

# SECCION C3

## SISTEMA DE ENFRIADO

### INDICE

RADIADOR .....	C3-3
Desmontaje .....	C3-3
Montaje .....	C3-5
Procedimiento de Llenado .....	C3-6
REPARACIÓN DEL RADIADOR .....	C3-6
Inspección Interna .....	C3-6
Limpieza Externa .....	C3-6
Desensamblado .....	C3-7
Limpieza e Inspección .....	C3-8
Ensamblado .....	C3-8
Prueba de Presión .....	C3-9
ANÁLISIS DE FALLAS DEL SISTEMA DEL REFRIGERANTE .....	C3-10



## NOTAS

## SISTEMA DE ENFRIADO

### RADIADOR

#### Desmontaje

1. Drene el refrigerante a contenedores limpio para reutilizarlo después de montar el motor. Consulte la Sección P, Lubricación y Servicio, para la capacidad del sistema de enfriado.
2. Si se está sacando el radiador sin el módulo de potencia completo, desmonte la máscara y el capó de acuerdo con las instrucciones de desmontaje de la Sección B, Componentes Estructurales.



**Las regulaciones federales prohíben expeler refrigerantes de los sistemas de aire acondicionado a la atmósfera. Para eliminar el refrigerante del sistema de aire acondicionado, se debe utilizar una estación de recuperación/reciclado aprobada.**

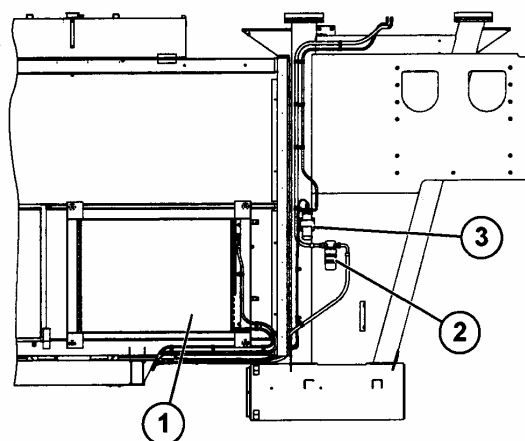


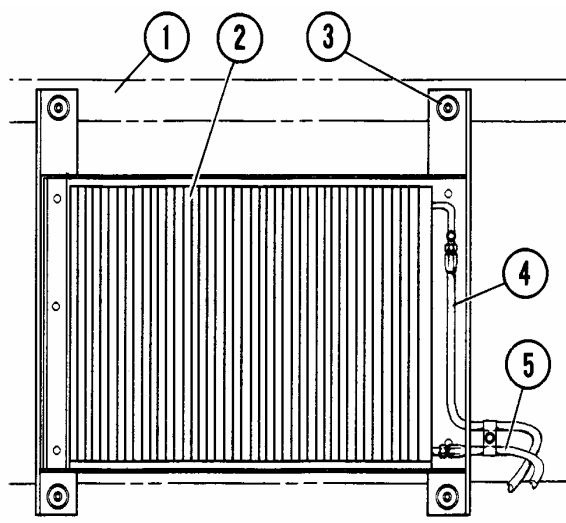
FIGURA 3-1 UBICACION DEL RECEPTOR/SECADOR

- |                |                     |
|----------------|---------------------|
| 1. Condensador | 3. Receptor/Secador |
| 2. Acumulador  |                     |

3. Consulte la Sección N4, Calefactor / Aire Acondicionado para los procedimientos necesarios para desmontar correctamente el refrigerante del sistema de aire acondicionado.

**NOTA:** El sistema está cargado con refrigerante HFC-134A.

- a. Retire las abrazaderas de la manguera del refrigerante y el receptor/secador (3, Figura 3-1) desde el lado delantero izquierdo del soporte del radiador. Desconecte el arnés del interruptor de baja presión en el receptor/secador.
- b. Retire las abrazaderas y desconecte la manguera de entrada (4, Figura 3-2) y la manguera de salida (5) en el condensador. Retire el accesorio de montaje (3) y el condensador (2) del conjunto del radiador (1).
- c. Tape todas las mangueras para evitar la contaminación. Retire las abrazaderas restantes que unen las mangueras y el cableado al protector del radiador. Vuelva a colocar las mangueras y el cableado para permitir el desmontaje del conjunto del radiador y protector del radiador.



C030020

FIGURA 3-2 CONDENSADOR DEL AIRE ACONDICIONADO

- |                          |                        |
|--------------------------|------------------------|
| 1. Conjunto del Radiador | 4. Manguera de Entrada |
| 2. Condensador           | 5. Manguera de Salida  |
| 3. Accesorio de Montaje  |                        |

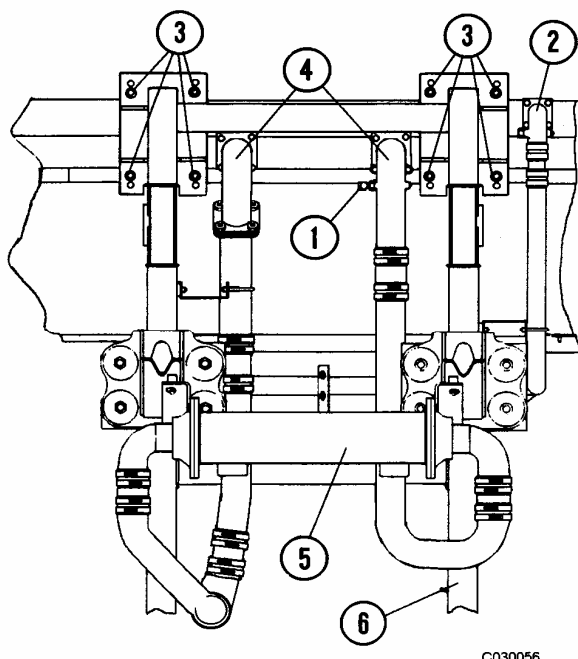


FIGURA 3-3 TUBERÍA DEL RADIADOR, VISTA INFERIOR

1. Llave de drenaje
  2. Codo de Salida (Delantero)
  3. Accesorio de Montaje del Radiador
  4. Codo de Salida (Trasero)
  5. Intercambiador de Calor
  6. Sub-Bastidor del Motor
5. Saque las abrazaderas y separe todas las mangueras superiores entre el radiador y el motor.
  6. Saque los codos de salida (2, Figura 3-3) y (4) en los estanques inferiores. Tape todas las líneas del refrigerante para evitar la contaminación.
  7. Saque y tape las mangueras del estanque superior del radiador y del estanque de oleaje.
  8. Saque los pernos y golillas de seguridad para liberar los protectores del ventilador (1, Figura 3-4) y (2) de la protección del radiador (2). Las dos mitades de la protección del ventilador pueden desensamblarse y desmontarse, o la protección completa se puede mover hacia atrás para sacar la protección del ventilador durante el desmontaje del radiador.

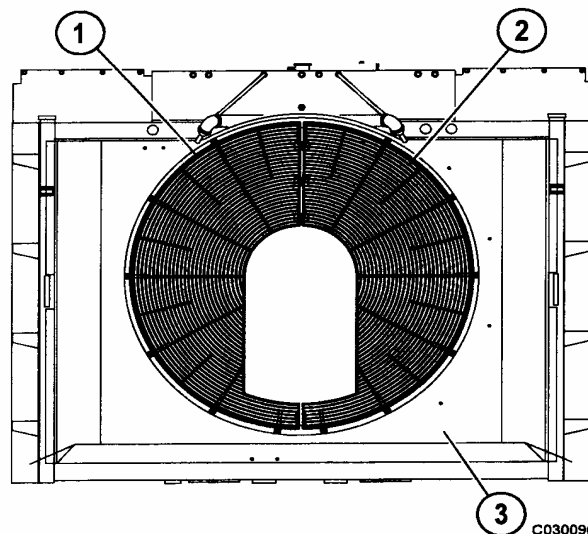


FIGURA 3-4. PROTECCIONES DEL VENTILADOR

1. Protección del Ventilador (Izquierda)
2. Protección del Ventilador (Derecha)
3. Cubierta del Ventilador

9. Ponga un tecele para levantar el radiador y tense.

**NOTA:** El conjunto del radiador y protección pesa aproximadamente 2.600 kg. (5.730 lbs.).

10. Saque los vástagos de soporte superiores (2, Figura 3-5) y las barras estabilizadoras (3).
11. Retire el accesorio de montaje del radiador (4, Figura 3-3) que asegura el radiador y el sub-bastidor del módulo de potencia.
12. Suelte los amortiguadores del radiador en ambas cubiertas.
13. Asegúrese que todas las mangueras y arnés de cableado se hayan desmontado. Levante levemente el radiador con el tecele y mueva el radiador hacia delante hasta que se salga del ventilador del motor. Lleve el radiador a un área de trabajo para servicio.

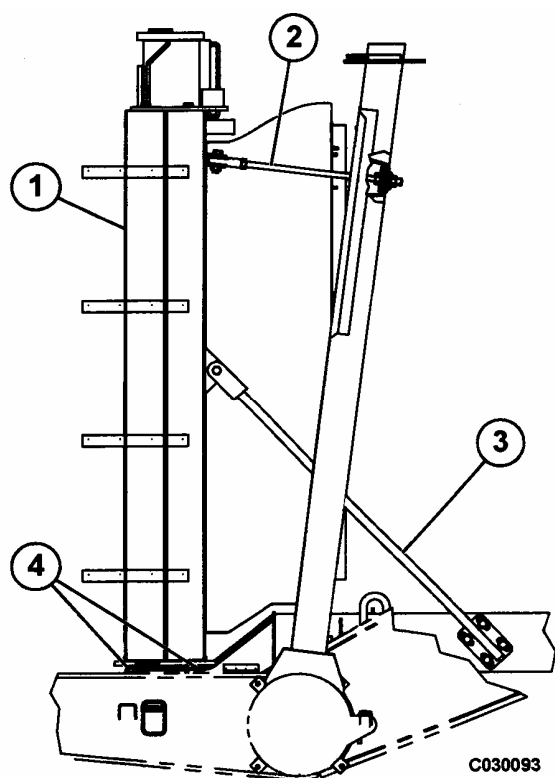


FIGURA 3-5. MONTAJE DEL RADIADOR

- |                                |                                      |
|--------------------------------|--------------------------------------|
| 1. Radiador                    | 4. Accesorio de Montaje del Radiador |
| 2. Vástago de Soporte Superior |                                      |
| 3. Barra Estabilizadora        |                                      |

### Montaje

- Coloque un tecla al conjunto del radiador y levante para colocarlo en el sub-bastidor.
- Instale el accesorio de montaje del radiador (4, Figura 3-5) en los soportes de montaje inferiores del radiador. No apriete en este momento.
- Inspeccione los bujes de goma para la barra estabilizadora (5) y cámbielos si están gastados o dañados.
- Instale el accesorio de montaje en el extremo inferior de las barras estabilizadoras (5) e inserte los vástagos en los soportes de montaje del sub-bastidor. Inserte el accesorio de montaje restante pero no apriete. Instale las barras estabilizadoras en los soportes del radiador y apriete el accesorio de montaje a torque estándar.
- Instale los vástagos de soporte superiores (2) y el accesorio de montaje en ambos extremos. No apriete en este momento.
- Ajuste la barra estabilizadora hasta que el radiador quede perpendicular al sub-bastidor dentro de  $\pm 3.0$  mm (0.12 in.) medido en la parte superior del radiador. Cuando se establece la posición, apriete las tuercas fijadoras en las abrazaderas de montaje del sub-bastidor a **712 N.m (525 ft.lbs)**.
- Apriete el accesorio de montaje del vástago de soporte superior y vuelva a revisar la perpendicularidad del radiador.
- Apriete el accesorio de montaje del radiador (4) en los soportes de montaje inferiores del radiador a torque estándar.
- Monte las protecciones del ventilador (1, Figura 3-4) y (2) usando el accesorio de montaje original.
- Instale las mangueras entre el radiador y el motor. Asiente las mangueras completamente y apriete muy bien las abrazaderas.
- Instale los codos de salida (2, Figura 3-3) y (4) con las mangueras inferiores del radiador y las líneas empaquetaduras nuevas.
- Enrute las líneas hacia el enfriador de combustible y asegúrelas en su lugar. Conecte las líneas a los accesorios del enfriador de combustible.
- Instale los componentes del sistema de aire acondicionado:
  - Monte el condensador (2, Figura 3-2), las mangueras (4) y (5) y todas las abrazaderas.
  - Monte el receptor/secador (3, Figura 3-1) y asegure las mangueras. Conecte el arnés al interruptor de baja presión.
  - Asegure todas las mangueras y cableado a los pasadores usando las abrazaderas originales. Consulte la Sección N, Comodidad del Operador, para instrucciones completas al evacuar y recargar el sistema de aire acondicionado.
- Instale la máscara y el capó según las instrucciones de la Sección B, Componentes Estructurales. Asegúrese que ambos amortiguadores del radiador estén ajustados y asegurados.
- Asegúrese que todos los drenajes del refrigerante estén cerrados, que todos los tapones de la tubería estén colocados, y que todas las mangueras estén bien conectadas. Dé servicio al sistema de enfriado con la mezcla apropiada de anticongelante como se recomienda en la Sección P, Lubricación y Servicio. Revise si hay fugas y corrija si fuese necesario.
- Arranque y opere el motor hasta que el sistema de enfriado alcance la temperatura normal de operación. Vuelva a revisar por si hubiera filtraciones durante la operación del motor. Apague el motor y corrija las filtraciones.

## Procedimiento de Llenado



### ADVERTENCIA

**El sistema de enfriado está presurizado debido a la expansión térmica del refrigerante. NO saque la tapa del radiador mientras el motor y el refrigerante estén calientes. Puede provocar serias quemaduras.**

1. Con el motor y el refrigerante a temperatura ambiente, saque la tapa del radiador.

*Nota: Si se agrega refrigerante usando el sistema de llenado rápido Wiggins, la tapa del radiador se debe sacar antes de agregar refrigerante.*

2. Llene el radiador con la mezcla de refrigerante apropiada (como lo especifica el fabricante del motor) hasta que el refrigerante se vea en el visor.
3. Coloque la tapa del radiador.
4. Haga funcionar el motor por cinco minutos, luego revise el nivel del refrigerante.
5. Si el refrigerante no se ve en el visor, repita los pasos 1 a 4 de este procedimiento. Cualquier exceso de refrigerante se debe descargar a través de la manguera de purga después que el motor alcance la temperatura normal de operación.

**NOTA:** El refrigerante del motor siempre se debe ver en el visor antes de operar el camión.

## REPARACION DEL RADIADOR

### Inspección Interna

Si lo desea, se puede realizar una inspección interna en el radiador antes de completar el desensamblado. La inspección implica desmontar los tubos del núcleo del radiador y abrirlos. Este tipo de inspección puede indicar la condición completa del radiador, así como también la falta de refrigerante y aditivo.

Para realizar esta inspección, saque cuatro tubos al azar del lado de entrada de aire del radiador. Saque los tubos tanto de los núcleos superiores e inferiores, y cerca de cada extremo del radiador. Consulte Desensamblado y Ensamblado en esta sección para las instrucciones correctas para desmontar y montar los tubos. Analice cualquier residuo de contaminante dentro del tubo para determinar la causa de la contaminación. Lave el sistema antes de devolver el camión a servicio. Para mayores instrucciones, contacte a su centro de Radiadores L&M más cercano o visite el sitio web de L&M en [www.mesabi.com](http://www.mesabi.com).

### Limpieza Externa

Muchos talleres de radiadores utilizan jabón alcalino caliente, soda cáustica o aditivos químicos en sus estanques de ebullición que pueden afectar las soldaduras. Estos estanques por lo general no son recomendables. **Antes de utilizar dichos estanques para limpieza, asegúrese que las soluciones de limpieza no afecten la soldadura. De lo contrario se puede dañar el radiador.** Enjuague completamente en agua limpia el tubo/núcleo que se limpió después de sacarlo del estanque de ebullición.

Como alternativa a los estanques de ebullición, los radiadores se pueden limpiar externamente con un lavador a alta presión y jabón. En la mayoría de los casos, puede ser mejor eliminar la suciedad con una pistola de aire a alta presión antes de lavar el núcleo con el lavador a alta presión.

Los lavadores a presión no deben exceder 8275 kPa (1200 psi). A diferencia de los núcleos convencionales, se puede usar la boquilla de rociado derecha al lado del núcleo. Partiendo del extremo de salida de aire, coloque la boquilla del lavador de alta presión cerca de las aletas. Concéntrese en un área pequeña, trabajando lentamente de arriba hacia abajo. Rocíe directamente en el núcleo y no en ángulo. Siga lavando hasta que el agua salga limpia. Repita desde el otro lado.



## Desensamblado

### ⚠ IMPORTANTE ⚠

*Para ayudar a retirar los tubos, limpie el radiador antes de desensamblarlo. Calentar los sellos con agua caliente ayuda a soltar el agarre en los tubos. Limpiar el radiador antes de desensamblarlo también reduce el riesgo de contaminación interna. Después de limpiar rocíe aceite lubricante en el extremo superior de los tubos.*

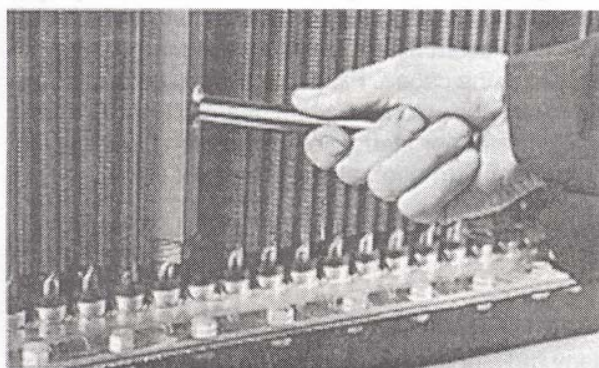


FIGURA 3-6. HERRAMIENTA ROMPEDORA (XA2307)

1. Comience en la fila superior de los tubos. Use la herramienta rompedora (XA2307) para soltar el tubo que se va a sacar. Al usar esta herramienta, colóquela en la parte superior o inferior del tubo. Nunca la coloque en la mitad del tubo ya que se puede dañar. Use la herramienta rompedora para girar levemente el tubo dentro de los sellos para soltar el agarre. Consulte la Figura 3-7.

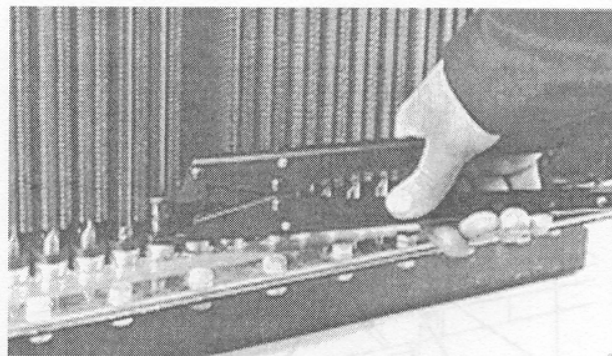


FIGURA 3-7. HERRAMIENTA DE MONTAJE (VJ6567)

2. Después de soltar el tubo, coloque la herramienta de montaje (VJ6567) en la parte inferior del tubo que se va a sacar. Consulte la Figura 3-8. La mandíbula superior de la herramienta de montaje se debe colocar justo por debajo de la sección rectangular del tubo. La mandíbula inferior debe descansar en el sello. Apriete la herramienta lo suficiente como para permitir que la parte inferior del tubo se salga del sello inferior.

*NOTA: Para facilitar el retiro de los tubos, use la herramienta rompedora y la herramienta de montaje en forma simultánea.*

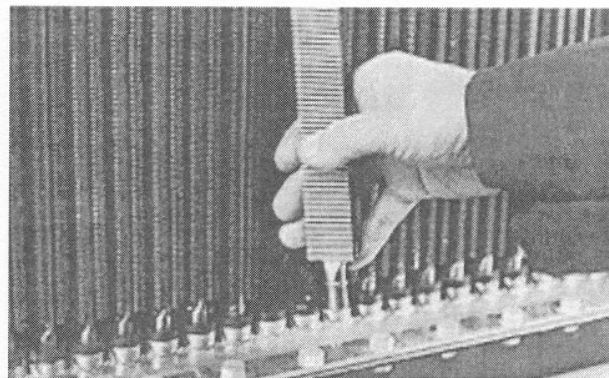


FIGURA 3-9. ANGULACION DEL TUBO DURANTE EL DESMONTAJE

3. Saque el tubo del sello superior mientras gira simultáneamente el tubo. Angule el tubo solamente lo suficiente para sacar el radiador. Consulte la Figura 3-9. Retirar el tubo en un ángulo excesivo puede dañarlo.
4. Saque todos los tubos de la parte superior, antes de sacar los de la parte inferior. Después de retirar todos los tubos, use un alicate para sacar los sellos de los estanques. Elimine todos los sellos. Al ensamblar se deben usar sellos nuevos.

## Limpieza e Inspección

1. Use una broca broca con cepillo de 19 mm ( $\frac{3}{4}$  in.) para eliminar cualquier material extraño de los orificios del tubo, luego limpie los orificios.
2. Limpie el interior de los estanques y tubos. En la mayoría de los casos, lavar el interior con un lavador con agua caliente a alta presión y jabón bastará. De lo contrario, contacte a la fábrica L&M o visite el sitio web para mayores instrucciones en [www.mesabi.com](http://www.mesabi.com).
3. Revise por si hubiera señales de bloqueo interno en los tubos y estanques. Si lo desea, puede abrir los tubos para inspeccionar. Si hay contaminación, el tubo se debe analizar. El radiador debe estar libre de contaminantes y se deben tomar las medidas para evitar que dicha contaminación se produzca en el futuro. Consulte Inspección Interna en esta sección.
4. Pula los extremos de los tubos con un esmeril y un compuesto pulidor de cobre. Si no se puede eliminar la suciedad puliendo, se puede usar lija, estopa de acero o un esmeril de alambre de 0.15 – 0.20 mm (0.006 – 0.008 in.). Tenga mucho cuidado de no dañar los extremos del tubo.

## Ensamblado

**NOTA:** Para un montaje más fácil, sumerja los sellos en agua caliente antes de colocarlos.

1. Coloque los sellos de tubo nuevos en el estanque inferior y en el lado inferior del estanque central. No coloque sellos en el núcleo superior en este momento. Los sellos para la parte superior de los tubos no tienen ranuras de bloqueo, los sellos de tubo inferior si tienen. Asegúrese de instalar los sellos correctos en la posición adecuada.

Los orificios de los sellos deben estar secos durante el montaje. Use un combo de goma y una placa metálica plana para fijar levemente los sellos en su lugar. Aplicar una fuerza excesiva hará que los sellos se corran. Los sellos deben estar levemente convexos al instalarlos. Los sellos mal instalados son cóncavos con un orificio de diámetro más pequeño. Consulte la Figura 3-10.

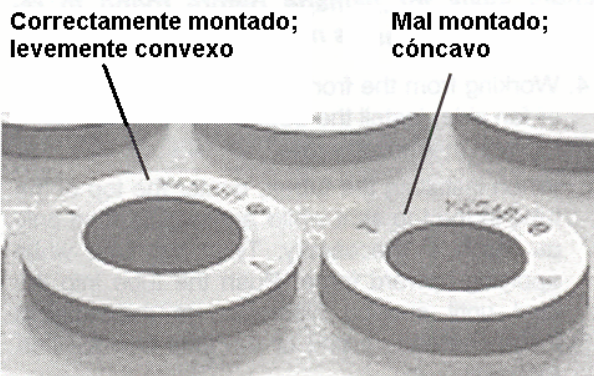


FIGURA 3-9. INSTALACION CORRECTA DEL SELLO

2. Use una escobilla de 13 mm ( $\frac{1}{2}$  in.) de diámetro para lubricar los sellos con agente lubricante/liberador (XA2308).
3. Use un aerosol para lubricar los extremos del tubo con el agente lubricante/liberador.
4. Al instalar los tubos, comience en un extremo y trabaje hacia el centro. Después que llegue al centro, vaya al extremo opuesto, y nuevamente, trabaje hacia el centro. Si alguno de los tubos es difícil de instalar, no lo fuerce. Saque el tubo y determine el problema. Las causas posibles pueden ser:

- Lubricación inadecuada del sello/tubo
- Sello mal instalado
- Extremo del tubo o sello dañado
- Angulo excesivo del tubo durante la instalación y/o tubo no centrado en el sello.

Inspeccione los sellos por si estuvieran dañados antes de intentar volver a instalar el tubo. Cambie si fuese necesario.



5. Trabajando desde la parte delantera del radiador (opuesto al lado del ventilador) instale la fila inferior de los tubos comenzando por la fila del lado del ventilador.

Al instalar los tubos, centre la parte superior del tubo en el sello superior mientras angula el tubo sólo lo necesario. Gire el tubo mientras aplica fuerza ascendente. Empuje el tubo en el sello hasta que obtenga una separación suficiente para instalar el extremo del sello del tubo en el sello inferior.

5. Centre el extremo inferior del tubo en el sello inferior. Empuje el tubo hacia abajo hasta que el reborde formado en el tubo se asiente dentro de la ranura del anillo de bloqueo en el sello. Si es necesario, puede usar la herramienta de instalación (VJ6567) para bajar el tubo en el sello. La herramienta tiene un dispositivo de enganche en el extremo de una de las manillas para facilitar la instalación.

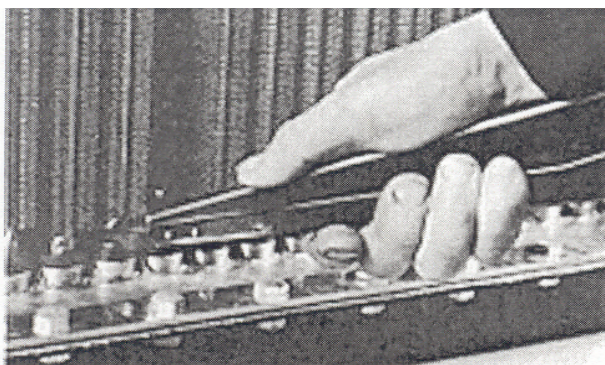


FIGURA 3-11. USO DE LA HERRAMIENTA DE MONTAJE PARA INSTALAR EL TUBO



**Asegúrese que todos los rebordes del tubo se asienten en sus respectivos sellos inferiores.**

**Alinee y enderece todos los tubos durante la instalación de cada fila para permitir un flujo de aire máximo a través del radiador.**

6. Instale los extremos de fijación del tubo e instale los deflectores de fieltro de aire detrás de las filas delanteras y traseras mientras completa la instalación del tubo.

### Prueba de Presión

AL radiador se le debe probar la presión a 103 kPa (15 psi) durante 30 minutos. Diversos métodos de prueba de presión incluyen lo siguiente:

- Presurice el radiador y sumérjalo en un estanque de prueba. Revise si hay fugas.
- Tienda el lado delantero del radiador en el piso. Destape las lumbreras y llene el radiador con agua caliente. Presurice el radiador y revise si hay fugas.
- Destape las lumbreras del radiador. Coloque un manómetro de presión de aire y presurice a 103 kPa (15 psi). Saque la fuente de aire y monitoree el manómetro de presión.
- Presurice el radiador con aire y rocíe las uniones selladas con agua jabonosa.

Información de servicio adicional se puede encontrar en el sitio web de Radiadores L&M [www.mesabi.com](http://www.mesabi.com).

### ANÁLISIS DE FALLAS DEL SISTEMA DEL REFRIGERANTE

Si se experimentan temperaturas anormales del refrigerante, realice las siguientes inspecciones visuales y pruebas:

1. Revise el nivel del refrigerante e inspeccione muy bien el sistema por si hubiera fugas.
  - a. Revise que la mezcla refrigerante/anticongelante sea la apropiada.
  - b. Siga las recomendaciones del fabricante del motor respecto del uso de aditivos del sistema de enfriado.
2. Inspeccione las aletas del radiador por si tuviera restricciones. Asegúrese que el flujo de aire a través del radiador no esté obstruido por suciedad o por las aletas dobladas.
3. Inspeccione las aspas del radiador por si estuvieran dañadas.
4. Revise las superficies de sellado de la tapa del radiador.
5. Si está equipado con un embrague de ventilador, consulte la Sección N, Comodidad del Operador, para instrucciones completas de reparación y prueba si fuese necesario.
6. Consulte el Manual de Servicio del fabricante para información sobre prueba y cambio de los termostatos del sistema de enfriado.



## NOTAS