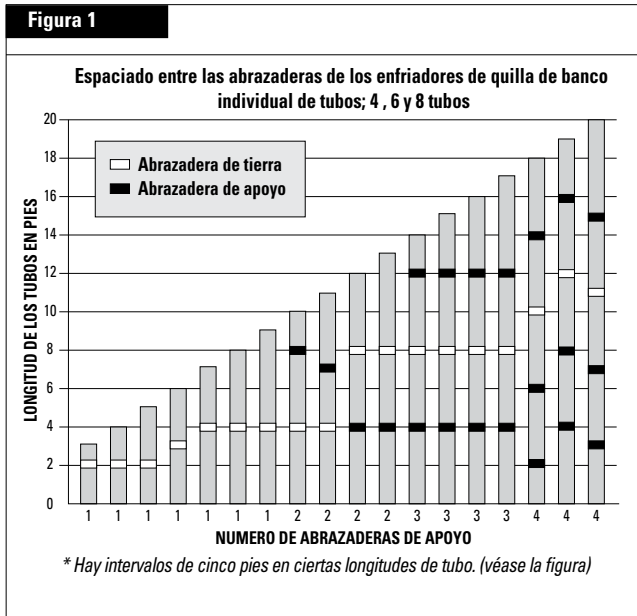
Cada enfriador que sea lo suficientemente largo para necesitar más de una única abrazadera de apoyo se suministra con uno o más conjuntos adicionales de abrazaderas. Los componentes para cada conjunto de abrazaderas de soporte estándar en las cubiertas superior, inferior e intermedia siempre serán de color negro, independientemente del tipo de banco de tubos, individual o doble.



## UBICACIÓN RECOMENDADA PARA LAS ABRAZADERAS DE APOYO

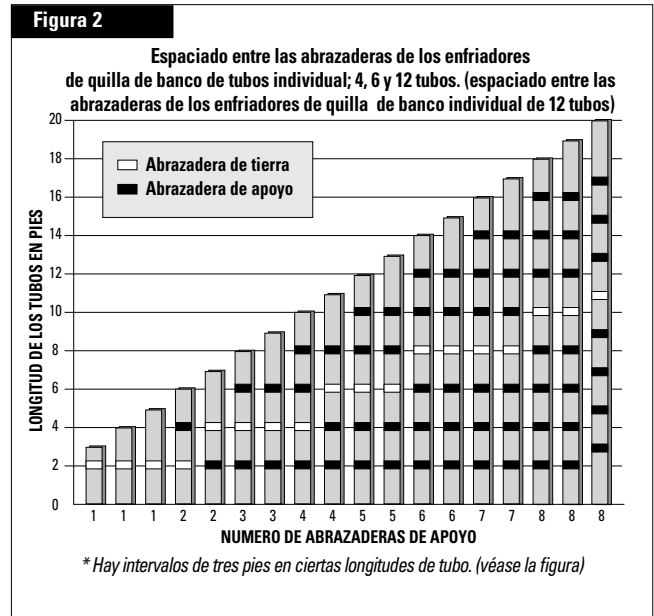
### Instalación del banco de tubos individual

Los sistemas de enfriado de quillas de banco individual de tubos se suministran con conjuntos de abrazaderas de apoyo para para fijar los tubos a intervalos no superiores a cuatro pies\* (véase la figura 1).



### Instalación de banco de tubos doble e instalación de 12 tubos de banco individual.

Los sistemas de enfriado de quillas de banco doble de tubos se suministran con conjuntos de abrazaderas de apoyo para para fijar los tubos a intervalos no superiores a dos pies\* (véase la figura 2).



**PRECAUCIÓN:** Dependiendo de la ubicación o las condiciones de funcionamiento, será el constructor de la embarcación quien decidirá si se necesitarán abrazaderas adicionales para su navío.

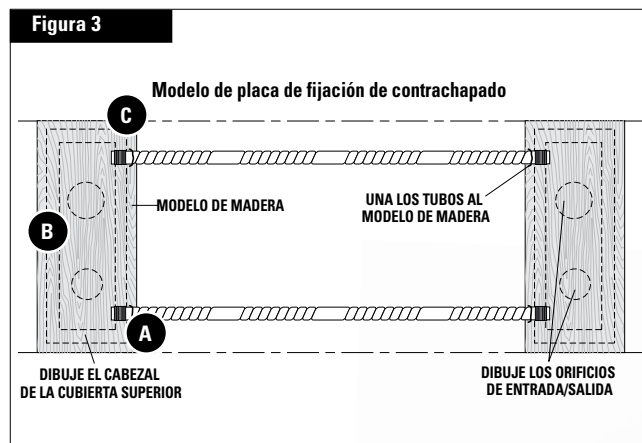


## Colocación del enfriador de quillas en el casco

Las placas de fijación de los enfriadores de quillas son relativamente pesadas y por lo tanto difíciles de mantener contra el casco de la embarcación a la hora de señalar la ubicación del enfriador. Por ello, se recomienda utilizar un modelo de enfriador hecho de contrachapado.

### CREACIÓN DE UN MODELO DE MONTAJE DE LOS ENFRIADORES:

1. Corte dos rectángulos de contrachapado, del mismo tamaño que las placas de fijación (Fig. 3 – A).
2. Dibuje la silueta de la placa de fijación en el contrachapado así como los orificios de entrada y salida.
3. Coloque un cabezal superior en cada placa de fijación de madera (Fig. 3 – B), alinéelos con las marcas de los orificios y dibuje la silueta del cabezal en cada placa; finalmente, quite la placa.
4. Después, una con cinta adhesiva o alambres dos tubos (o sustitutos) directamente en las placas de madera, de esta forma las juntas de goma estarán centrados en las siluetas del cabezal (Fig. 3 – C).



### IDENTIFICACIÓN DE LA UBICACIÓN DE LOS CABEZALES EN EL CASCO USANDO EL MODELO:

1. Una vez ha determinado la ubicación de los enfriadores de quillas a partir de los esquemas, posicione el prototipo contra el casco, de modo que se puedan realizar las marcas adecuadas para posteriormente soldar las placas de fijación.
2. En el caso de una instalación posterior, la ubicación propuesta se deberá verificar para asegurarse que no hay interferencia alguna con la estructura interna del navío.
3. Después, retire el prototipo y sustitúyalo por las placas de fijación; proceda entonces a soldar.

## Fijación de las placas de fijación en el casco.

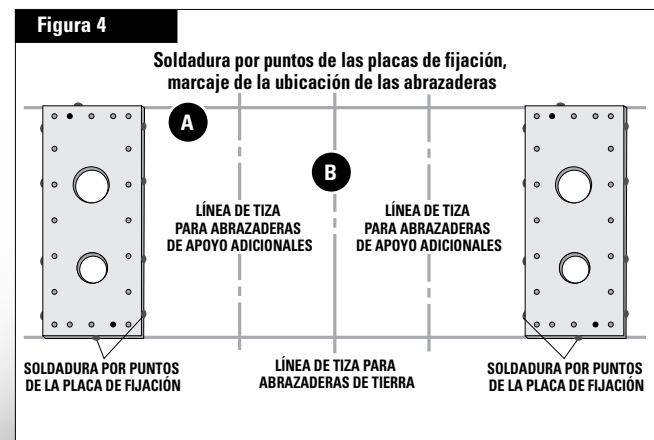
**PRECAUCIÓN** Cuando suelde o corte, tenga cuidado de no deformar las placas de fijación y proteja todas las partes del enfriador de quillas, ya que pueden quemarse accidentalmente. Las partes de las placas donde reposarán los cabezales deben estar libres de imperfecciones.

### Soldadura por puntos de las placas de fijación de la cubierta superior.

1. Suelde por puntos una placa de fijación en la posición marcada en el casco.
2. El siguiente paso es proceder con la soldadura por puntos de la segunda placa de fijación en la posición prevista.

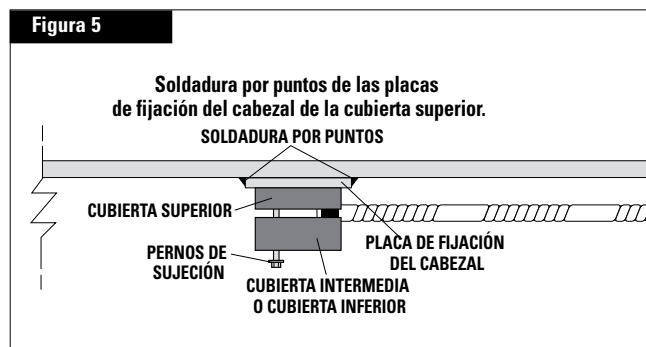
### Posicionamiento de las placas de fijación de las abrazaderas de tierra y de apoyo

3. Dibuje líneas de tiza entre los extremos de cada placa de fijación de los cabezales de la cubierta superior. Se utilizarán para determinar la posición de montaje de las abrazaderas de tierra así como las abrazaderas de apoyo adicionales que se necesiten en función de la longitud del enfriador de quilla (Fig. 4 – A).
4. Se utilizarán para determinar la posición de montaje de las abrazaderas de tierra así como las abrazaderas de apoyo adicionales que se necesitan en función de la longitud del enfriador de quilla (Fig. 4 – B).



### Soldadura por puntos de las placas de fijación de las abrazaderas de tierra y de apoyo

5. Fije temporalmente el cabezal de la cubierta superior en la placa de fijación utilizando pernos de sujeción.
6. Fije sin apretar la cubierta intermedia (para banco doble de tubos), utilizable pernos de sujeción, al cabezal de la cubierta superior, o cabezal de la cubierta inferior (en el caso del bando de tubos individual) haciendo uso de los pernos de sujeción en la placa de fijación (Fig. 5).



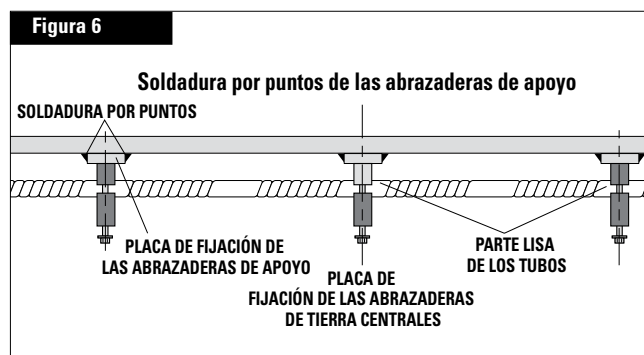
7. Coloque dos tubos entre los cabezales y posicione el conjunto de abrazaderas de tierra de color gris (soporte superior y placa de fijación) a través de los tubos de espiral en un intervalo lo más próximo posible al centro del enfriador. Asegúrese de que las abrazaderas superiores y la placa de fijación se encuentran en la posición deseada y no en la espiral de los tubos.

**NOTA:** Las abrazaderas de apoyo no deben de colocarse en la espiral de los tubos.

8. Marque la posición de la placa de fijación de las abrazaderas de apoyo en el casco de la embarcación y después proceda con la soldadura por puntos (Fig. 6).

**NOTA:** Ha de tomar precauciones para que los tubos estén protegidos cuando se está soldando.

9. Repita este proceso con los conjuntos de abrazaderas de apoyo de color negro (abrazadera superior y placa de fijación) a intervalos diferentes, si procede (dependiendo en la longitud de los tubos). De nuevo, asegúrese de que la posición es la correcta y que no las ha colocado en la espiral de los tubos. Ha de tomar precauciones para que las abrazaderas de apoyo no rocen contra la parte en espiral del tubo, causando desgastes innecesarios.



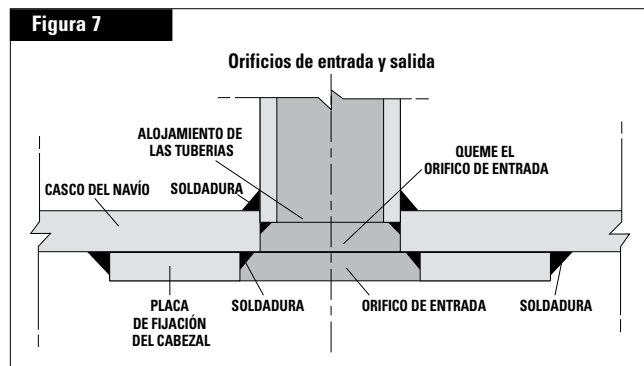
10. Marque la posición de la placa de fijación de las abrazaderas de apoyo en el casco de la embarcación y después proceda con la soldadura por puntos (Fig. 6).

### Soldadura del cabezal y de las placas de fijación de las abrazaderas de apoyo

11. Primero compruebe la instalación del segundo banco de tubos (solo para el sistema de banco de tubos doble).
12. Retire toda la estructura del enfriador de quillas y termine de soldarla a las placas de fijación (cabezales y placas de fijación).

### Orificios pertenecientes a la instalación de las tuberías de entrada y salida

13. Quemé los orificios de entrada/salida una vez las placas de fijación hayan sido instaladas y soldadas, de esta forma evitará que las placas se deformen. Instale las tuberías de agua y suéldelas (Fig. 7). No suelde cerca del lugar donde descansarán los cabezales y/o tabiques (separadores)



**AHORA ESTÁ PREPARADO PARA MONTAR EL ENFRIADOR QUE QUILLA**

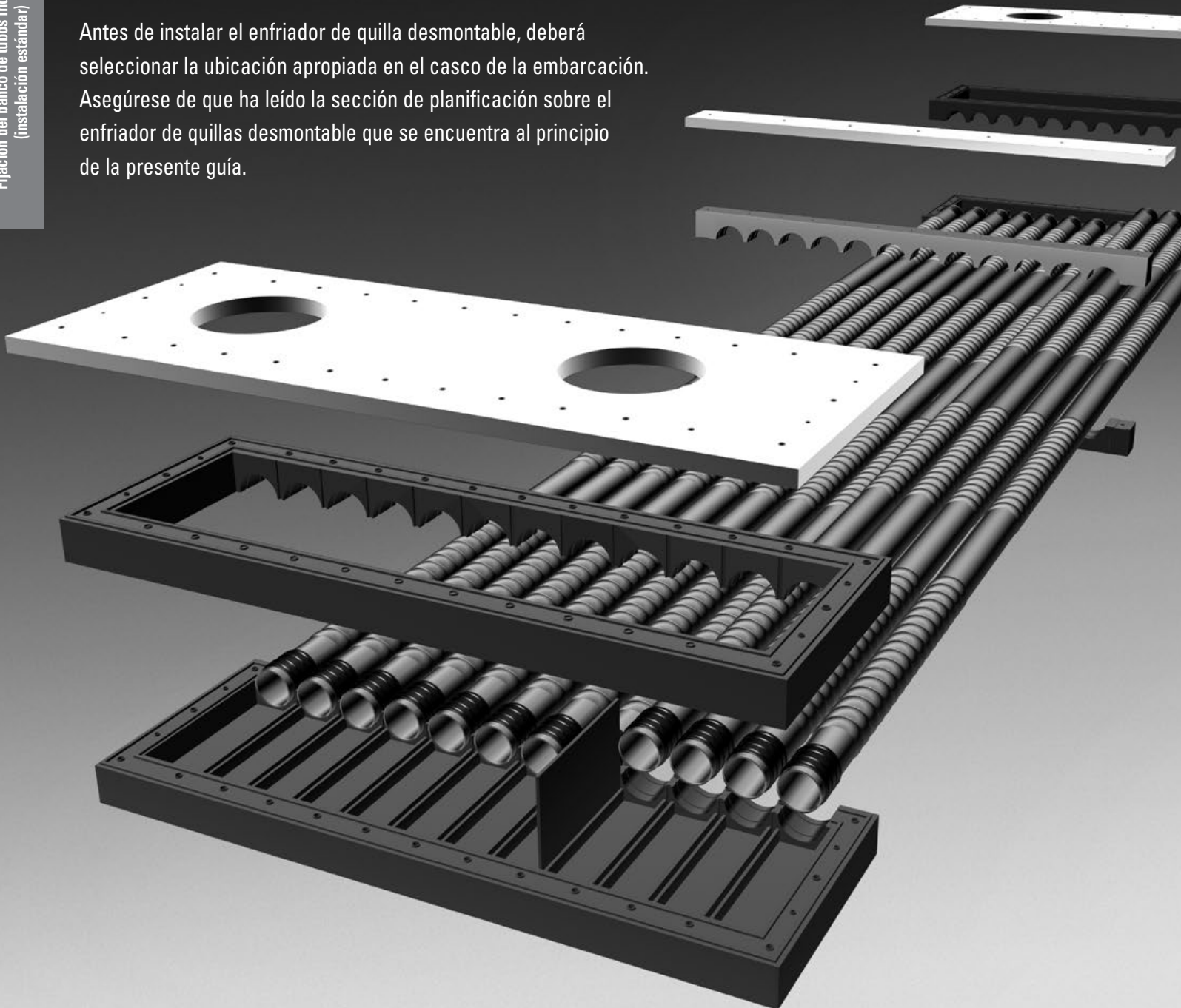
# MONTAJE DEL BANCO DE TUBOS INDIVIDUAL

## *(Instalación Estándar)*

La estructura en tubos desmontables del enfriador hace que su instalación y/o reparación sea mucho más fácil y rápida.

Antes de instalar el enfriador de quilla desmontable, deberá seleccionar la ubicación apropiada en el casco de la embarcación. Asegúrese de que ha leído la sección de planificación sobre el enfriador de quillas desmontable que se encuentra al principio de la presente guía.

Fijación del banco de tubos individual  
(instalación estándar)



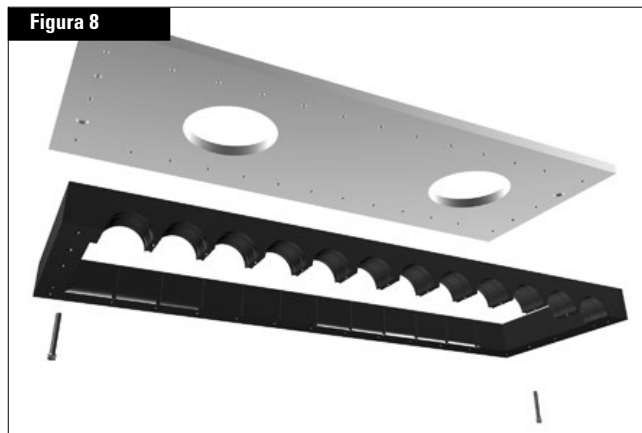


# MONTAJE DEL BANCO DE TUBOS INDIVIDUAL: Instalación estándar (continuación)

**IMPORTANTE:** Aplique una capa de recubrimiento protector al área del casco que se encuentra bajo los tubos y bajo las placas de fijación, para reducir la posibilidad de electrólisis. Todo el equipamiento eléctrico a bordo del navío deberá estar debidamente conectado a tierra.

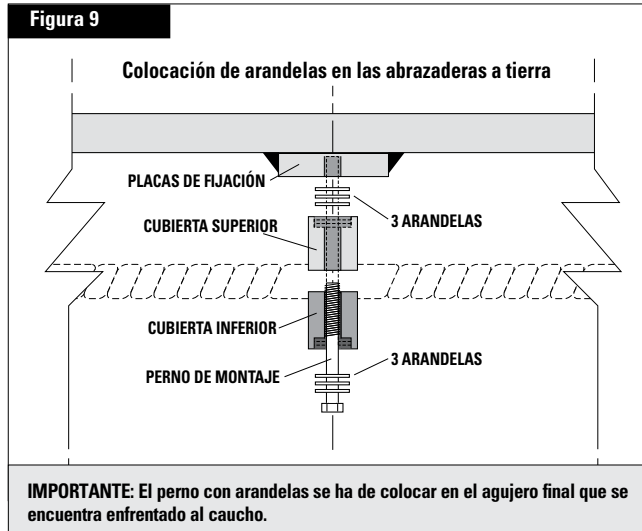
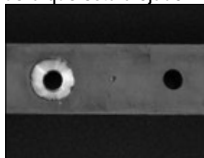
## Fijación de la cubierta superior

1. Fije los cabezales a la parte soldada de las placas de fijación haciendo uso de 2 pernos de sujeción para cada cubierta. Apriete los pernos de sujeción con un par de 22 pies-libra. (Fig. 8)

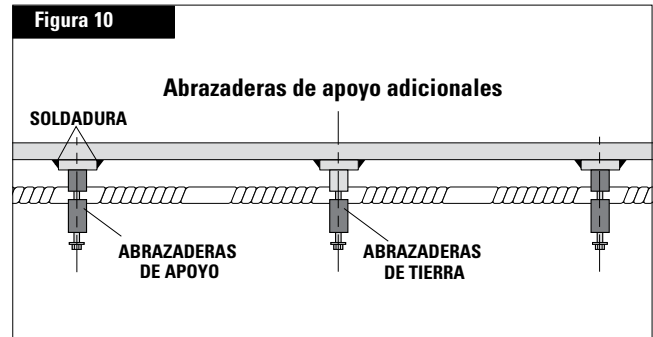


## Abrazaderas de tierra en suspensión y abrazaderas de apoyo

2. Posicione un conjunto de abrazaderas de tierra en su placa de fijación, cerca de la parte central del enfriador de quilla y fíjelo con pernos de montaje. Coloque tres arandelas en un perno del conjunto antes de colocarlo en el orificio de la abrazadera que está alojado y limpio de recubrimiento de caucho. Después coloque tres más entre la parte gris de la cubierta y la placa de fijación. Las arandelas en contacto con el núcleo de latón garantizarán una buena conexión a tierra. (Fig. 9)

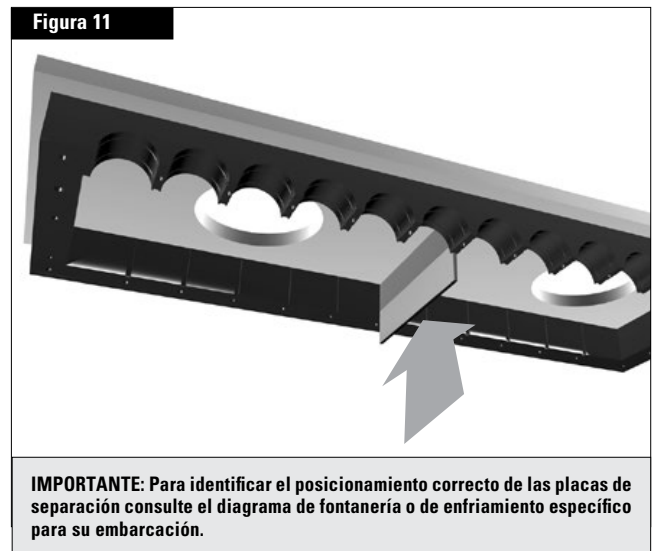


3. Fije sin apretar los conjuntos de abrazaderas de apoyo adicionales que requieran las placas de fijación (Fig. 10)



## Instalación de separadores

4. El interior de las paredes de los cabezales está provisto de ranuras. Los separadores (particiones revestidas de caucho) se podrán deslizar (utilizando una solución de jabón como lubricante) en las ranuras entre los tubos para dirigir el flujo de agua. De esta forma, un enfriador de quilla puede convertirse en varias unidades de enfriamiento, o sistema de varios pasos. (Fig. 11)



## FIJACIÓN DEL BANCO DE TUBOS INDIVIDUAL: Instalación estándar (continuación)

### Ajuste de los tubos de los enfriadores de quillas entre las cubiertas

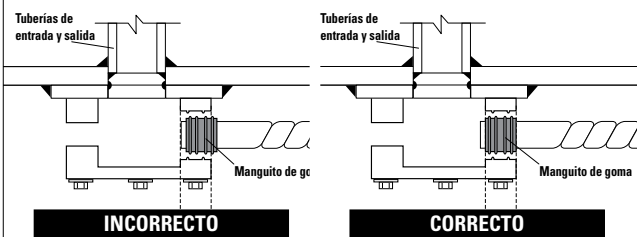
5. Fije sin apretar todas las cubiertas inferiores utilizando 4 pernos de montaje y 2 arandelas a lo largo de la cubierta inferior (deje espacio para los tubos). (Fig. 12)
6. Deslice los tubos a lo largo de los soportes hasta llegar a la posición entre la cubierta superior y la inferior.

Figura 12



7. Coloque las juntas de estanquidad en las ranuras del cabezal de la cubierta superior (una solución de agua jabonosa sobre las juntas puede ayudar a que se asienten). Para un sellado adecuado, es importante que las juntas de los manguitos estén situadas en la parte exterior de los tubos, de manera que los bordes de los mismos estén al mismo nivel que los bordes externos de los cabezales. (Fig. 13)

Figura 13

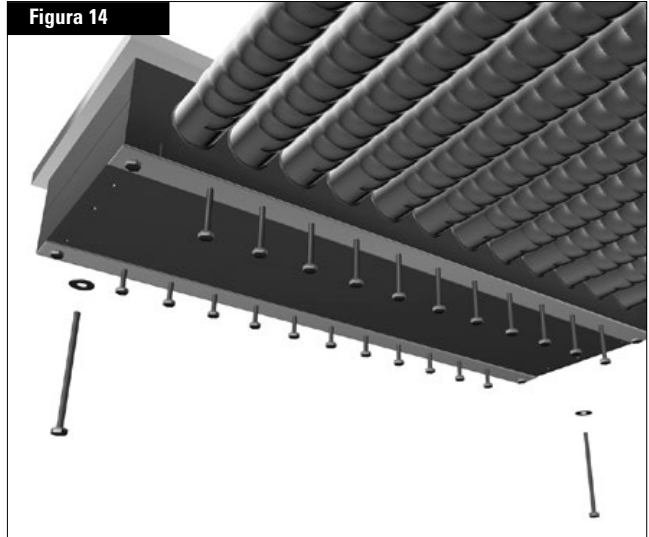


NOTA: BOSTIK MARINE-GRADE NEVER•SEEZ® puede utilizarse en la parte exterior de la junta para manguitos proporcionando una vida útil mucho mayor que simple agua y jabón.

### Finalización: ajuste del conjunto

8. Ajuste los pernos de montaje en las cuatro esquinas de la cubierta inferior,
9. Coloque pernos de montaje adicionales junto con una placa de arandelas, a continuación coloque pernos de sujeción con arandelas redondas entre las bandas de arandelas en los extremos de la cubierta inferior. (Fig. 14)

Figura 14



10. Fije todas las cubiertas inferiores y todas las abrazaderas de apoyo y pernos de montaje, con un par de 25 pies-libra.



**IMPORTANTE:** Vuelva a apretar todos los tornillos después de una hora ya que el caucho se habrá solidificado por compresión para entonces.

11. Conecte las líneas de agua de acuerdo con las necesidades del motor. Regule la presión del sistema a 30 psi y compruebe que no haya fugas.

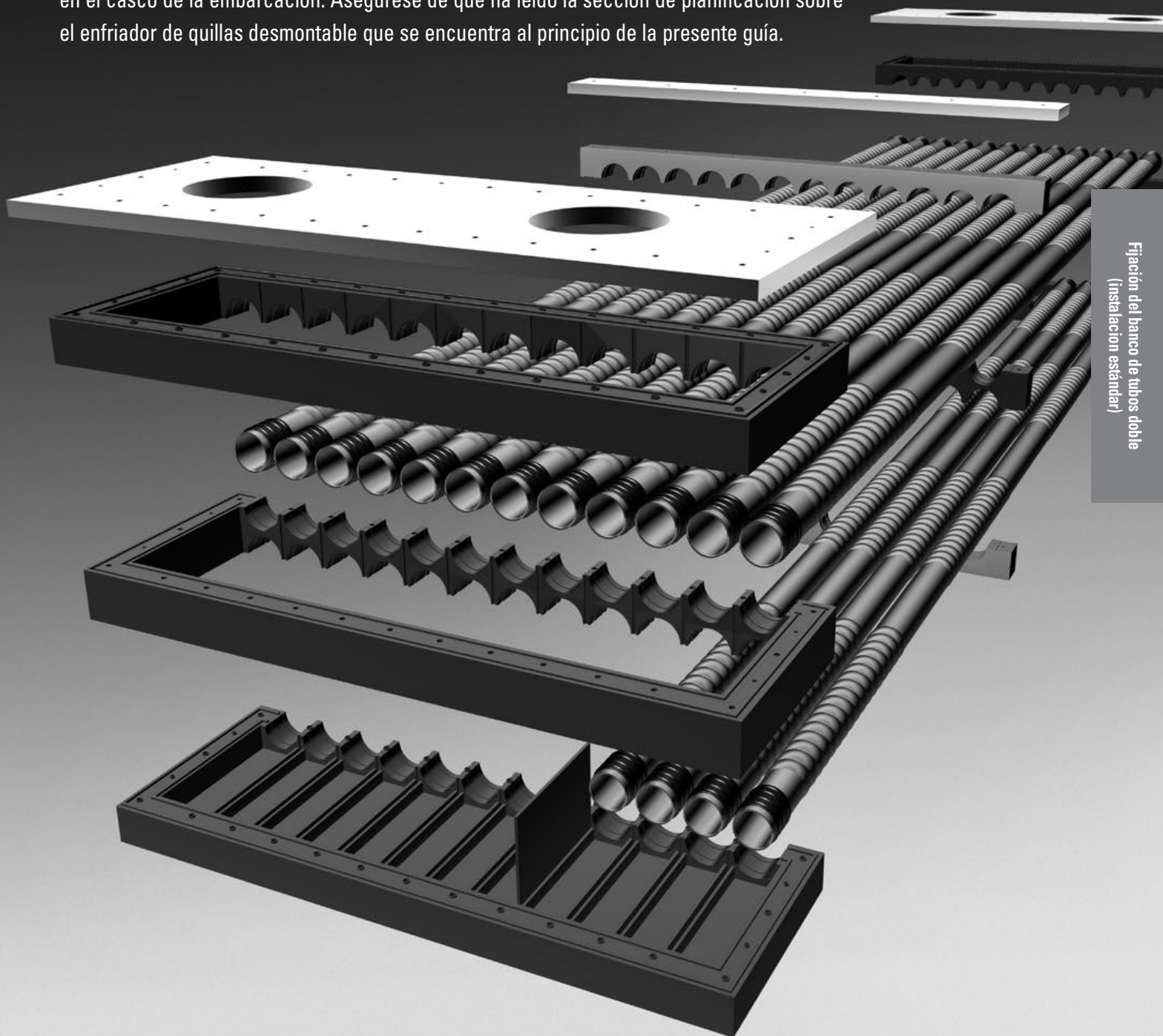
SU ENFRIADOR DE QUILLA YA ESTÁ INSTALADO,  
SIGA LAS INSTRUCCIONES PARA UNA CUBIERTA  
DE PROTECCIÓN

# MONTAJE DEL BANCO DE TUBOS DOBLE

*(instalación estándar)*

La estructura en tubos desmontables del enfriador hace que su instalación y/o reparación sea mucho más fácil y rápida.

Antes de instalar el enfriador de quilla desmontable, deberá seleccionar la ubicación apropiada en el casco de la embarcación. Asegúrese de que ha leído la sección de planificación sobre el enfriador de quillas desmontable que se encuentra al principio de la presente guía.



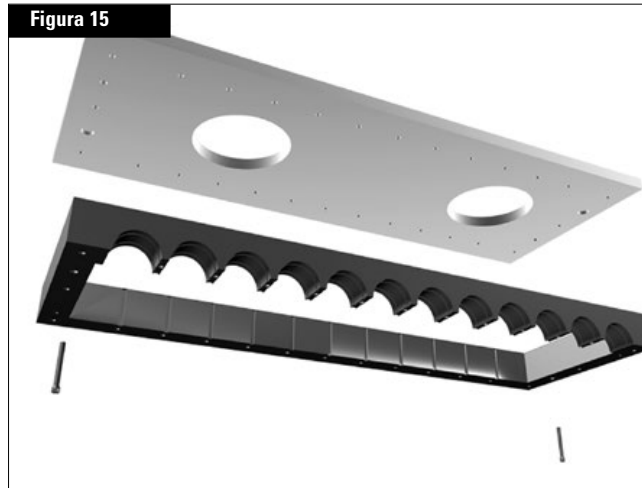
Fijación del banco de tubos doble  
(instalación estándar)

# FIJACIÓN DEL BANCO DE TUBOS DOBLE: Instalación estándar (continuación)

**IMPORTANTE:** Aplique una capa de recubrimiento protector al área del casco que se encuentra bajo los tubos y bajo las placas de fijación, para reducir la posibilidad de electrólisis. Todo el equipamiento eléctrico a bordo del navío deberá estar debidamente conectado a tierra.

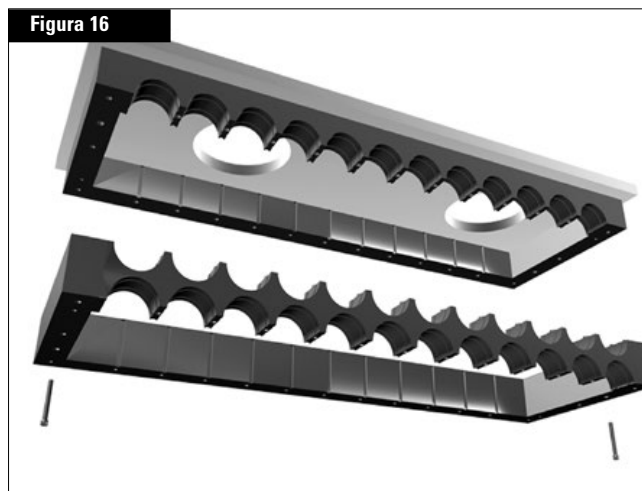
## Fijación de la cubierta superior

1. Fije los cabezales a la parte soldada de las placas de fijación haciendo uso de 2 pernos de sujeción para cada cubierta. Apriete los pernos de sujeción con un par de 22 pies-libra. (Fig. 15)



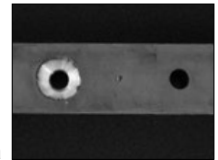
## Fijación de las cubiertas intermedias

2. Fije sin apretar todas las cubiertas intermedias utilizando 2 pernos de sujeción para cada una (deje espacio para los tubos). (Fig. 16)

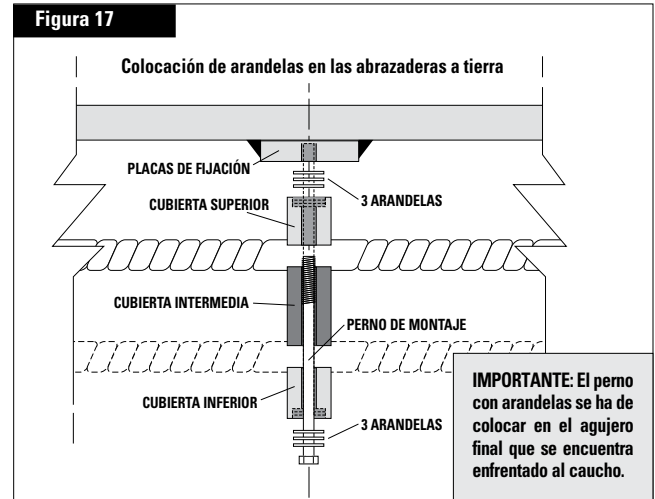


## Abrazaderas de tierra en suspensión y abrazaderas de apoyo

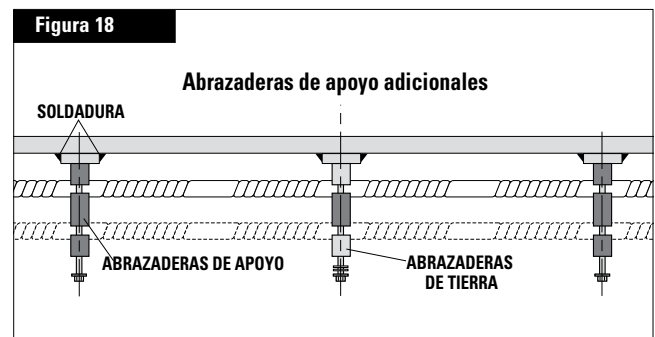
3. Posicione un conjunto de abrazaderas de tierra en su placa de fijación, cerca de la parte central del enfriador de quilla y fíjelo con pernos de montaje. Coloque tres arandelas en un perno del conjunto antes de colocarlo en el orificio de la abrazadera que está alojado y limpio de recubrimiento de caucho.



Después coloque tres más entre la parte gris de la cubierta y la placa de fijación. Las arandelas en contacto con el núcleo de latón garantizarán una buena conexión a tierra. (Fig. 17)



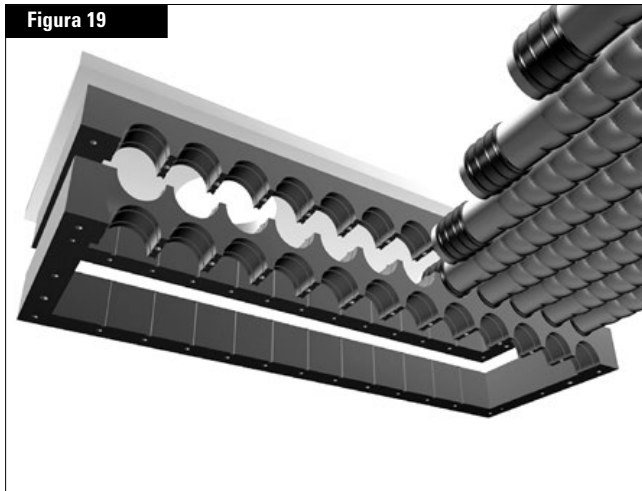
4. Fije sin apretar las abrazaderas de apoyo adicionales que requieran las placas de fijación. (Fig. 18)



## Ajuste de los tubos superiores del banco

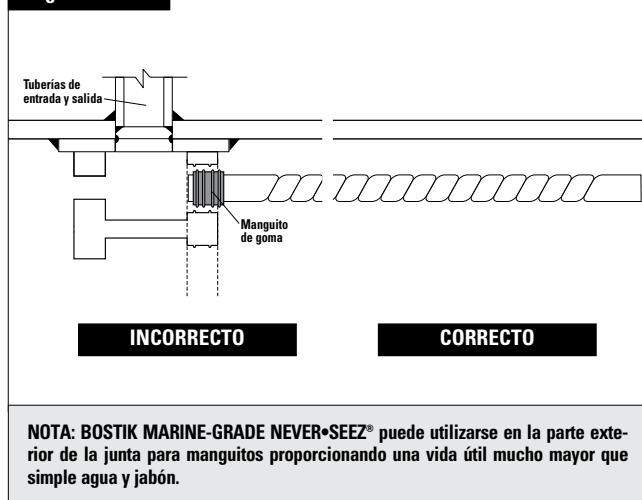
5. Deslice los tubos superiores a través de las abrazaderas de apoyo hasta llegar a la posición entre la cubierta superior y la intermedia. (Fig. 19)

Figura 19



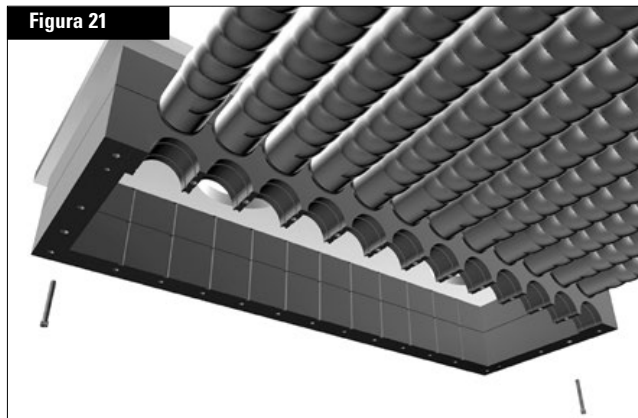
6. Coloque las juntas de estanquidad en las ranuras del cabezal de la cubierta superior (una solución de agua jabonosa sobre las juntas puede ayudar a que se asienten). Para un sellado adecuado, es importante que las juntas de los manguitos estén situadas en la parte exterior de los tubos, de manera que los bordes de los mismos estén al mismo nivel que los bordes externos de los cabezales. (Fig. 20)

Figura 20



7. Fije sin apretar todas las cubiertas intermedias utilizando 2 pernos de sujeción para cada una. (Fig. 21)

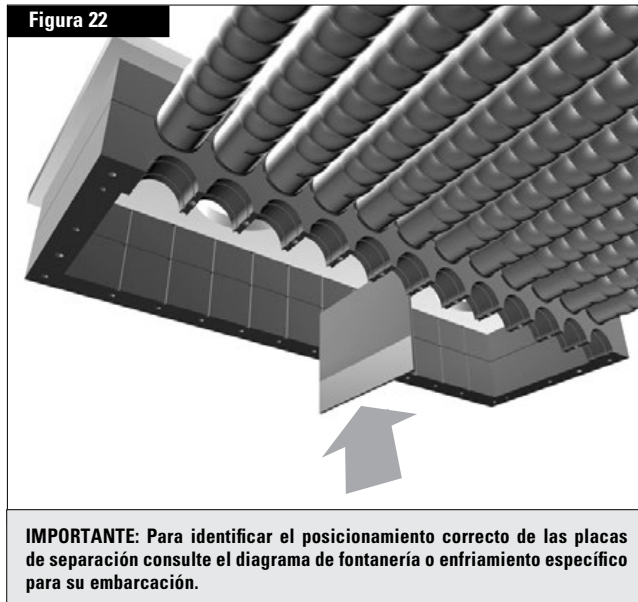
Figura 21



## Instalación de separadores

8. El interior de las paredes de los cabezales está provisto de ranuras. Los separadores (particiones revestidas de caucho) se podrán deslizar (utilizando una solución de jabón como lubricante) en las ranuras entre los tubos para dirigir el flujo de agua. De esta forma, un enfriador de quilla puede convertirse en varias unidades de enfriamiento, o sistema de varios pasos. (Fig. 22)

Figura 22

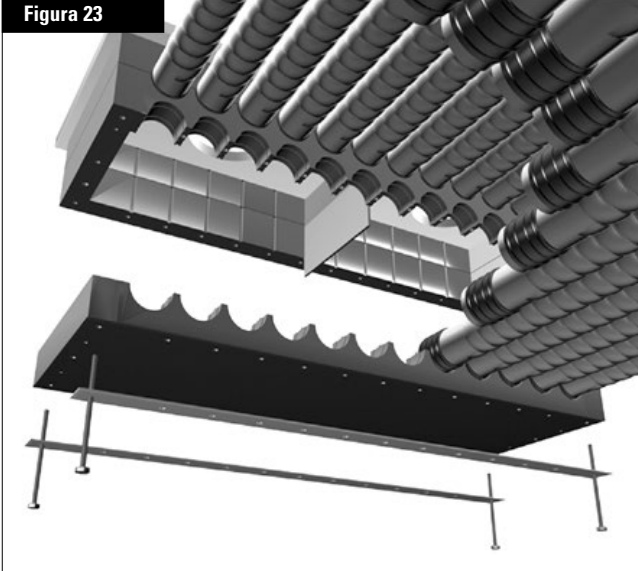


# FIJACIÓN DEL BANCO DE TUBOS DOBLE: Instalación estándar (continuación)

## Instalación de la cubierta y tubos inferiores

9. Fije sin apretar todas las cubiertas inferiores utilizando 4 pernos de montaje y 2 arandelas a lo largo de la cubierta inferior (deje espacio para los tubos). (Fig. 23)
10. Deslice los tubos a lo largo de los soportes hasta llegar a la posición entre la cubierta superior y la inferior.

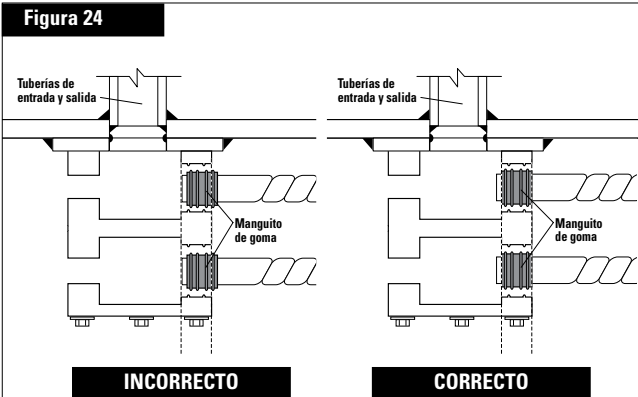
Figura 23



NOTA: BOSTIK MARINE-GRADE NEVER•SEEZ® puede utilizarse en la parte exterior de la junta para manguitos proporcionando una vida útil mucho mayor que simple agua y jabón.

11. Coloque las juntas de estanquidad de los tubos en las ranuras de la cubierta inferior (una solución de agua jabonosa ayudará a que los sellos se asienten). Para un sellado adecuado, es importante que las juntas de los manguitos estén situadas en la parte exterior de los tubos, de manera que los bordes de los mismos estén al mismo nivel que los bordes externos de los cabezales. (Fig. 24)

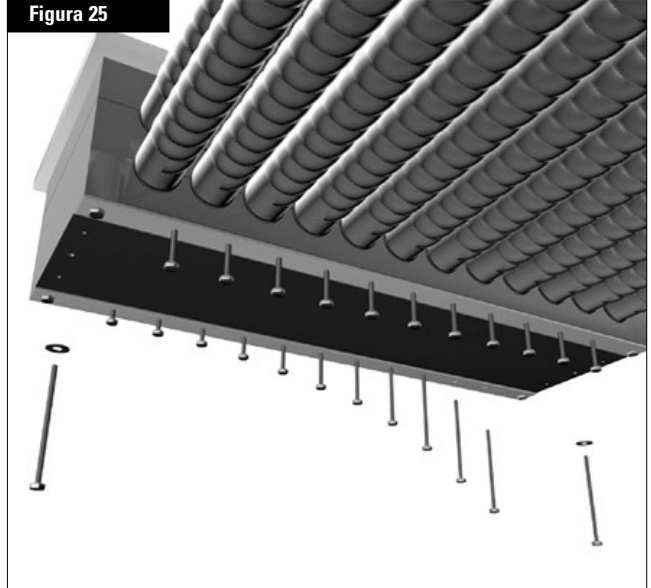
Figura 24



NOTA: BOSTIK MARINE-GRADE NEVER•SEEZ® puede utilizarse en la parte exterior de la junta para manguitos proporcionando una vida útil mucho mayor que simple agua y jabón.

12. Ajuste los pernos de montaje en las cuatro esquinas de la cubierta inferior.
13. Coloque pernos de montaje adicionales junto con una placa de arandelas, a continuación coloque pernos de sujeción con arandelas redondas entre las bandas de arandelas en los extremos de la cubierta inferior. (Fig. 25)

Figura 25



14. Fije todas las cubiertas inferiores y todas las abrazaderas de



IMPORTANTE: Vuelva a apretar todos los tornillos después de una hora ya que el caucho se habrá solidificado por compresión para entonces.

apoyo y pernos de montaje, con un par de 25 pies-libra.

15. Conecte las líneas de agua de acuerdo con las necesidades del motor. Regule la presión del sistema a 30 psi y compruebe que no haya fugas.

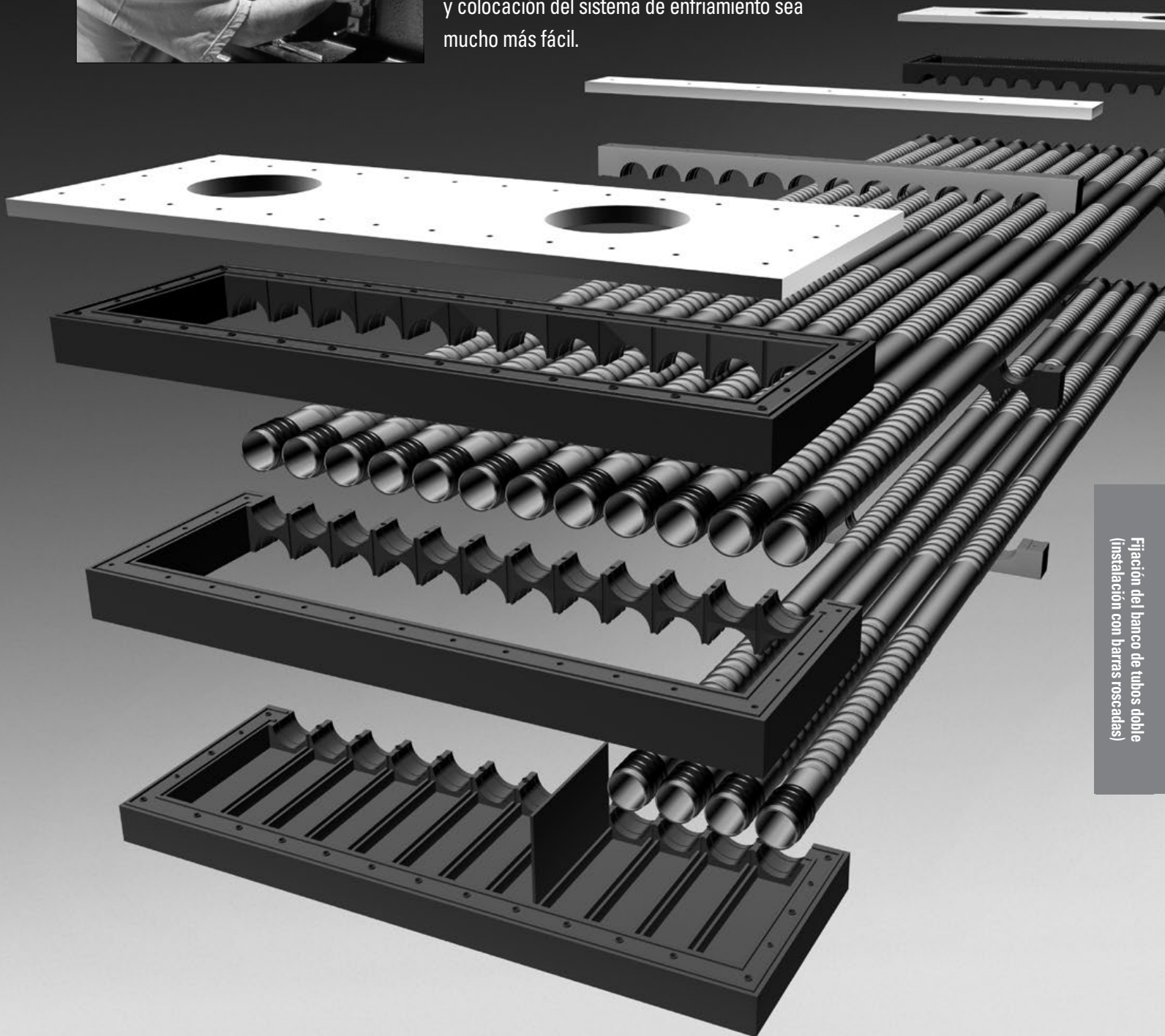
SU ENFRIADOR DE QUILLA YA ESTÁ INSTALADO,  
SIGA LAS INSTRUCCIONES PARA UNA CUBIERTA  
DE PROTECCIÓN

# MONTAJE DEL BANCO DE TUBOS DOBLE

*(instalación con barras roscadas)*



Las barras roscadas 3/8 pulgadas cuelgan temporalmente los componentes del enfriador de la cubierta superior. Este método facilita el ajuste de las piezas del conjunto para su ubicación exacta antes de apretar y fijar los pares de apriete finales. Este proceso de montaje hace que el manejo y colocación del sistema de enfriamiento sea mucho más fácil.



Fijación del banco de tubos doble  
(instalación con barras roscadas)

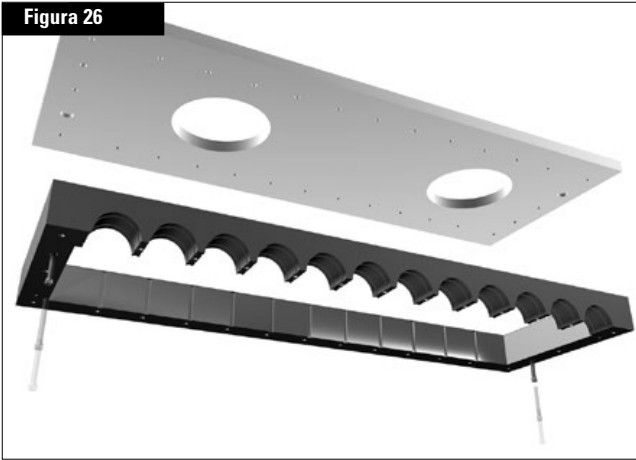
# MONTAJE DEL BANCO DE TUBOS DOBLE: instalación con barras roscadas (continuación)

**IMPORTANTE:** Aplique una capa de recubrimiento protector al área del casco que se encuentra bajo los tubos y bajo las placas de fijación, para reducir la posibilidad de electrólisis. Todo el equipamiento eléctrico a bordo del navío deberá estar debidamente conectado a tierra.

## Fijación de la cubierta superior

1. Fije los cabezales a la parte soldada de las placas de fijación haciendo uso de 2 pernos de sujeción para cada cubierta. Apriete los pernos de sujeción con un par de 22 pies-libra. (Fig. 26)

Figura 26



2. Introduzca las barras roscadas de 8,5" x 3/8" en las cuatro esquinas de cada cubierta superior y a los dos extremos de cada placa de fijación. (Fig. 27, Fig. 28)

Figura 27

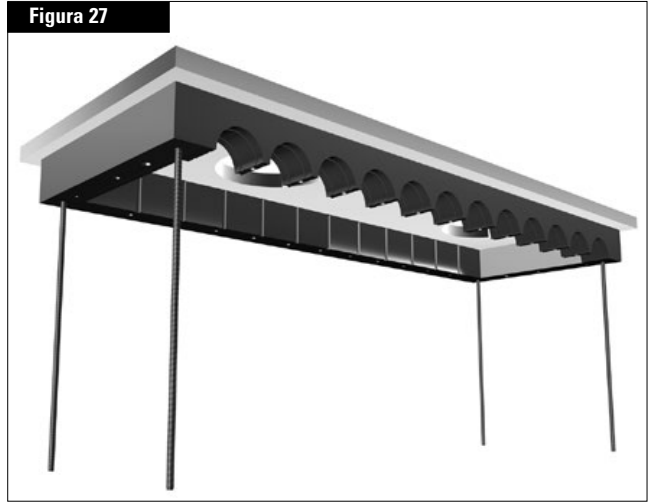
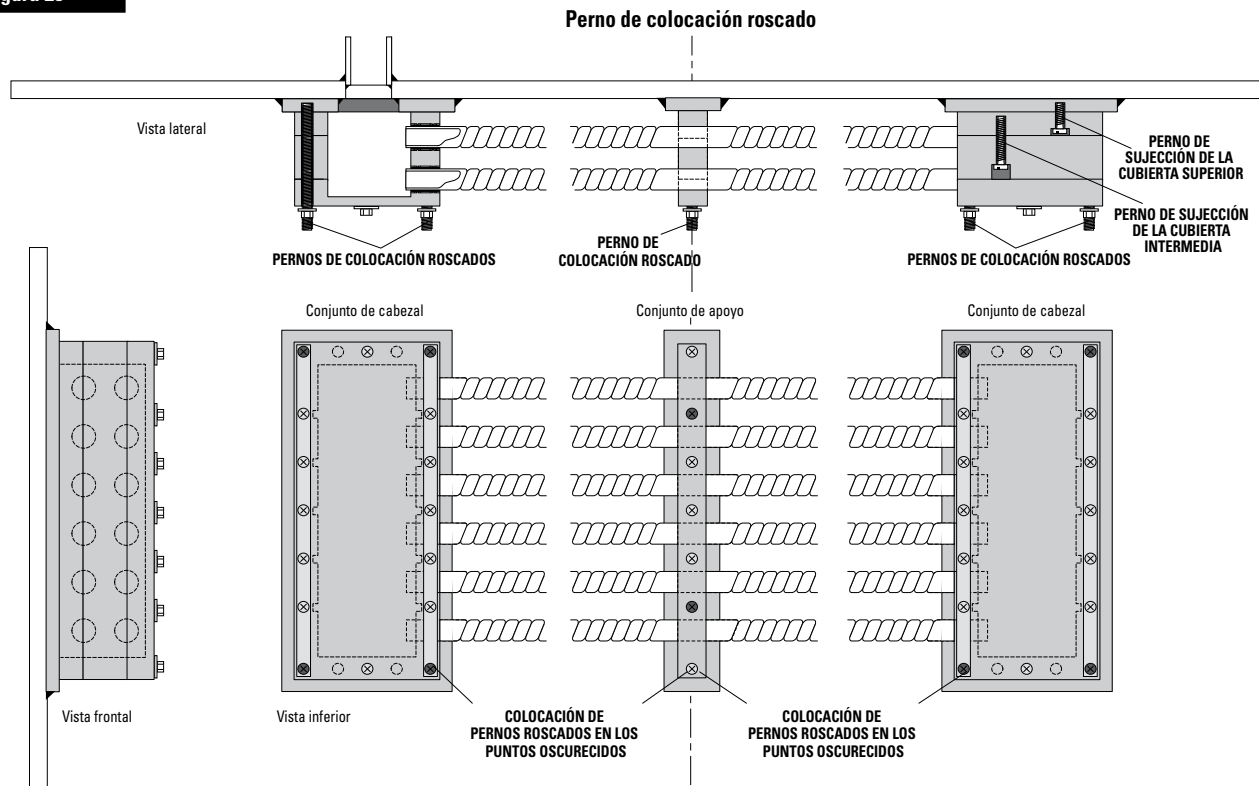


Figura 28



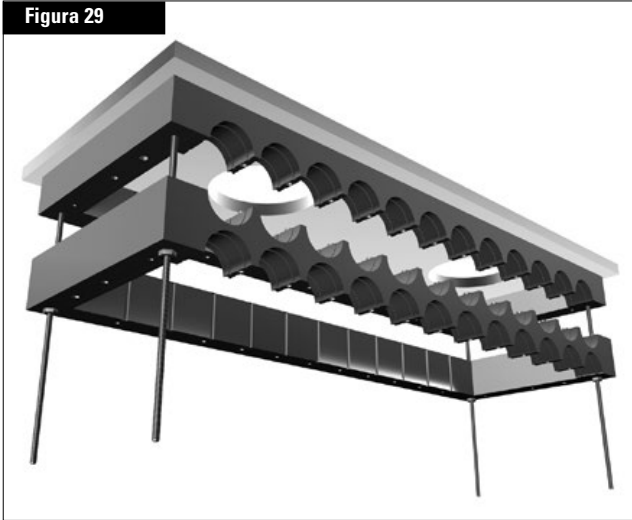
**PRECAUCIÓN NO UTILICE LOS ORIFICIOS DESTINADOS A LOS PERNOS PARA COLOCAR LAS ABRAZADERAS DE TIERRA.** La zona de conexión a tierra se identifica con la zona de pernos de la cual se ha eliminado el caucho y ahora solo queda expuesto el núcleo de bronce. Se deberá realizar un montaje correcto de esta abrazadera de tierra para garantizar una buena conexión a tierra del enfriador.



## Cubiertas intermedias en suspensión

3. Cuelgue las cubiertas intermedias deslizándolas por las barras roscadas y fíjelas sin apretar con tuercas de 3/8 pulgadas. Deje espacio para los tubos. (Fig. 29)

Figura 29



## Abrazaderas de tierra en suspensión y abrazaderas de apoyo

4. Posicione un conjunto de abrazaderas de tierra en su placa de fijación, cerca de la parte central del enfriador de quilla y cuélguelo sin apretar con las barras roscadas. Coloque tres arandelas en un perno de montaje antes de colocarlo en el orificio de la abrazadera que está alojado y limpio de recubrimiento de caucho. Después coloque tres más entre la parte gris de la cubierta y la placa de fijación. Las arandelas en contacto con el núcleo de latón garantizarán una buena conexión a tierra. (Fig. 30)

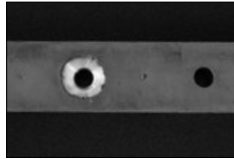
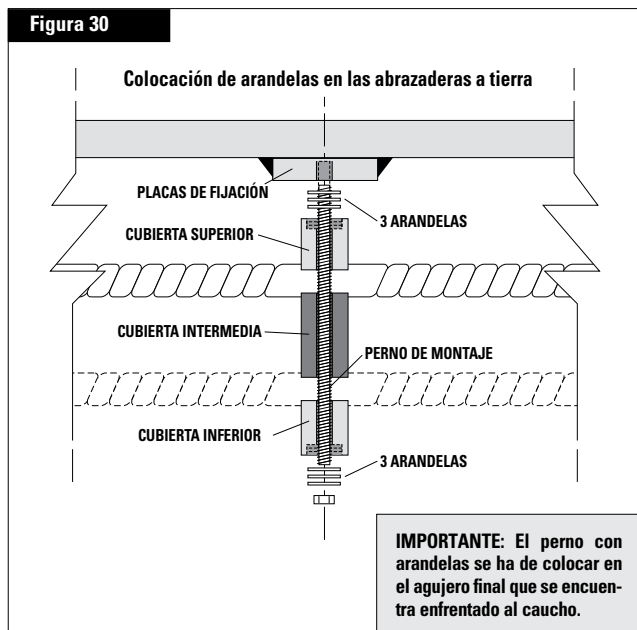
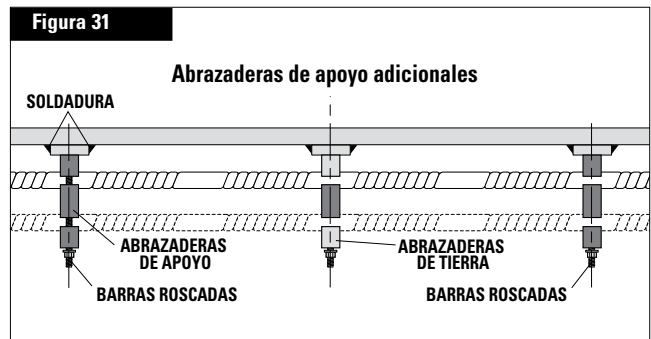


Figura 30



5. Fije sin apretar los conjuntos de abrazaderas de apoyo adicionales que requieran las placas de fijación. (Fig. 31)

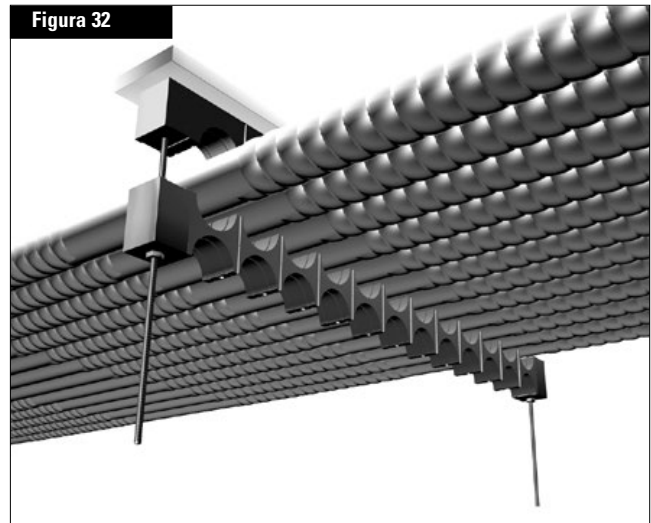
Figura 31



## Instalación de los tubos superiores del banco

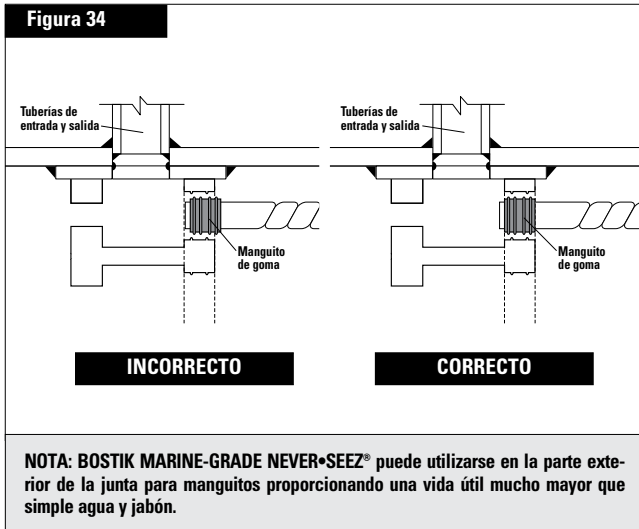
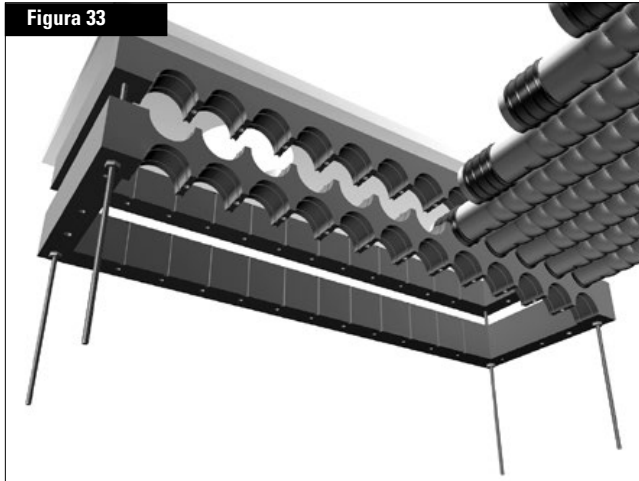
6. Deslice los tubos superiores a través de las abrazaderas de apoyo hasta llegar a la posición entre la cubierta superior y la intermedia. (Fig. 32)

Figura 32



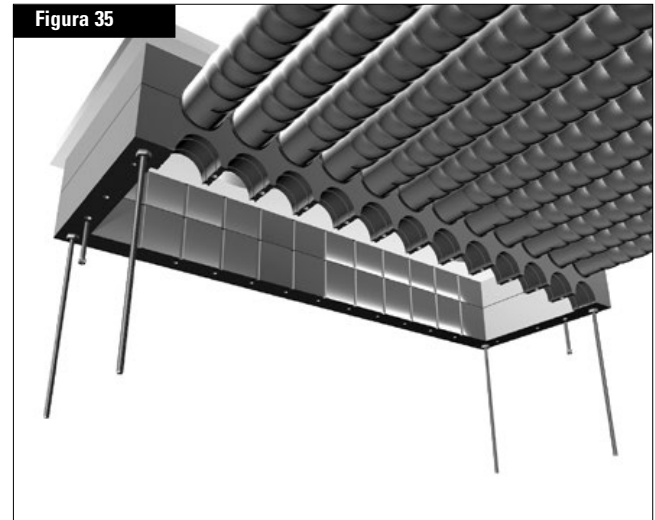
# MONTAJE DEL BANCO DE TUBOS DOBLE: instalación con barras roscadas (continuación)

7. Coloque las juntas de estanquidad en las ranuras de la cubierta. (una solución de agua jabonosa sobre las juntas puede ayudar a que se asienten). Para un sellado adecuado, es importante que las juntas de los manguitos estén situadas en la parte exterior de los tubos, de manera que los bordes de los mismos estén al mismo nivel que los bordes externos de los cabezales. (Fig. 33, Fig. 34)



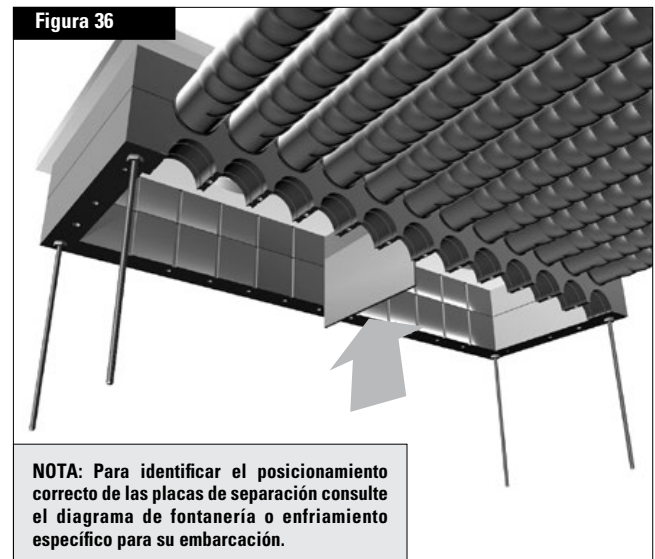
## Ajuste de las cubiertas intermedias

8. Fije todas las cubiertas intermedias utilizando 2 pernos de sujeción para cada una. (Fig. 35)



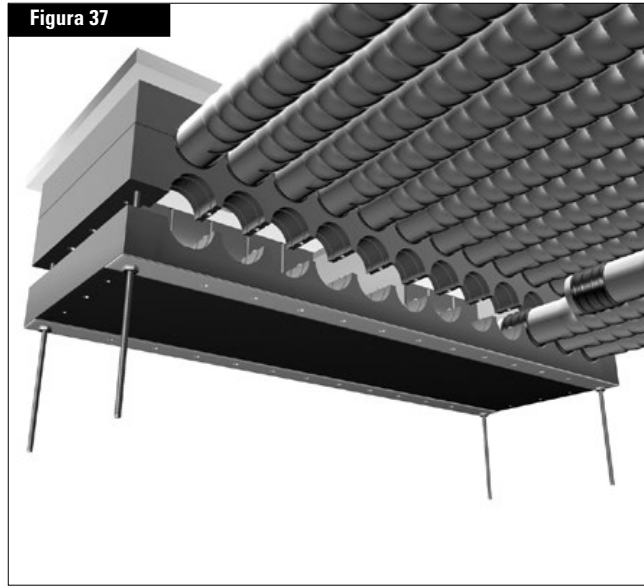
## Instalación de separadores

9. Instalación de separadores. El interior de las paredes de los cabezales está provisto de ranuras. Los separadores (particiones revestidas de caucho) se podrán deslizar (utilizando una solución de jabón como lubricante) en las ranuras entre los tubos para dirigir el flujo de agua. De esta forma, un enfriador de quilla puede convertirse en varias unidades de enfriamiento, o sistema de varios pasos. (Fig. 36)



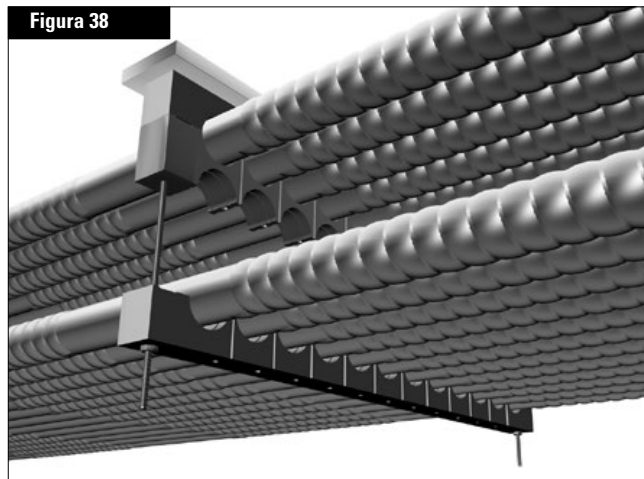
### Instalación del cabezal de la cubierta inferior

10. Extraiga las tuercas de 3/8" de las barras roscadas y cuelgue el cabezal de la cubierta superior y la banda de arandelas deslizándolos por las barras roscadas y fíjelas temporalmente con tuercas. Deje espacio para los tubos. (Fig. 37)

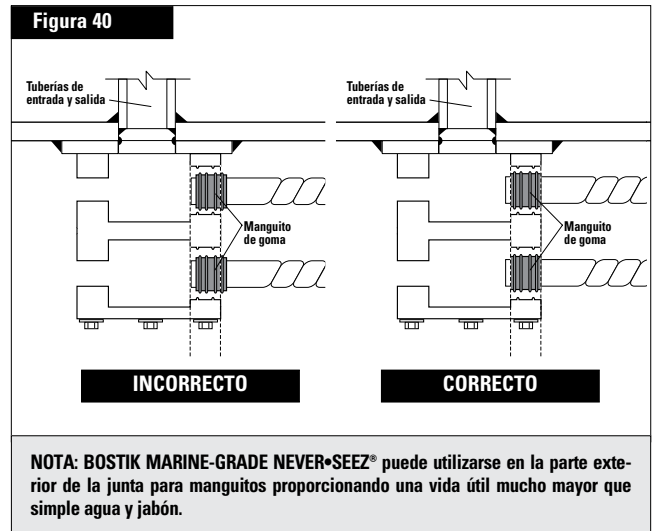
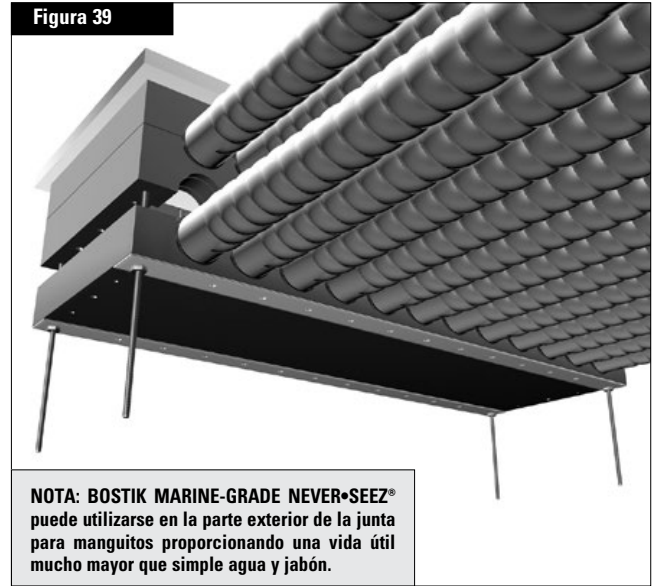


### Instalación de los tubos de la cubierta inferior

11. Deslice los tubos inferiores a través de las abrazaderas de apoyo hasta llegar a la posición entre la cubierta intermedia y la inferior. (Fig. 38)



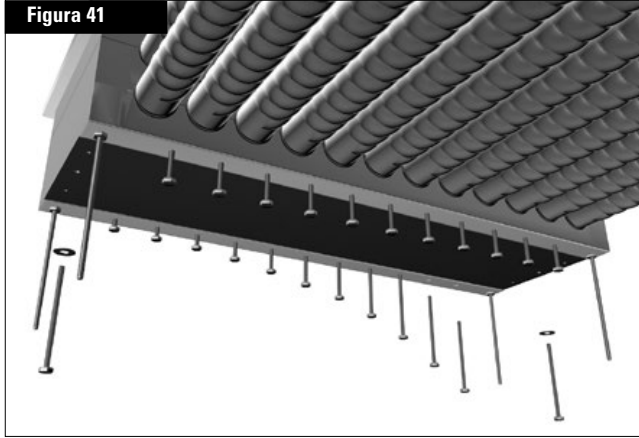
12. Coloque las juntas de estanquidad en las ranuras del cabezal de la cubierta inferior (una solución de agua jabonosa sobre las juntas puede ayudar a que se asienten). Para un sellado adecuado, es importante que las juntas de los manguitos estén situadas en la parte exterior de los tubos, de manera que los bordes de los mismos estén al mismo nivel que los bordes externos de los cabezales. (Fig. 39, Fig. 40)



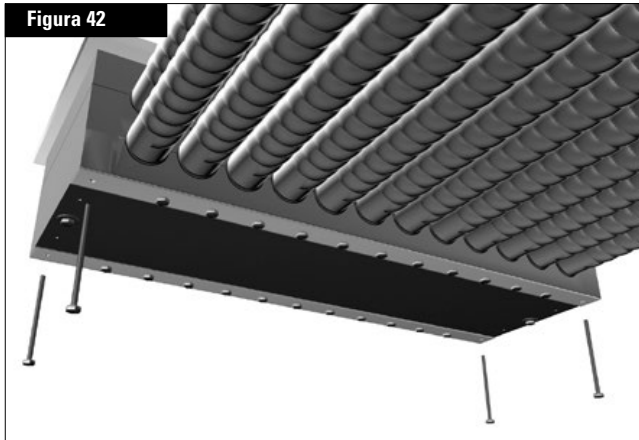
## MONTAJE DEL BANCO DE TUBOS DOBLE: instalación con barras roscadas (continuación)

Finalización de la instalación; cubierta inferior y abrazaderas de apoyo

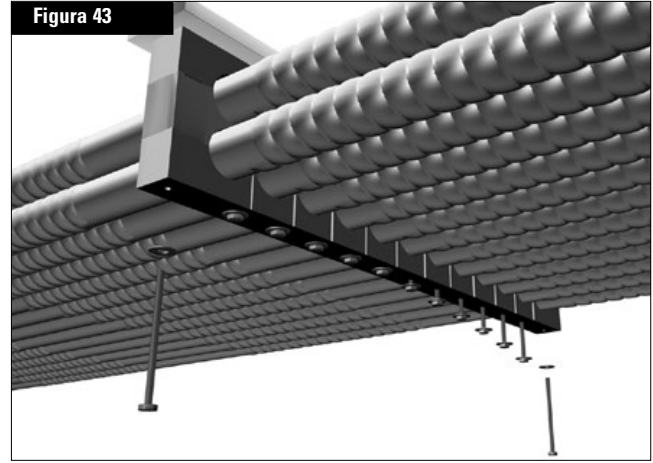
**13. Fije los cabezales de la cubierta inferior a los conjuntos de cabezales** utilizando los orificios de pernos de montaje de la cubierta inferior que no hayan sido utilizados hasta ahora. (Fig. 41)



**14. Extraiga las barras roscadas y reemplácelas por pernos de montaje.** Apriete los pernos de montaje con un par de 25 pies-libra. (Fig. 42)



**15. Ajuste las abrazaderas de apoyo inferiores utilizando los orificios correspondientes a los pernos de montaje que no hayan sido utilizados hasta ahora, con un par de 25 pies-libra.** (Fig. 43)



**IMPORTANTE:** Vuelva a apretar todos los tornillos después de una hora ya que el caucho se habrá solidificado por compresión para entonces.

**16. Conecte las líneas de agua de acuerdo con las necesidades del motor. Regule la presión del sistema a 30 psi y compruebe que no haya fugas.**

**SU ENFRIADOR DE QUILLA YA ESTÁ INSTALADO,  
SIGA LAS INSTRUCCIONES PARA UNA CUBIERTA  
DE PROTECCIÓN**

## Cubierta de protección

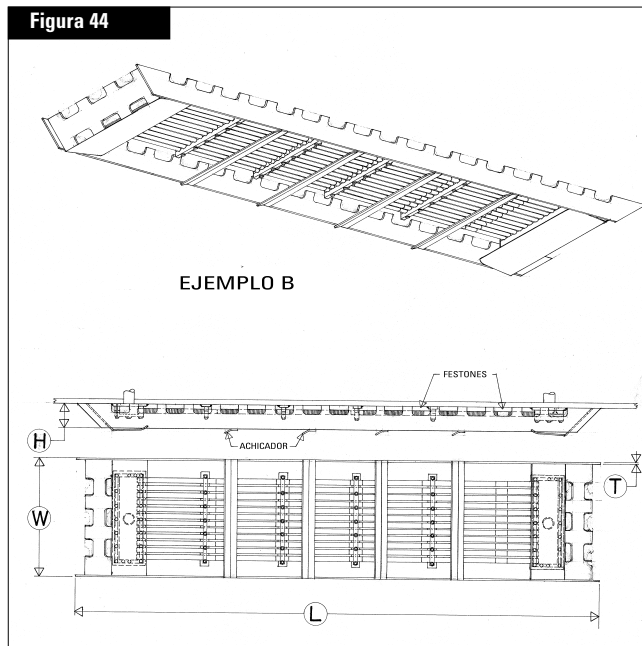
Se recomienda utilizar una cubierta protectora para todos los sistemas de enfriamiento desmontables. El tipo de cubierta protectora que necesitará dependerá de las condiciones de servicio del navío así como de la ubicación del sistema de enfriamiento. Cualquier cubierta protectora básica siempre debe permitir abundante flujo alrededor de los tubos en espiral.

Si resaltamos el recubrimiento de protección "básico", veremos amplias ranuras o festones, que garantizan que el calor fluya mientras que la protección "angular" ubicada en los extremos del sistema de enfriamiento "atrapa" y hace circular el flujo de agua de mar alrededor de los cabezales y tubos. Estas aberturas están espaciadas varios centímetros de distancia y dejan un amplio espacio entre ellas y los cabezales..

Si el servicio del navío lo requiere, se puede añadir una pantalla de metal expandido a la cubierta básica, junto con las placas sólidas y permitiendo varias pulgadas de espacio libre debajo de los cabezales.

### CUBIERTA DE PROTECCIÓN BÁSICA:

Si posteriormente decide adquirir una cubierta protectora para el sistema de enfriamiento (se lo recomendamos), deberá ser instalada en el casco antes que el enfriador de quilla. Sin embargo, no suelde las pantallas de protección o cavitación en la posición final hasta que la instalación haya sido completada e inspeccionada. Cuando instale pantallas de metal expandido o placas de cavitación, asegúrese de dejar suficiente espacio para la extracción de los tubos así como para acceder al montaje de las abrazaderas de apoyo. (Fig. 44)

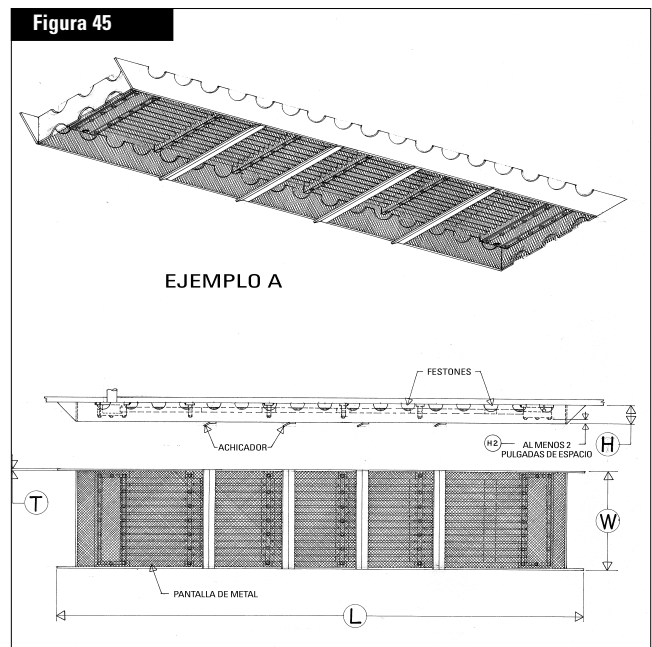


### CUBIERTA DE PROTECCIÓN POPULAR:

La mayoría de las cubiertas de protección populares son variaciones de pantallas de metal expandido, al igual que el grosor de las mismas. Cuando los sistemas de enfriamiento se encuentran en la cubierta de protección del casco (de popa a proa por ejemplo) el grosor de la cubierta no es superior a 1/4". Cuando los sistemas de enfriamiento están expuestos al desgaste continuo (por ejemplo, están instalados en los laterales o parte inferior de embarcaciones fluviales) las placas de 1/2" se han vuelto muy populares y reemplazan a las pantallas de metal con pasarelas de enrejado o chapas metálicas con numerosos orificios quemados.

La chapa metálica (fig. 45) se apoya en los cierres en un lado y en soldaduras por puntos en el opuesto y los adyacentes para facilitar el acceso a los tubos sin tener que retirar totalmente la placa. Hay unas dos pulgadas de espacio, como mínimo, entre la base las abrazaderas y la chapa protectora, garantizando un buen flujo. Los festones son recortes rectangulares, de seis pulgadas de largo y tres a cuatro pulgadas de profundidad, separados por dos pulgadas.

Otras cubiertas protectoras incluyen achicadores situados después de abrazaderas de apoyo que capturan el agua de mar y la fuerzan hacia arriba en los puntos muertos donde el flujo es restringido.



**NOTA:** No es recomendable que los enfriadores de quilla estén ubicados en la zona de proa del casco de la embarcación a menos que estén completamente protegidos de los golpes de mar. Si quiere instalar los enfriadores a proa (hélices de proa por ejemplo), no elimine los festones que se encuentran dentro de la cubierta protectora (los festones exteriores permanecen). Los golpes de mar, como corrientes de chorro golpeando directamente los festones a miles de libras de presión, pueden causar daños en los tubos.

Notas:



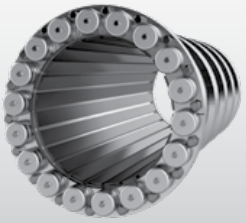
INNOVACIÓN.  
EXPERIENCIA.  
RESULTADOS.

En Duramax Marine® nos comprometemos a alcanzar un nivel de excelencia en cada uno de los productos que fabricamos. Nuestros rodamientos marinos e industriales Johnson Cutless®, intercambiadores de calor, sistemas de protección y sellado son conocidos en el mundo entero por su óptima calidad y rendimiento fiable. Póngase en contacto con la fábrica para obtener más información sobre cualquiera de los productos Duramax Marine®:



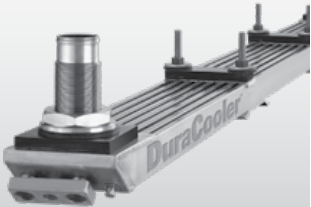
## SISTEMAS DE RODAMIENTO LUBRICADOS POR AGUA JOHNSON CUTLESS®

Rodamientos bridados y de manguito Johnson Cutless®  
Buje para timón DX 490



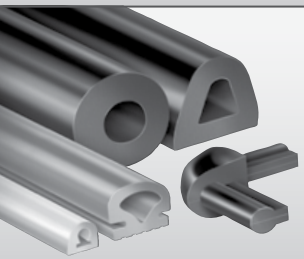
## SISTEMAS DE RODAMIENTO AVANZADOS LUBRICADOS POR AGUA DURAMAX®

Rodamientos en duela desmontables Johnson®  
Rodamientos en duela y carcasas segmentales ROMOR® I  
Rodamientos en arco parcial ROMOR® C-  
Rodamientos con aleación de polímeros DMX®  
Rodamientos, bujes para timón y bujes pivotes, arandelas de empuje y almohadillas de protección DuraBlue®  
Sistemas de rodamiento para bombas industriales



## SISTEMAS DE INTERCAMBIO DE CALOR DURAMAX®

Enfriador de quilla DuraCooler®  
Enfriador de quilla desmontable Duramax®  
Enfriador de caja Duramax®



## SISTEMAS DE PROTECCIÓN CONTRA IMPACTOS DURAMAX®

Defensas de muelle, guardalíneas y amarres de remolque Johnson®  
Tablas de replanteo compuestas LINERITE®



## SISTEMAS DE CIERRE DURAMAX®

Cierre para ejes y timones DryMax®  
Cierre mecánico para ejes Duramax®  
Prensaestopas de ventilación Johnson®  
Prensa empaquetadora de alto rendimiento Duramax® Ultra-X®  
Piezas de fundición y prensaestopas "strong boy" de Johnson®

©2022 Duramax Marine®  
17990 Great Lakes Parkway  
Hiram, Ohio 44234 EE. UU.  
TELÉFONO +1.440.834.5400  
FAX +1.440.834.4950  
info@DuramaxMarine.com  
www.DuramaxMarine.com

Duramax Marine® es una empresa que cuenta con la certificación ISO 9001:2015

# DURAMAX MARINE®