

NOMBRE DEL PROCEDIMIENTO:

Mantenimiento de Equipos de Refrigeración

CÓDIGO DEL PROCEDIMIENTO:

PR-MAN-252

REVISIÓN:

6

FECHA DE REVISIÓN:

Agosto -2016

HOJA:

1/5

OBJETIVO DEL PROCEDIMIENTO:

Asegurar el buen funcionamiento del equipo, tanto en lo operativo como las condiciones de higiene de acuerdo a los lineamientos de las dependencias regulatorias.

ÁREAS DE APLICACIÓN:

Departamentos que intervienen en el procedimiento de Mantenimiento de Equipos de Refrigeración:

**DOCUMENTO
CONTROLADO**

- ➔ Mantenimiento
- ➔ Empaque
- ➔ Expedición

MANUAL DE PROCEDIMIENTOS
CENTRO DE PRODUCCIÓN SANTA RITA S.A. DE C.V.

DESCRIPCIÓN DEL PROCEDIMIENTO

Dirección: Técnica		Fecha de elaboración: Abril, 2010
Departamento: Mantenimiento		Hoja: 2/5
Procedimiento: Mantenimiento de Equipos de Refrigeración		
Responsable	Operación Núm.	Descripción del procedimiento
Supervisor / Oficial Eléctrico	01	<p>Monitoreo de Equipos de Refrigeración:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. El monitoreo de los equipos se realiza a diario, mínimo 3 veces en un periodo de 24 hrs. 2. Utilizando el formato FO-MAN-049. 3. En caso de encontrar alguna anomalía proceder con el mantenimiento según sea el caso, ya que este puede ser preventivo o con proveedor externo. 4. Si para reparar la anomalía encontrada se requiere parar el equipo avisar a la Gerencia de Empaque ó a la Jefatura del Área de Expedición. 5. Realizar el corte de suministro de energía si fuese necesario, en caso de no ser así trabajar con extrema precaución utilizando el adecuado equipo de protección personal. 6. Para realizar el mantenimiento apoyarse en los anexos de este procedimiento según sea el caso (Anexo 1,2 y 3) 7. Después de realizado el mantenimiento verificar que el equipo realice adecuadamente los ciclos de enfriado del producto. 8. Si el mantenimiento fue preventivo documentar la actividad en el formato FO-MAN-075, si fue con proveedor externo recabar el reporte de servicio y archivarlo en la carpeta correspondiente. 9. Avisar a la Gerencia de Empaque ó al Área de Expedición de que el equipo sujeto a mantenimiento quedo operando adecuadamente.
Supervisor /Oficial Eléctrico	02	<p>Mantenimiento Preventivo:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.- Avisar a la Gerencia de Empaque ó al Área de Expedición de que se realizara mantenimiento al equipo, y al pagar condensador, compresor y difusores de la cámara fría ó pre enfriado sujeto a mantenimiento.

**DOCUMENTO
CONTROLADO**

**MANUAL DE PROCEDIMIENTOS
CENTRO DE PRODUCCIÓN SANTA RITA S.A. DE C.V.**

DESCRIPCIÓN DEL PROCEDIMIENTO

Dirección: Técnica		Fecha de elaboración: Abril, 2010
Departamento: Mantenimiento		Hoja: 3/5
Procedimiento: Mantenimiento de Equipos de Refrigeración		
Responsable	Operación Núm.	Descripción del procedimiento
		<p>2.- Se quita el suministro de energía a los difusores, al tablero del condensador y compresor, se coloca el candado de seguridad en el interruptor correspondiente de la cámara fría sujeta a mantenimiento.</p> <p>3.- Para cambio de aceite (ver anexo 1) se cierran las válvulas de succión y salida para extraer el aceite de los compresores abriendo la válvula del cárter, se recolecta en un recipiente, al finalizar el vaciado se debe cerrar la válvula para evitar que se derrame y exista contaminación.</p> <p>4.- Ya que está vacío se le agrega el aceite nuevo al compresor cuidando que no haya derrames para evitar contaminación.</p> <p>5.- Se procede hacer cambio de filtros Bypass.</p> <p>6.-Se retiran las piedras desecantes, para su reemplazo.</p> <p>7.-Se revisa Interruptor diferencial de presión y que todas las partes estén en condiciones óptimas de operación.</p> <p>8.-Se conecta puente de manómetros para hacer vacío en sistema alrededor de 30 minutos para extraer el aire que entró al sistema.</p> <p>9.- Se revisa condiciones de operación del compresor y en caso de ser necesario se carga un poco de gas (ver anexo 2) y se revisa que la presión de succión y de alta estén dentro de los parámetros óptimos de operación.</p> <p>10.- Se revisa el hermetismo del sistema, para evitar fugas, utilizando jabón, también se revisa que no haya olor a gas.</p> <p>11.- Se ajusta tablero de control y verificar su funcionamiento.</p> <p>12.- Para mantenimiento preventivo general del sistema ver (anexo 3) de equipos BOHN considerando los puntos 1 y 2 de esta operación 2.</p> <p>13.- Documentar la actividad en el formato FO-MAN-075.</p> <p>14.- Avisar a la Gerencia de Empaque ó al Área de Expedición de que el equipo sujeto a mantenimiento quedo operando adecuadamente.</p>

DOCUMENTO CONTROLADO

MANUAL DE PROCEDIMIENTOS
CENTRO DE PRODUCCIÓN SANTA RITA S.A. DE C.V.

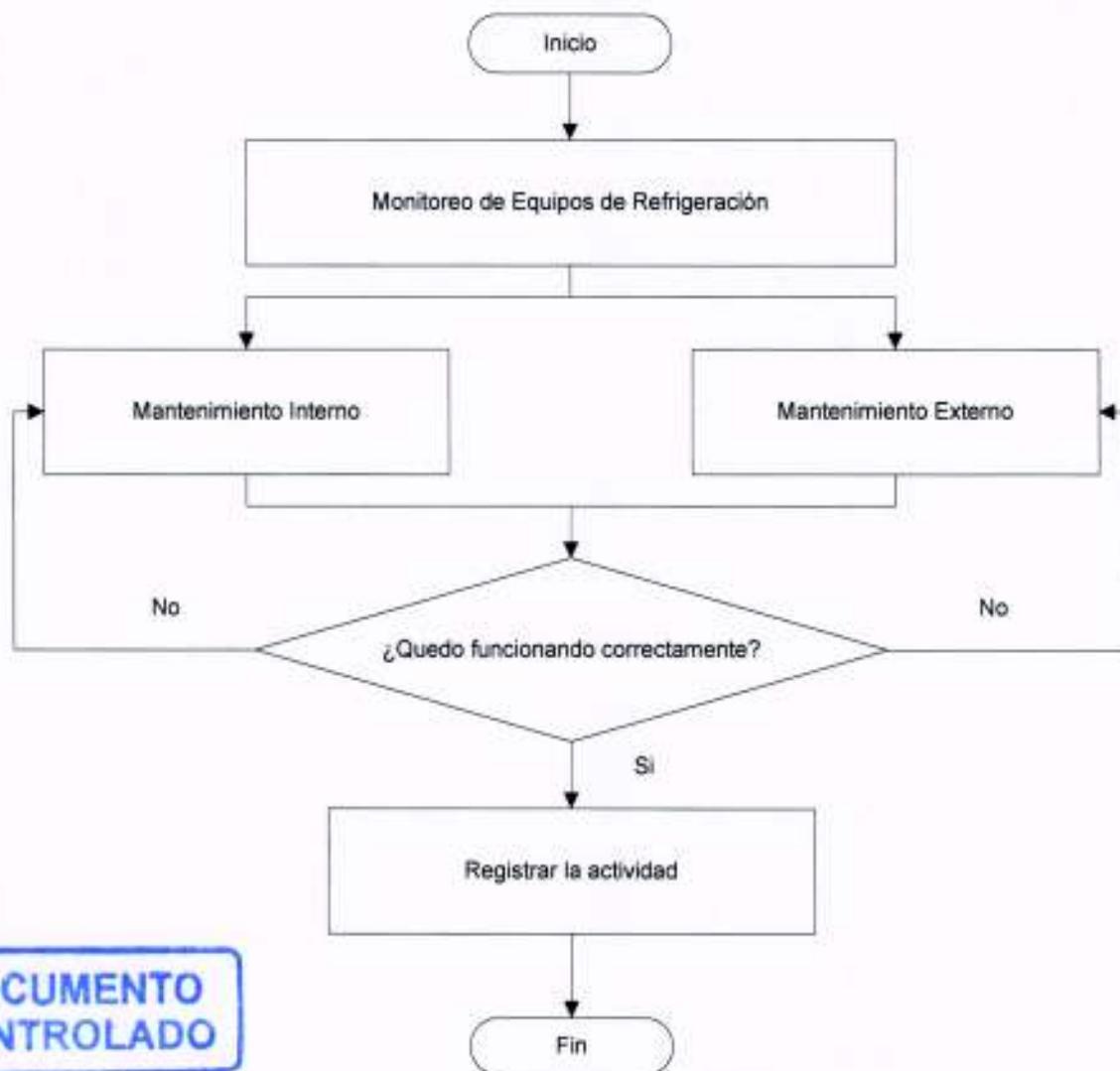
DESCRIPCIÓN DEL PROCEDIMIENTO

Dirección: Técnica		Fecha de elaboración: Abril, 2010
Departamento: Mantenimiento		Hoja: 4/5
Procedimiento: Mantenimiento de Equipos de Refrigeración		
Responsable	Operación Núm.	Descripción del procedimiento
Supervisor/Oficial Eléctrico/Proveedor.	03	<p>Servicio Externo:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Avisar a la Gerencia de Empaque ó al Área de Expedición de que se realizara mantenimiento al equipo, y al pagar condensador, compresor y difusores de la cámara fría ó pre enfriado sujeto a mantenimiento. 2. Se quita el suministro de energía a los difusores, al tablero del condensador y compresor, se coloca el candado de seguridad en el interruptor correspondiente de la cámara fría ó pre enfriado sujeto a mantenimiento. 3. Supervisar los trabajos realizados, y al término del mantenimiento poner en operación nuevamente los equipos asegurando el funcionamiento adecuado. 4. Avisar a la Gerencia de Empaque ó al Área de Expedición de que el equipo quedo trabajando. 5. Recabar el reporte del mantenimiento realizado y archivarlo en la carpeta correspondiente.

DOCUMENTO CONTROLADO

DIAGRAMA DE FLUJO

Dirección: Técnica	Fecha de elaboración: Abril, 2010
Departamento: Mantenimiento	Hoja: 5/5
Procedimiento: Mantenimiento de Equipos de Refrigeración	
Supervisor / Oficial Eléctrico	



DOCUMENTO CONTROLADO

Formulo
[Signature]

Tec. Jose Bernabé Hernández G.
**JEFE DE MANTENIMIENTO
ELECTRICO Y AUTOMATISMOS**

Autorizó

[Signature]
Ing. Ismael Padrón Segura
DIRECTOR TÉCNICO

Autorizó

[Signature]
Ing. Ismael Padrón Segura
DIRECTOR TÉCNICO

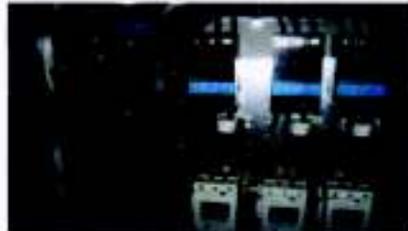
ANEXO 1

Cambio de Aceite:

- Cerrar válvula de succión y trabajar el equipo cuidando la presión del manómetro de baja para que el refrigerante se almacene en el tanque receptor, este se apagará por baja presión, posteriormente cerrar la válvula de salida.



- Apagar el equipo en el interruptor principal.



- Abrir la válvula ó retirar el tornillo por debajo del cárter para sacar el aceite.



**DOCUMENTO
CONTROLADO**

- Depositar el aceite en un contenedor y llevarlo al área de captación de residuos para su confinamiento posterior.
- Colocar nuevamente el tapón.
- Proceder a retirar la tapa del contenedor del filtro de aceite y retirarlo, realizar limpieza al contenedor y colocar el filtro nuevo.
- Colocar la tapa nuevamente asegurándose que el empaque quede colocado correctamente.
- Por medio del gusanillo de la tapa de la piedra desecante despresurizar y retirar la tapa de alojamiento de la piedra desecante, realizar limpieza y colocar las piedras nuevas.

MANUAL DE PROCEDIMIENTOS
CENTRO DE PRODUCCIÓN SANTA RITA S.A. DE C.V.



Gusanillo de
conexión
hacia el filtro.

- Colocar la tapa nuevamente asegurándose que el empaque quede colocado correctamente.



- Proceder a la carga de aceite nuevo.
Por medio de la válvula de servicio y con una manguera conectarla a la válvula y valiéndose de una bomba manual iniciar a cargar el aceite.



- Realizar vacío al cárter para la eliminación de aire, posteriormente abrir las válvulas de succión y de salida., esto también nos servirá para asegurar la hermeticidad del sistema.



Válvula de purga

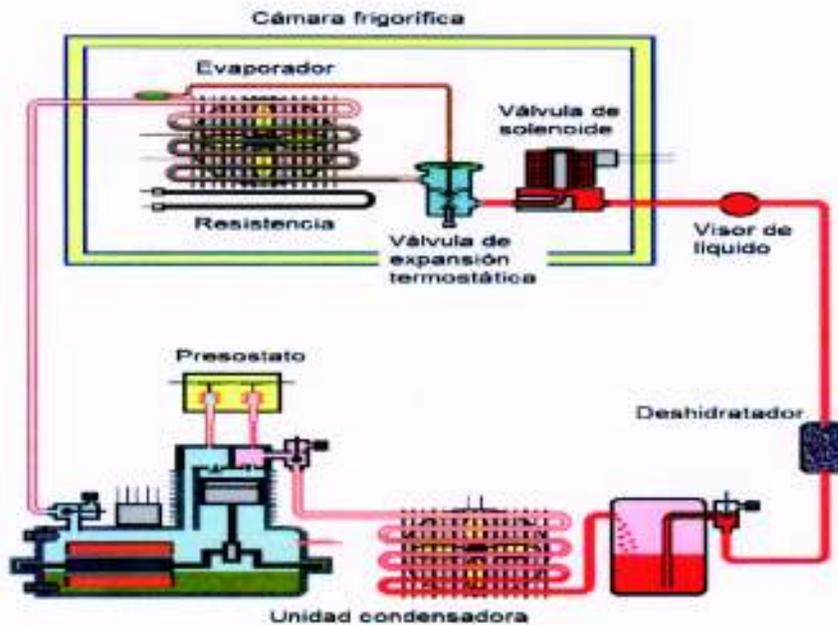
DOCUMENTO
CONTROLADO

- Encender el equipo nuevamente y verificar el óptimo funcionamiento como son nivel óptimo de aceite, presión de alta y baja conforme a los parámetros de operación.

ANEXO 2

Carga de Gas Refrigerante:

Esquema del sistema:



Útiles y herramienta: Llave perica o carraca, puente de manómetros, Amperímetro y botella de carga.
Funcionamiento del puente de carga.

La figura 2-B muestra cómo, al abrir la válvula de la izquierda (azul), se ponen en comunicación la manguera central y la manguera izquierda. Análogamente, al abrir la válvula de la derecha (roja), se ponen en comunicación la manguera central y la manguera de la derecha (figura 2-C).

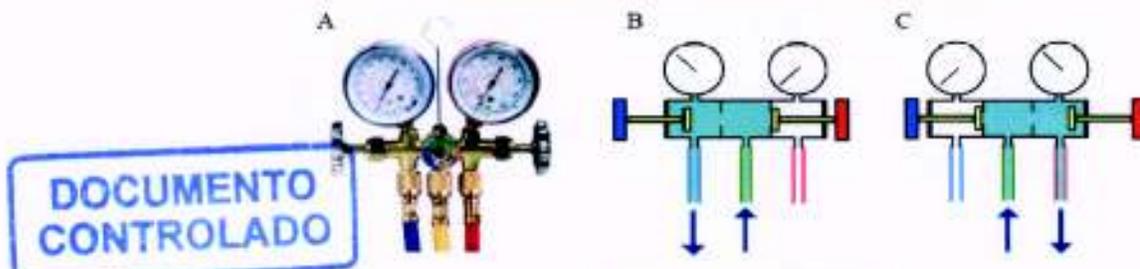


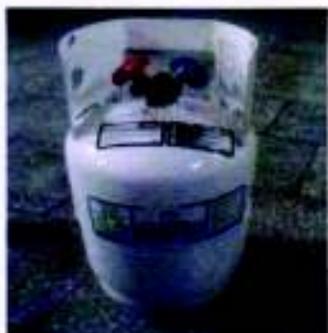
Figura 2. Puente de manómetros

Dependiendo del tipo de refrigerante se determina que procedimiento se utilizara para realizar la carga, considerando que: El R-404A (refrigerante azeotrópico) se carga siempre en fase líquida por el

MANUAL DE PROCEDIMIENTOS CENTRO DE PRODUCCIÓN SANTA RITA S.A. DE C.V.

sector de alta., El R-134a. (Refrigerante puro) puede ser cargado en fase líquida por el sector de alta si la carga es inferior a 3 Kg. En caso contrario deberá ser cargado en fase de vapor por la aspiración.

Boya de refrigerante:



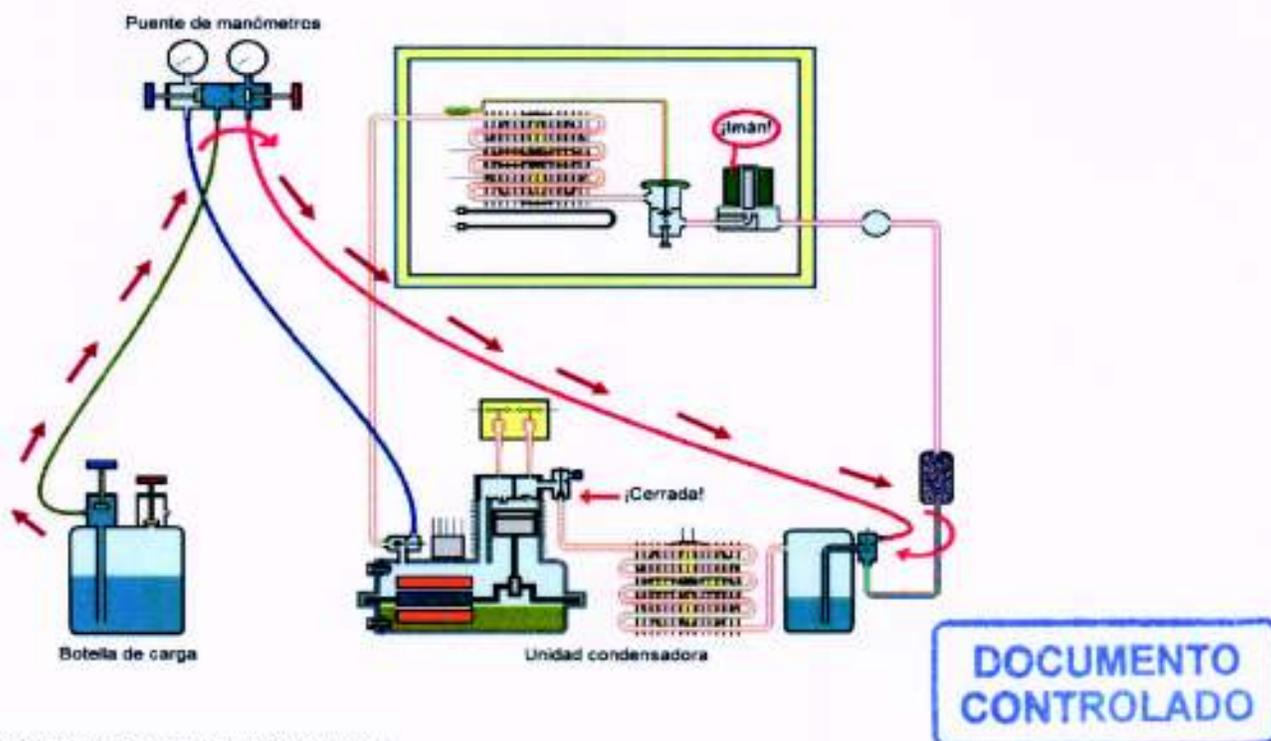
- Carga en fase líquida por el sector de alta presión: Consiste en introducir el refrigerante directamente desde la botella de carga hasta el recipiente de líquido de la instalación frigorífica. Este procedimiento presenta la ventaja de efectuar la carga rápidamente, aprovechando el vacío existente en la instalación.
- Carga en fase vapor por el sector de baja presión: Consiste en introducir el refrigerante aprovechando la aspiración del compresor, el cual deberá estar en marcha durante el proceso de carga. Este procedimiento presenta el inconveniente de ser muy lento ya que la aspiración del compresor produce una baja importante de presión en la boya de carga, que impide el flujo del refrigerante, esta situación se puede mejorar utilizando resistencias especiales para ayudar a la evaporación del refrigerante.

**DOCUMENTO
CONTROLADO**

Descripción de carga en fase líquida:

- Antes de cargar, asegurarse del tipo de refrigerante que hay que introducir en el sistema; este dato puede leerse en la etiqueta de la válvula de expansión termostática.
- Asegurarse de que los grifos de los manómetros están cerrados y de que las válvulas de servicio conectadas a las mangueras del puente de manómetros están en posición intermedia.
- Comprobar que está colocado el imán de la válvula solenoide.
- Girar a tope en sentido horario la válvula de servicio de alta presión del compresor; de esta forma se evitará que el líquido llegue accidentalmente al compresor.
- Comprobar que la boya de gas tenga suficiente para realizar la carga.
- Abrir lentamente la válvula de líquido de la botella de carga para que la manguera amarilla se inunde de líquido.
- Purgar la manguera amarilla aflojando lentamente y con mucha precaución el racor que la une al puente de manómetros. Observaremos que primero sale aire y después líquido pulverizado, en este momento apretar el racor.
- Abrir lentamente el grifo de alta presión del puente de manómetros y dejar que se introduzca el refrigerante (en estado líquido) en el recipiente de líquido del equipo.

Foto de carga en fase líquida.

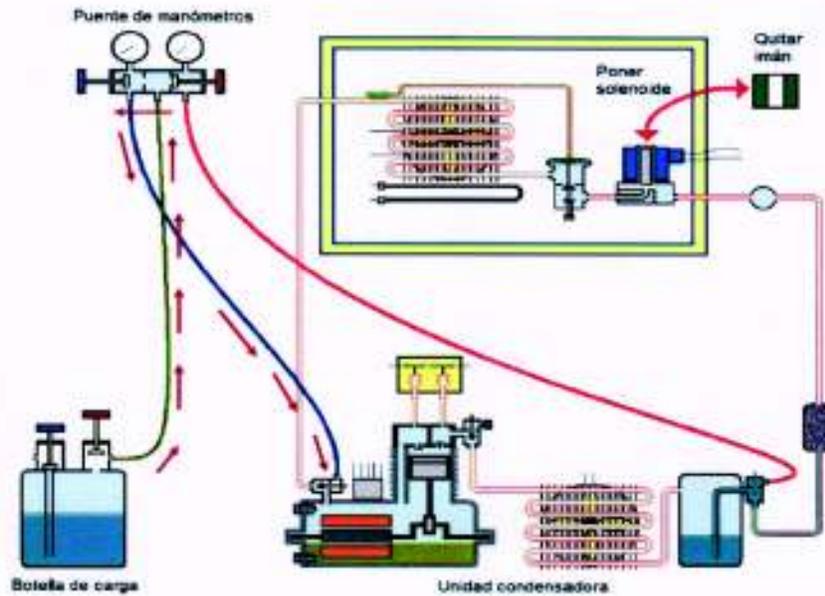


Descripción de carga en fase vapor.

- Antes de cargar, asegurarse del tipo de refrigerante que hay que introducir en la maquina.
- Asegurarse de que los grifos de los manómetros están cerrados y de que las válvulas de servicio conectadas a las mangueras del puente de manómetros están en posición intermedia.
- Sustituir el imán del solenoide por su bobina eléctrica.
- Revisar que la boya de gas refrigerante contenga suficiente gas para realizar la carga.
- Abrir lentamente la válvula de vapor de la boya de carga para que la mangera amarilla se inunde de refrigerante.
- Purgar la manguera amarilla aflojando lentamente y con mucha precaución el racor que la une al puente de manómetros. Observaremos que primero sale aire y después líquido pulverizado, en este momento apretar el racor.
- Abrir lentamente el grifo de baja presión del puente de manómetros y dejar que se introduzca el vapor refrigerante en el equipo hasta que la presión en su interior se iguale con la presión de la boya de carga.
- Poner el compresor en marcha para que comience a absorber el refrigerante de la boya de carga. Es importante que en todo momento se esté monitoreando el amperaje del compresor ya que este no debe estar por arriba de su RLA. Según la placa del motor. También es probable que la presión en la botella de carga descienda tanto que no fluya refrigerante hacia la instalación. En este caso deberemos detener la carga hasta que la presión en la botella ascienda de nuevo. Puede acelerarse este proceso si se calienta la botella mediante resistencias adecuadas.
- Una vez que la carga se ha efectuado, cerrar el grifo de aspiración del puente de manómetros.

MANUAL DE PROCEDIMIENTOS
CENTRO DE PRODUCCIÓN SANTA RITA S.A. DE C.V.

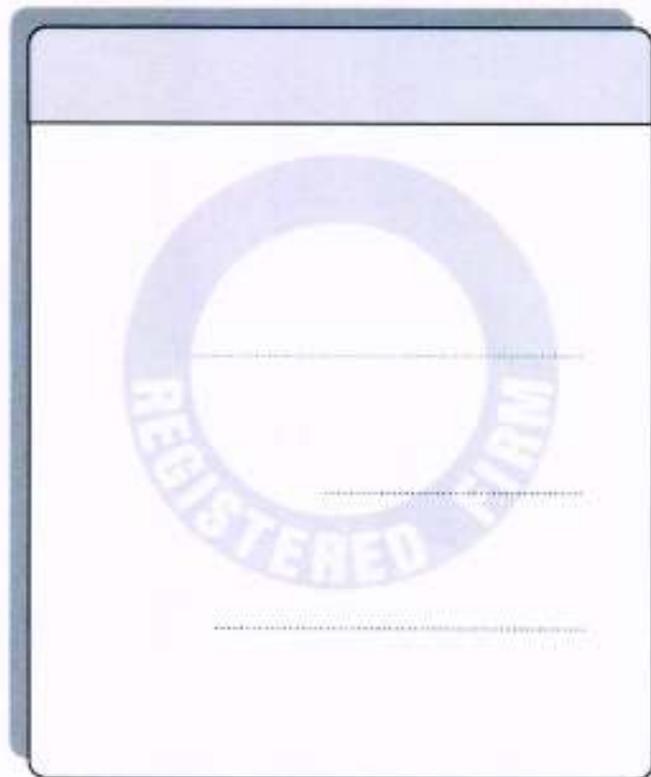
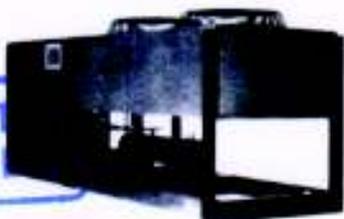
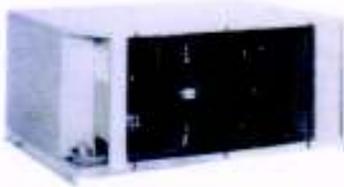
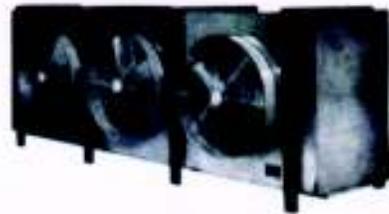
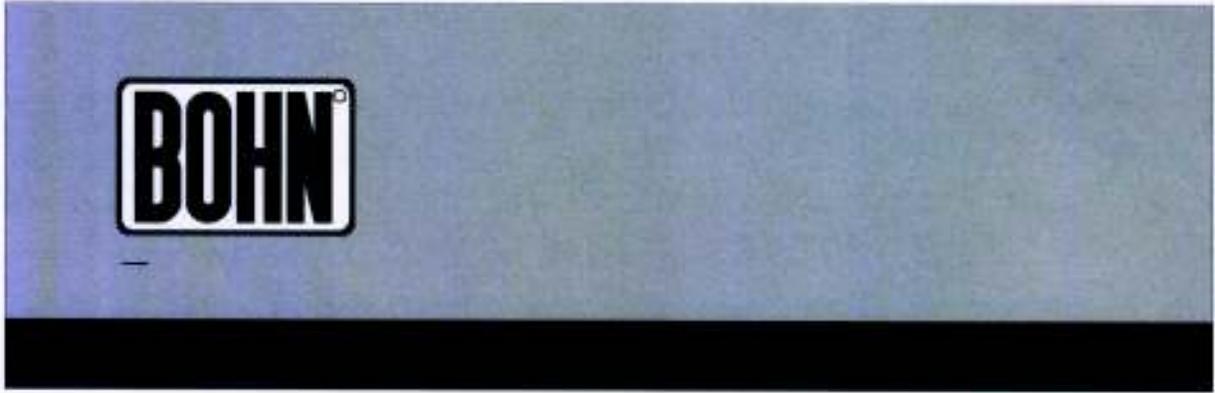
Foto de carga en fase vapor.



DOCUMENTO
CONTROLADO

ANEXO 3

Mantenimiento preventivo:



DOCUMENT
CONTROLA

MANUAL DE PROCEDIMIENTOS CENTRO DE PRODUCCIÓN SANTA RITA S.A. DE C.V.

• EVAPORADOR.

Checar los evaporadores mensualmente para mantener un deshielo apropiado. La acumulación de hielo sobre el serpentín del evaporador puede causar ineficiencias en la operación del sistema y puede perjudicar la superficie del serpentín por sí sola.

Cada seis meses o según el programa de mantenimiento.

**DOCUMENTO
CONTROLADO**

1.- Apretar todas las conexiones eléctricas del panel.

Checar el desgarramiento del aislamiento en los cables y alambres de la instalación eléctrica y hacer un cierto chequeo de apriete a todas las conexiones.

2.- Checar los motores de los ventiladores y las aspas.

¿Ver si giran libremente las aspas? Checar las aspas por cualquier trayectoria de giro inusual o fracturas por fatiga.

Mantener los motores con la lubricación apropiada, aplicar el lubricante correcto. Reemplazar cualquier motor que presente problemas de giro ó que tenga los baleros dañados.

3.- Checar todas las resistencias de deshielo.

Asegurarse que las resistencias estén en posición correcta para máxima transferencia de calor en el serpentín del evaporador.

Siguiendo las recomendaciones del fabricante.

Checar cada resistencia para un correcto amperaje.

Checar el voltaje en cada terminal de la resistencia.

Asegurarse que las terminales de la resistencia estén en buenas condiciones.

4.- Limpiar la charola de drenado y checar que tenga un drenado apropiado.

Todas las materias extrañas deben ser removidas de la charola dren. El drenado de la charola debe estar libre de cualquier obstáculo.

La línea de drenado debe estar libre de obstáculos con una inclinación visible alejándose del Evaporador.

Checar la línea de la resistencia del tubo dren en aplicaciones de baja temperatura o de congelación.

5.- Limpieza de la superficie del serpentín del evaporador.

El serpentín debe lavarse periódicamente para remover el polvo y otros materiales extraños, los cuales pueden llegar a quedar atrapados entre las aletas. Puede usarse un limpiador de espuma de cierto grado Siguiendo las instrucciones para una limpieza apropiada y nunca usar un limpiador de base ácida para limpiar los serpentines de refrigerante.

• UNIDAD COMPRESOR.

1. Apretar todas las conexiones eléctricas.

Checar el desgarramiento del aislamiento en los cables y alambres de la instalación eléctrica y las terminales corroídas. Reemplazar los alambres dañados.

Hacer un apriete a todas las conexiones.

2. Checar todos los componentes electrónicos.

Los contactos electrónicos deben ser inspeccionados de cerca para el desgaste y picado en los puntos de contacto. Los puntos deben limpiarse y pulirse. Checar contra cualquier decoloración en los conductores, lo cual puede indicar una pérdida del material del alambre ó una condición de sobre corriente peligrosa. Cualquier material extraño que se encuentre en el contactor debe ser removido.

MANUAL DE PROCEDIMIENTOS CENTRO DE PRODUCCIÓN SANTA RITA S.A. DE C.V.

Checar todos los relevadores en sus contactos y reemplazar el relevador si es necesario.
Checar las conexiones eléctricas dentro de la caja de conexiones del compresor.

3. Checar la operación del sistema de control.
Checar en todos los controles de presión que su funcionamiento y ajuste sean los adecuados, siguiendo las recomendaciones del fabricante. Checar los controles de seguridad del aceite y el de alta presión esté funcionando.
Asegurarse de la operación del termostato de temperatura de la cámara fría, verificar que la válvula termostática cierre completamente. Que el ciclo de bombeo cuando se efectúe, el compresor pare en seguida.
4. Checar el nivel del aceite del compresor.
El nivel del aceite debe estar a ó entre 1/3 y 2/3 de la mirilla del compresor.
Checar la operación del calentador del cárter.
5. Checar la operación de los controles del deshielo.
Bajo la mayoría de las condiciones el reloj debe iniciar el deshielo, asegurarse que se cumpla correctamente y que no se vea escarcha en el evaporador durante este proceso.
6. Checar las condiciones del aislamiento de la línea de refrigerante.
El aislante húmedo, abierto ó deteriorado proporciona pobres beneficios al sistema. Si el aislamiento esta en estas condiciones reemplazarlo inmediatamente.
7. Checar que el nivel de refrigerante en el sistema sea el apropiado.
La mirilla de cristal en la línea de líquido debe estar visible y llena de líquido refrigerante durante una operación normal. Si no, encontrar y reparar la fuga para cargar suficiente refrigerante al sistema para mantener visible la mirilla de cristal.
8. Checar el sobre calentamiento del sistema en la unidad condensadora.
 - El sobrecalentamiento de succión debe checarsse en el compresor como se indica a continuación.
 - a) Medir la presión de succión en la válvula de servicio de compresor y determinar la temperatura de saturación correspondiente a esta presión en la "Tabla Presión-Temperatura"
 - b) Medir la temperatura de succión sobre la línea de succión aproximadamente a un pie (ft) (30.5cm.) antes del compresor usando un termómetro de precisión.
 - c) Restar la temperatura saturada de la temperatura de actual de la línea de succión. La diferencia es el sobrecalentamiento.
 - El sobrecalentamiento en la succión demasiado bajo puede dar como resultado el retorno del líquido al compresor. Esto puede causar disolución del aceite, y eventualmente fallas en los cojinetes, anillos o posiblemente, fallas en la válvula.
 - Un sobrecalentamiento muy elevado en la succión dará como resultado temperaturas de descarga excesivas, las cuales pueden provocar que el aceite se degrade y provoque un desgaste en los anillos del pistón, daños al pistón y a las paredes del cilindro.
 - Para la máxima capacidad del sistema, el sobrecalentamiento de succión debe mantenerse tan bajo como practico sea. FRIGUS BOHN recomienda que el sobrecalentamiento en el compresor no sea menor de 30°F (6.6°C). Si el sobrecalentamiento en la línea de succión requiere de ajustes, la válvula de expansión en el evaporador debe ser ajustada. Siguiendo las recomendaciones del fabricante.
9. Checar todos los capilares y las líneas con mangueras especiales.
Asegurarse que todos los capilares y las líneas con mangueras especiales sean seguras, y no tengan roses contra objetos los cuales pueden provocar fugas de refrigerante.

DOCUMENTO
CONTROLADO



MANUAL DE PROCEDIMIENTOS CENTRO DE PRODUCCIÓN SANTA RITA S.A. DE C.V.

10. Reemplazar todos los tapones perdidos de las válvulas y las cubiertas de la unidad.

• CONDENSADOR.

Cada seis meses o antes si las condiciones provocan la obstrucción o ensuciamiento de los pasos del aire a través de la superficie aletada.

Efectuar lo siguiente:

1. El serpentín del condensador debe ser limpiado y lavado.
 - Limpiar periódicamente con un cepillo, aspiradora, agua presurizada, o una solución jabonosa limpiadora de serpentines comercial. Si se usa una solución jabonosa limpiadora, esta no debe ser de base acida. Seguir las instrucciones en la etiqueta del limpiador adecuado.
2. Checar la operación de los ventiladores del condensador.
 - Checar que cada ventilador gire libremente.
 - Apretar todos los tornillos que sujetan el ventilador.
 - Checar las aspas del ventilador por cualquier señal de fatiga u otras características de desgaste. Si cualquier desgaste anormal es observado, cambiar los baleros del motor o las aspas.
 - Lubricar los motores si es pertinente (ya que la mayoría de los motores de los ventiladores no lo requieren).

• DATOS DE REFERENCIA.

- Tener a la mano los datos de referencia del equipo según formato FO-MAN-075.

