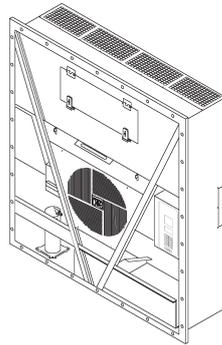


# MAGNUM

TK 51122-4-MM (vers. 8, 04/16)



**La información de mantenimiento de este manual se refiere a los modelos de unidades:**

	<b>Unidad base</b>
MAGNUM	098922
MAGNUM	098924
MAGNUM SL	098934
MAGNUM SL	098935
MAGNUM 20	098916

**Para obtener más información, consulte:**

**Manuales de pieza**

Lista de piezas de repuesto de la gama MAGNUM TK 51745

**Manuales de operación, diagnóstico y mantenimiento de la refrigeración**

Diagnóstico de los sistemas de refrigeración de contenedor Thermo King (Diagnosing Thermo King Container Refrigeration Systems) TK 41166

Guía de capacitación de descarga electrostática (Electrostatic Discharge (ESD) Training Guide) TK 40282

Aplicación de campo y operación de la estación de evacuación (Evacuation Station Operation and Field Application) TK 40612

Catálogo de herramientas (Tool Catalog) TK 5955

La información que contiene este manual tiene como objetivo asistir a los propietarios, los operadores y el personal de servicio en la conservación y el mantenimiento adecuados de las unidades Thermo King.

**Historial de versiones**

Vers. 7 – TK 51122-4-MM (vers. 7, 02/16): Adición de información sobre el modo de control (optimizado).

Vers. 8 – TK 51122-4-MM (vers. 8, 04/16): Aclaración del modo de control optimizado en las páginas 32 y 106.

Este manual se publica estrictamente con fines informativos. La información en él incluida no debe considerarse exhaustiva ni válida para todas las eventualidades. Si necesita obtener más información, póngase en contacto con Thermo King Corporation.

**La venta de los productos que aparecen en este manual está sujeta a los términos y condiciones de Thermo King. Esto incluye, aunque no de manera exclusiva, la Garantía expresa limitada de Thermo King. Estos términos y condiciones se encuentran disponibles para todo aquel que los solicite. La garantía de Thermo King no se aplicará a ningún equipo que haya sido “reparado o modificado fuera de las plantas del fabricante de manera que, a criterio del fabricante, se haya dañado su estabilidad”.**

***No se brinda garantía alguna, expresa ni implícita, sobre la información, las recomendaciones, y las descripciones aquí contenidas. Esto incluye garantías de aptitud para un propósito o comercialización específica, así como garantías que surjan del curso de negociaciones o usos del comercio. El fabricante no es responsable ni se hará responsable de daños especiales, indirectos o consecuenciales que surjan de actos contractuales o extracontractuales (incluso negligencia). Esto incluye lesiones o daños provocados a vehículos, contenidos o personas, a causa de la instalación de cualquiera de los productos Thermo King o falla mecánica de los mismos.***

---

## Recuperación de refrigerantes

En Thermo King, reconocemos la necesidad de conservar el medio ambiente y limitar el daño potencial en la capa de ozono que puede ocasionarse al permitir el escape de refrigerantes a la atmósfera.

Somos partidarios de una política que fomente la recuperación y limite la emisión de refrigerantes a la atmósfera.

Además, el personal de servicio debe conocer las normas regulatorias federales concernientes al uso de refrigerantes y a la certificación de los técnicos. Comuníquese con el distribuidor de Thermo King de su localidad para obtener información adicional sobre las normas regulatorias y los programas de certificación de técnicos.

## R-404A



**ADVERTENCIA:** *Utilice solamente aceite de base Polioliol Éster en el compresor de refrigeración con el R-404A. Consulte el número de pieza en el Manual de piezas Thermo King.*

*No mezcle aceites Polioliol Éster con aceites sintéticos estándar para el compresor. Conserve el aceite Polioliol Éster para el compresor en contenedores bien sellados. Si el aceite Polioliol Éster se contamina con humedad o aceites estándar, debe desecharlo adecuadamente: NO LO UTILICE.*

*Al realizar el mantenimiento a la unidad Thermo King con R-404A, utilice sólo las herramientas de servicio certificadas y específicas para el refrigerante R-404A y los aceites Polioliol Éster para compresor. Los aceites o refrigerantes residuales que no son HFC contaminarán los sistemas con R-404A.*



# Tabla de materias

---

<b>Lista de figuras</b> .....	<b>11</b>
<b>Instrucciones de seguridad</b> .....	<b>13</b>
Precauciones generales .....	13
Precauciones con aceites refrigerantes .....	13
Precauciones con la electricidad .....	13
Precauciones .....	13
Primeros auxilios .....	14
Baja tensión .....	14
Precauciones con descargas electrostáticas .....	14
La descarga electrostática y el controlador .....	14
Soldaduras de unidades o contenedores .....	15
Retiro adecuado del refrigerante .....	15
Identificación de las calcomanías de advertencia y de seguridad de la unidad .....	16
Ubicación de los números de serie .....	16
<b>Guía de servicio</b> .....	<b>17</b>
Guía de servicio .....	17
<b>Especificaciones</b> .....	<b>19</b>
Capacidad de enfriamiento neta del sistema: Enfriamiento total .....	19
Especificaciones del flujo de aire del evaporador .....	20
Especificaciones del sistema eléctrico .....	21
Especificaciones del sistema de refrigeración .....	22
Presiones de funcionamiento del sistema con R-404A normales (Compresor rotativo) .....	23
Especificaciones del controlador MP-3000a .....	24
Especificaciones físicas .....	26
Gráficos de torques del material expresados en el sistema métrico .....	28
<b>Descripción, características y opciones de la unidad</b> .....	<b>29</b>
Introducción .....	29
Descripción general .....	29
Compresor rotativo .....	30
Controlador MP-3000a .....	30
Válvula de control digital del compresor .....	30
Sistema de intercambio de calor del economizador .....	31
Sensores de temperatura .....	31
Sistema de intercambio de aire nuevo .....	31
Registrador de intercambio de aire nuevo (optativo) .....	31
Visor del tanque acumulador .....	32
Ventiladores del evaporador .....	32
Control del ventilador del condensador .....	32
Opciones de la unidad .....	33
Termómetro de registro (optativo) .....	33
Opción de receptáculo de monitoreo remoto (4 vástagos) (optativo) .....	33
Módem de monitoreo remoto (RMM) (optativo) .....	33
Sensores de presión de succión y descarga (optativos) .....	33
Registro de temperatura de tratamiento del frío de USDA (optativo) .....	34
Depósito receptor / condensador por enfriamiento de agua (optativo) .....	34
Interruptor del ventilador del condensador (Opcional) .....	34
Interruptor de presión de agua (optativo) .....	34
Sistema avanzado de administración de aire nuevo (AFAM) y Sistema avanzado de administración de aire nuevo Plus (AFAM+) (optativos) .....	35
<b>Descripción del controlador</b> .....	<b>41</b>
Descripción del controlador .....	41
Pantalla de estado de la temperatura .....	42
Pantalla de mensajes .....	42
Cuatro teclas de funciones especiales .....	42
Teclado .....	43

<b>Navegación por el menú de funcionamiento del controlador</b> .....	<b>45</b>
Navegación por el menú de funcionamiento del controlador .....	45
Teclas de desplazamiento por el menú .....	45
<b>Instrucciones de funcionamiento</b> .....	<b>47</b>
Interruptor On/Off (encendido / apagado) de la unidad .....	47
Secuencia de funcionamiento .....	47
Arranque de la unidad .....	47
Señales de entrada y salida del controlador .....	47
Cambiar el punto de ajuste .....	48
Iniciación de descongelación manual .....	48
Visualizar la temperatura del sensor de aire (de suministro o retorno) de control alterna .....	49
Visualizar las temperaturas alternas en grados Fahrenheit (°F) o centígrados (°C) .....	49
Menú Setpoint (Punto de ajuste) .....	50
Modificación de la temperatura del punto de ajuste .....	51
Modificación del modo de control .....	51
Modificación del modo del ventilador del condensador .....	51
Modificación del ajuste del modo del bulbo .....	51
Modificación del ajuste del modo de control .....	52
Modificación del modo de control .....	53
Modificación del modo de control .....	53
Menú Alarms (Alarmas) .....	54
Tipos de alarmas .....	54
Estados de códigos de alarmas .....	54
Visualizar el menú Alarm List (Lista de alarmas) .....	54
Lista de alarmas .....	56
Menú Data (Datos) .....	57
Visualización del menú Data (Datos) .....	57
Menú RMM State (Estado del módem de monitoreo remoto) .....	58
Visualización de la pantalla RMM State (Estado del módem de monitoreo remoto) .....	58
Menú Datalogger (Registrador de datos) .....	59
Visualización del menú Datalogger (Registrador de datos) .....	59
Inspect Temp Log (Revisar el registro de temperatura) .....	60
Inspect Event Log (Revisar el registro de eventos) .....	60
Calibrate USDA Probe (Calibrar el ensayo del USDA) (Departamento de agricultura de EE.UU.) (optativo) .....	61
Establecer Trip Start (Inicio del viaje) .....	62
Establecer Log Time (Tiempo de registro) .....	63
Inspect Event Log (Revisar el registro de eventos) .....	64
Menú Configuration (Configuración) .....	65
Visualización o configuración de las funciones .....	65
Menú Misc. Functions (Funciones varias) .....	67
Visualizar el menú Misc. Functions (Funciones varias) .....	67
Establecer Date Time (fecha y hora) .....	68
Visualizar o establecer Run Time (Tiempo de ejecución) .....	68
Establecer Cargo Data (Datos de carga) .....	69
Cambiar el valor de visualización de la temperatura (C/F) .....	69
<b>Instrucciones para el funcionamiento</b> .....	<b>71</b>
Menú Commands (Comandos) .....	71
Consulta del menú Commands (Comandos) .....	71
"Prueba breve de PTI" .....	72
"Prueba completa de PTI, revisión antes del viaje" .....	76
Function Test (Prueba de función) .....	81
Manual Function Test (Prueba de función manual) .....	84
"Administración de potencia" .....	85
Funcionamiento del modo Manual Emergency (Emergencia manual) .....	86
Sistema avanzado de administración del aire nuevo Plus (AFAM) (Opcional) .....	88
Funcionamiento de AFAM .....	88
Montaje de la puerta de ventilación .....	89

<b>Encendido del sistema AFAM</b> .....	<b>90</b>
Cambiar AFAM Delay (Retardo de AFAM) .....	90
Cambiar AFAM Rate (Tasa de AFAM) .....	91
Sistema avanzado de administración del aire nuevo Plus (AFAM+) .....	92
Configuración de los valores del sistema AFAM+ .....	92
Cambiar AFAM Delay (Demora de AFAM) .....	92
Cambiar la configuración Minimum (Mínima) y Maximum (Máxima) de CO <sub>2</sub> .....	93
OPTI-SET .....	94
Configuración del sistema AFAM+ o AFAM .....	94
Cambiar las configuraciones de AFAM+ mediante 'OPTISET' (Configuración óptima) (establece el modo 'DEMAND' [Requerir]) .....	95
Modificar los parámetros de productos Optiset en 'DEMAND' .....	95
Cambiar el modo AFAM a 'DEMAND' .....	96
Cambiar el modo AFAM a 'MANUAL' .....	96
Prueba el sistema AFAM+ / AFAM .....	98
Códigos de alarma de la opción AFAM+ (consultar descripciones detalladas en el manual) – Versiones de software 04100100 y posteriores .....	98
Calibración de la puerta de ventilación y ajuste del acoplamiento .....	103
Calibración de la puerta de ventilación .....	103
Ajuste del acoplamiento / de la puerta .....	103
Registrador de intercambio de aire nuevo (optativo) .....	105
Registrador electrónico de gráficos para los controladores MP-3000a .....	106
Instalación del registrador .....	106
Configuración del registrador .....	107
Main Menu .....	107
Configuration .....	107
<b>Teoría sobre funcionamiento</b> .....	<b>109</b>
Cargas refrigeradas (punto de ajuste superior o igual a -9,9°C [14,1°F]) .....	109
Cargas congeladas (punto de ajuste inferior o igual a -10°C [14°F]) .....	109
Inyección de vapor del compresor .....	110
Protección contra alta temperatura .....	110
Modo de límite de potencia .....	110
Control de los ventiladores del evaporador .....	110
Funcionamiento del modo de ahorro .....	110
Control del ventilador del condensador .....	111
Prueba de ensayo .....	111
Modo del bulbo .....	111
Modo Deshumidificación .....	111
Funcionamiento del control de humedad continuo .....	112
Cargas congeladas (punto de ajuste del controlador inferior o igual a -10°C [14°F]): .....	114
Válvula de control digital del compresor .....	116
Sistema economizador .....	117
Registro de datos y descarga de datos .....	117
<b>Mantenimiento del controlador</b> .....	<b>119</b>
Carga ultrarrápida del software del controlador .....	119
Sustitución del controlador .....	119
Configuración automática del controlador con repuestos .....	120
<b>Mantenimiento eléctrico</b> .....	<b>121</b>
Dispositivos de protección de la unidad .....	121
Introducción .....	121
Disyuntor principal .....	121
Fusible del sistema de control .....	121
Fusibles del circuito de control .....	121
Interruptor de recalentamiento del evaporador .....	121
Interruptor de corte por alta presión .....	122
Colector interruptor de alta presión .....	123
Extracción del interruptor de corte por alta presión .....	124
Instalación del interruptor de corte por alta presión .....	124
Interruptor de corte por baja presión .....	125
Extracción del interruptor de corte por baja presión .....	125

## Tabla de materias

---

Instalación del interruptor de corte por baja presión	126
Sensores de descarga y baja presión (optativos)	126
Extracción de los sensores de descarga y baja presión	126
Instalación del sensor de descarga y baja presión	126
Rotación del ventilador del condensador y de los ventiladores del evaporador	127
Verificar la rotación del ventilador del condensador	127
Verificar la rotación de los ventiladores del evaporador	127
Inversión de fase de energía en unidades MAGNUM	128
Falla de los calentadores eléctricos	128
Sensor de temperatura del gas de descarga del compresor	129
Reemplazo del sensor de temperatura de descarga del compresor	129
Sensores de temperatura	130
Instalación de los sensores de temperatura	130
Verificación de sensores	131
Válvulas de resistencia para los sensores de temperatura	132
<b>Mantenimiento de la refrigeración</b>	<b>133</b>
Introducción	133
Utilice las herramientas correctas	133
Utilice la bomba de vacío correcta	133
Utilice filtros y cartuchos	133
Utilice el equipo correcto de recuperación de refrigerante	133
Detección de fugas	133
Ubicación de montajes de mantenimiento especial	133
Realice una prueba de ácido del aceite	134
Aísle el compresor	134
Tareas con un colector de medidor	134
Utilización de un nuevo conjunto del colector de medidor	134
Posiciones de la válvula del colector de medidor	134
Instalación y retiro del conjunto del colector de medidor	136
Instalación del conjunto del colector de medidor	136
Retiro del conjunto del colector de medidor	137
Verificación de la carga de refrigerante	137
Mirilla del depósito receptor	137
Prueba de fugas en el sistema de refrigeración	138
Utilización de nitrógeno presurizado	139
Precauciones de seguridad	139
Purga del lado de alta presión al lado de baja presión	139
Presiones máximas de gas	139
Recuperación del refrigerante del sistema	141
Evacuación y limpieza del sistema de refrigeración	141
Acoplamiento y preparación de la unidad	142
Evacuación de la unidad	143
Prueba de aumento de presión	144
Factores que influyen en la velocidad de la evacuación del sistema	144
El calor permite ahorrar tiempo	145
Carga del sistema con refrigerante	145
Carga del sistema por peso (de una condición de evacuación)	145
Reemplazo del compresor	146
Retiro del compresor	146
Instalación del compresor	146
Reemplazo del serpentín del condensador	147
Reemplazo del filtro secador / filtro en línea	148
Reemplazo de la válvula de expansión del evaporador (TXV)	149
Reemplazo de la válvula de expansión del economizador	150
Reemplazo del intercambiador de calor del economizador	151
Retiro del intercambiador de calor del economizador	151
Instalación del intercambiador de calor del economizador	151
Reemplazo del depósito del condensador enfriado por agua / depósito receptor	152
Retiro del depósito	152

Instalación del depósito .....	152
Reemplazo de la válvula de inyección de vapor .....	153
Reemplazo de la válvula de control digital del compresor .....	154
<b>Mantenimiento de la unidad .....</b>	<b>155</b>
Cuidado de la estructura .....	155
Inspección de la unidad .....	155
Verificación de los pernos de montaje .....	155
Limpieza del serpentín del condensador .....	155
Limpieza del serpentín del evaporador .....	155
Limpieza de los drenajes de descongelación .....	155
Ubicación de la paleta del ventilador del condensador .....	156
Ubicación de la paleta del ventilador del evaporador .....	156
Mantenimiento del sistema de intercambio de aire nuevo .....	156
Ajuste del sistema de intercambio de aire nuevo .....	156
<b>Diagnóstico: Solución de problemas, mensajes de estado y códigos de alarma .....</b>	<b>159</b>
Introducción .....	159
Diagnósticos del controlador .....	159
Solución de problemas mecánicos .....	160
Solución de problemas de refrigeración .....	163
Mensajes de estado y acciones del controlador .....	166
Códigos de alarma, descripciones y acciones correctivas .....	171
<b>Índice .....</b>	<b>187</b>
<b>Índice del diagrama esquemático y de cableado .....</b>	<b>193</b>
<b>Guía de menús del controlador .....</b>	<b>200</b>





## Lista de figuras

---

Figura 58: Secuencia de control de cargas congeladas (puntos de ajuste inferiores o iguales a $-10^{\circ}\text{C}$ [ $14^{\circ}\text{F}$ ]):	115
Figura 59: Válvula de solenoide de control digital del compresor	116
Figura 60: Intercambiador de calor del economizador	117
Figura 61: Disyuntor principal	121
Figura 62: Fusible del sistema de control	121
Figura 63: Fusibles del circuito de control	121
Figura 64: Interruptores de corte por alta y baja presión	122
Figura 65: Colector interruptor de alta presión	123
Figura 66: Interruptores de corte por alta y baja presión	124
Figura 67: Interruptores de corte por alta y baja presión	125
Figura 68: Ubicación del sensor de presión	126
Figura 69: Sensor de temperatura de descarga del compresor	129
Figura 70: Sensores de temperatura	130
Figura 71: Ubicación del sensor (de descongelación) del serpentín del evaporador de MAGNUM 20	131
Figura 72: Ubicación del sensor (de descongelación) del serpentín del evaporador de MAGNUM y MAGNUM SL	131
Figura 73: Ubicación del sensor del serpentín del condensador	131
Figura 74: Especificaciones de los montajes de mantenimiento	133
Figura 75: Válvula de servicio en asiento posterior	134
Figura 76: Válvula de servicio abierta al puerto	134
Figura 77: Válvula de servicio en asiento frontal	134
Figura 78: Compensación de presión	135
Figura 79: Retiro del refrigerante	135
Figura 80: Colector de medidor cerrado al puerto central	135
Figura 81: Colector de medidor abierto al puerto central	135
Figura 82: Carga del sistema	135
Figura 83: Purga del colector de medidor	136
Figura 84: Mirilla del depósito receptor	137
Figura 85: Prueba de fugas de refrigerante	138
Figura 86: Envase típico de gas presurizado con medidores y regulador de presión	139
Figura 87: Acoplamiento de la unidad y la estación de evacuación	140
Figura 88: El aumento de presión constante luego de la evacuación indica fugas en el sistema.	144
Figura 89: Los niveles de aumento de presión detenidos luego de la evacuación indican humedad en el sistema.	144
Figura 90: Compresor rotativo	146
Figura 91: Filtro secador	148
Figura 92: Ubicación de la válvula TXV y el elemento	149
Figura 93: Intercambiador de calor del economizador (antes de enero de 2003)	150
Figura 94: Intercambiador de calor y válvula de expansión del economizador (después de enero de 2003)	150
Figura 95: Depósito receptor	152
Figura 96: Depósito del condensador enfriado por agua	152
Figura 97: Válvula de inyección de vapor	153
Figura 98: Válvula de control digital	154
Figura 99: Pernos de montaje	155
Figura 100: Colocación de la paleta del ventilador del condensador	156
Figura 101: Colocación de la paleta del ventilador del evaporador	156
Figura 102: Sistema de intercambio de aire	157

# Instrucciones de seguridad

---

## Precauciones generales

- Siempre use anteojos protectores o de seguridad. El líquido refrigerante y el ácido de la batería pueden dañar los ojos.
- Nunca opere la unidad con la válvula de descarga cerrada. Nunca cierre la válvula de descarga del compresor mientras la unidad esté en funcionamiento.
- Mantenga sus manos, ropas y herramientas alejadas de los ventiladores cuando la unidad de refrigeración esté en funcionamiento. Si es necesario hacer funcionar la unidad de refrigeración con las tapas retiradas, sea cuidadoso con las herramientas y medidores que se utilizarán en esta área.
- Controle el estado de las mangueras del colector del medidor. Nunca permita que las mangueras estén en contacto con una paleta del motor del ventilador u otra superficie caliente.
- Nunca aplique calor a un sistema o contenedor de refrigeración sellado.
- Los refrigerantes fluorocarbonados producen gases tóxicos en presencia de arcos eléctricos o de llamas. Los gases irritan gravemente el sistema respiratorio y pueden causar la muerte.
- Ajuste firmemente todos los pernos de montaje. Controle que cada perno tenga la longitud correcta para su aplicación.
- Sea extremadamente cauto cuando perforo orificios en la unidad. Los orificios pueden debilitar los componentes estructurales. Los orificios perforados en el cableado eléctrico pueden provocar incendios o explosiones. Los orificios perforados en el sistema de refrigeración pueden liberar refrigerante.
- Sea cauto al trabajar cerca de aletas de serpentines expuestas. Las aletas pueden provocar heridas por desgarro dolorosas.
- Sea cauto cuando trabaje con refrigerantes o con un sistema de refrigeración en un área cerrada o confinada con suministro de aire limitado (por ejemplo, un remolque, un contenedor o en la bodega de una embarcación). El refrigerante tiende a desplazar el aire y puede provocar el agotamiento del oxígeno. Esto puede provocar sofocación e incluso, la muerte.
- Sea cauto y siga las prácticas sugeridas por el fabricante cuando utilice escaleras o andamios.

## Precauciones con aceites refrigerantes

Observe las siguientes precauciones mientras trabaja con o cerca de aceites refrigerantes:

- No permita que el aceite refrigerante entre en contacto con los ojos.
- Se recomienda utilizar guantes de goma para manipular el aceite refrigerante de base Poliol Éster.
- No permita el contacto prolongado o reiterado con la piel o la ropa.
- Lave de inmediato la piel expuesta después de manipular aceite refrigerante.

Utilice las siguientes prácticas de primeros auxilios, si es necesario.

**Ojos:** Enjuague inmediatamente los ojos con abundante agua. Continúe enjuagando durante al menos 15 minutos, manteniendo los párpados abiertos. Procúrese atención médica urgente.

**Piel:** Quítese la ropa contaminada. Lávese cuidadosamente con agua y jabón. Procúrese atención médica si persiste la irritación.

**Inhalación:** Traslade a la víctima hacia el aire fresco. Restablezca la respiración si es necesario. Permanezca junto a la víctima hasta que llegue el personal de emergencia.

**Ingestión:** No induzca el vómito. Comuníquese de inmediato con un médico o con un centro de control de intoxicaciones.

## Precauciones con la electricidad

Existe la posibilidad de que se ocasionen lesiones graves o fatales a causa de choque eléctrico al realizar el mantenimiento de la unidad de refrigeración. Se debe tener sumo cuidado cuando se trabaja con una unidad de refrigeración que está conectada a su fuente de alimentación. Aun cuando la unidad no esté en funcionamiento, se debe tener extremo cuidado. Pueden existir tensiones potenciales letales en el cable de alimentación de la unidad, dentro de la caja de control, dentro de cualquier caja de conexiones de alta tensión, en los motores y dentro de los arneses de cableado.

## Precauciones

- Apague el interruptor On/Off (encendido / apagado) antes de conectar o desconectar el tomacorriente de la unidad. Nunca intente detener la unidad desconectando el tomacorriente.

- Asegúrese de que el tomacorriente de la unidad esté limpio y seco antes de conectarlo a una fuente de alimentación.
- Utilice herramientas con empuñaduras aisladas. Utilice herramientas que estén en buenas condiciones. Nunca sostenga herramientas metálicas en su mano si hay conductores energizados expuestos a su alcance.
- No realice movimientos rápidos cuando trabaje con circuitos de alta tensión. No levante ninguna herramienta u otro objeto caído. Generalmente las personas no toman contacto con los cables de alta tensión a propósito. Sucede a causa de un movimiento no planificado.
- Trate todos los cables y conexiones como si fueran de alta tensión hasta que un amperímetro o diagrama de cableado demuestre lo contrario.
- Nunca trabaje solo en los circuitos de alta tensión de la unidad de refrigeración. Siempre debe haber otra persona presente para que, en caso de que se produzca un accidente, pueda apagar la unidad de refrigeración y ayudar a la víctima.
- Tenga guantes aislados eléctricamente, cortadores de cables y anteojos de seguridad muy cerca de usted ante la posibilidad de un accidente.

### Primeros auxilios

Se debe actuar de INMEDIATO apenas una persona recibe un choque eléctrico. Procure asistencia médica de inmediato.

Se debe apagar inmediatamente la fuente del choque. Cierre la alimentación o retire a la víctima de la fuente. Si no es posible cerrar la alimentación, se debe cortar el cable con cualquier instrumento aislado (por ejemplo, un hacha con mango de madera o cortadores de cable con empuñaduras aisladas). Un rescatador con guantes aislados eléctricamente y anteojos de seguridad también podría cortar el cable. No mire el cable mientras lo están cortando. El centelleo resultante puede provocar quemaduras y ceguera.

Retire a la víctima con un material no conductor si hay que alejarla de un circuito con corriente. Utilice el abrigo de la víctima, una cuerda, madera o enlace su cinturón alrededor de la pierna o brazo de la víctima y arrástrela. *No toque* a la víctima. Puede recibir un choque de la corriente que fluye a través del cuerpo de la víctima.

Controle inmediatamente el pulso y la respiración después de separar a la víctima de la fuente de alimentación. Si no tiene pulso, inicie la RCP (resucitación cardiopulmonar) y llame al servicio médico de emergencia. También se puede restablecer la respiración mediante la resucitación boca a boca.

### Baja tensión

Los circuitos de control tienen baja tensión (24 VCA y 12 VCC). Este potencial de tensión no se considera peligroso. Altos valores de corriente (más de 30 amperios) pueden provocar quemaduras graves si están cortocircuitados a tierra. No use joyas, reloj ni anillos. Estos objetos pueden provocar cortocircuitos y, en consecuencia, quemaduras graves en la persona que los usa.

### Precauciones con descargas electrostáticas

Se deben tomar precauciones para evitar descargas electrostáticas mientras se realiza el mantenimiento del microprocesador MP-3000a y los componentes relacionados. Si no se siguen estas medidas de precaución, puede haber riesgo de daños importantes en los componentes electrónicos de la unidad. El principal riesgo potencial se produce por no usar el equipo preventivo adecuado contra descargas electrostáticas mientras se manipula y realiza el mantenimiento del controlador. La segunda causa se produce por soldaduras eléctricas en el chasis del contenedor y de la unidad sin tomar los pasos de precaución.

### La descarga electrostática y el controlador

Debe evitar las descargas electrostáticas mientras realiza el mantenimiento del controlador. Los componentes integrados de estado sólido se pueden dañar o destruir seriamente con menos de una pequeña chispa de un dedo a un objeto metálico. Cuando realice el mantenimiento de estas unidades, debe seguir y respetar estrictamente los siguientes enunciados. Esto evitará cualquier daño o destrucción del controlador.

- Desconecte toda la alimentación de la unidad.
- Evite usar ropas que puedan generar electricidad estática (algodón, nailon, poliéster, etc.).
- Use una correa de mano de descarga estática (consulte el Catálogo de herramientas) con el extremo conductor conectado a la terminal a tierra del controlador. Estas correas se consiguen en la

mayoría de los distribuidores de equipos electrónicos. *No* use estas correas si la unidad está conectada a una fuente de alimentación.

- Evite el contacto con los componentes electrónicos de las placas de circuitos de la unidad en proceso de mantenimiento.
- Deje las placas de circuitos en sus envoltorios antiestáticos hasta que las necesite para la instalación.
- Envíe el controlador defectuoso a reparar envuelto en el mismo material de embalaje con protección estática del que se retiró el componente de reemplazo.
- Revise el cableado después de realizar el mantenimiento de la unidad para asegurarse de que no se hayan cometido errores. Complete esta tarea antes de restablecer la alimentación.

### Soldaduras de unidades o contenedores

La soldadura eléctrica puede provocar daños graves en los circuitos electrónicos cuando se realiza en cualquier parte de la unidad de refrigeración, contenedor o chasis del contenedor con la unidad de refrigeración acoplada. Es necesario asegurarse de que las corrientes de soldadura no puedan fluir a través de los circuitos electrónicos de la unidad. Para evitar daños o destrucción cuando se realiza el mantenimiento de estas unidades, se deben seguir y respetar estrictamente los siguientes enunciados.

- Desconecte toda fuente de alimentación de la unidad de refrigeración.
- Desconecte todos los arneses de cables de desconexión rápida de la parte posterior del controlador.
- Desconecte todos los arneses de cables del Módem de monitoreo remoto (RMM).
- Ponga en la posición OFF (apagado) todos los disyuntores eléctricos de la caja de control.

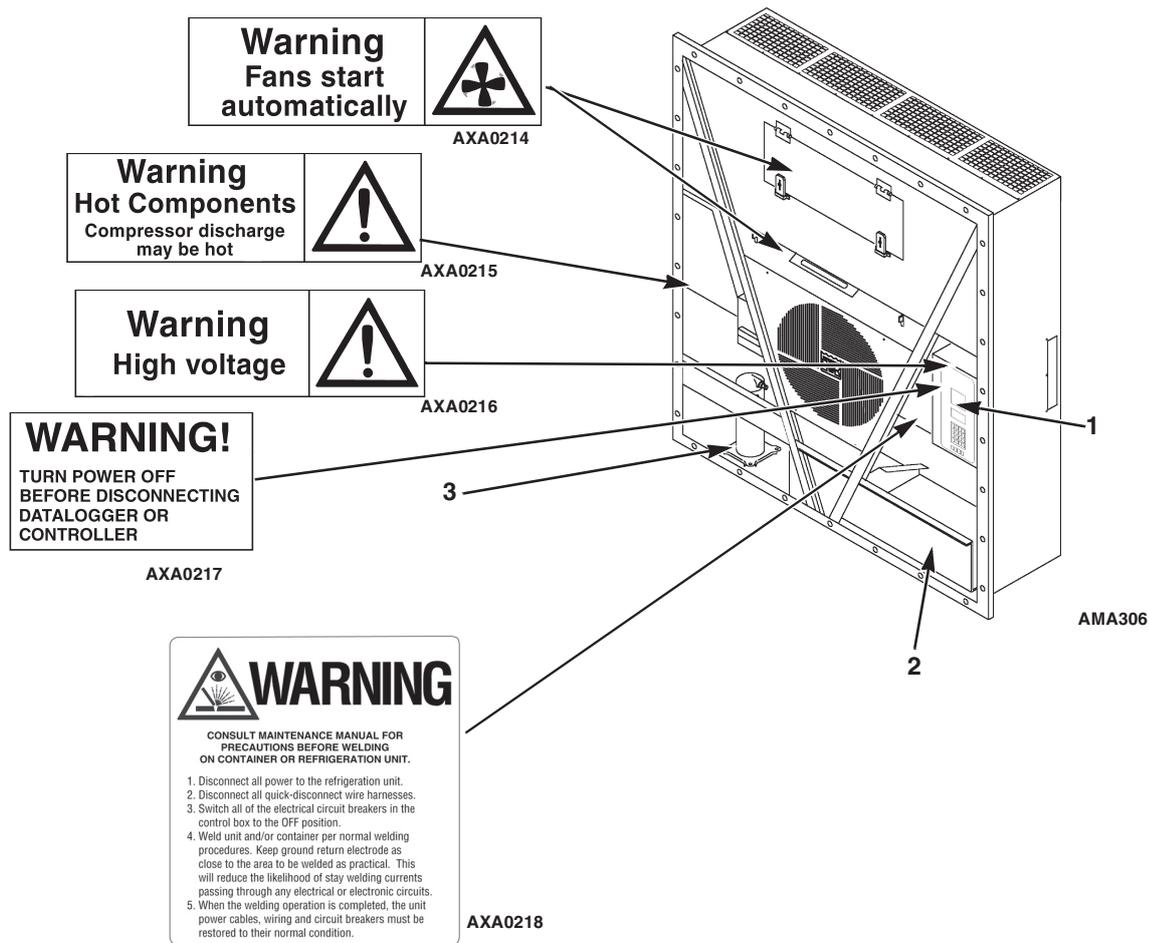
- Suelde la unidad y/o el contenedor según los procedimientos normales de soldadura. Mantenga el electrodo de retorno de la toma de tierra tan cerca como sea posible de la zona que se va a soldar. Esto reducirá la probabilidad de que pasen corrientes de soldadura parásitas a través de cualquier circuito eléctrico o electrónico.
- Los cables de alimentación de la unidad, los disyuntores eléctricos y el cableado deben restablecerse a su estado normal una vez terminada la soldadura.

### Retiro adecuado del refrigerante

Utilice un proceso de recuperación del refrigerante que evite y minimice cuanto sea posible el escape de refrigerante hacia la atmósfera. Los refrigerantes fluorocarbonados se clasifican como refrigerantes seguros cuando se utilizan las herramientas y procedimientos adecuados. Se deben observar ciertas precauciones al manipularlos o al realizar el mantenimiento de una unidad en la que se usan.

Los refrigerantes fluorocarbonados se evaporan rápidamente, congelando cualquier cosa con la que tomen contacto al exponerlos a la atmósfera en estado líquido. En caso de deterioro por congelación, intente proteger el área congelada para evitar más daños, entibie el área afectada rápidamente y mantenga la respiración.

- **Ojos:** En caso de contacto con el líquido, enjuague inmediatamente los ojos con abundante agua y procure asistencia médica urgente.
- **Piel:** Enjuague el área con abundante agua tibia. No aplique calor. Retire las ropas y el calzado contaminados. Envuelva las quemaduras con vendajes abultados, secos y esterilizados para proteger el área de infecciones o lesiones. Procure atención médica. Lave la ropa contaminada antes de volver a usarla.
- **Inhalación:** Traslade a la víctima al aire fresco y aplique RCP o respiración boca a boca si es necesario. Permanezca junto a la víctima hasta que llegue el personal médico de emergencia.



1.	Placa de identificación del controlador
2.	Placa de identificación de la unidad
3.	Placa de identificación del compresor

Figura 1: Ubicaciones de las placas de identificación y de las advertencias

### Identificación de las calcomanías de advertencia y de seguridad de la unidad

En todos los equipos Thermo King® aparecerán calcomanías con el número de serie, calcomanías del tipo de refrigerante y calcomanías de advertencia. Estas calcomanías proporcionan información que puede ser necesaria para realizar el mantenimiento o la reparación de la unidad. Los técnicos de mantenimiento deben leer y seguir las instrucciones de todas las calcomanías de advertencia. Consulte la figura que aparece más arriba.

### Ubicación de los números de serie

Los números de serie se pueden encontrar en la placa de identificación del componente.

- **Placa de identificación del motor eléctrico:** Adosada a la caja del motor.
- **Placa de identificación del compresor:** En el frente del compresor.
- **Placa de identificación de la unidad:** En el bastidor de la unidad, en el compartimento de almacenamiento del cable de alimentación.
- **Placa de identificación del controlador MP-3000a:** En la parte posterior del controlador.

# Guía de servicio

## Guía de servicio

Un programa de mantenimiento rigurosamente controlado ayudará a conservar la unidad Thermo King en óptimas condiciones operativas.

La siguiente tabla de la guía de servicio se debe utilizar como guía al inspeccionar o realizar el mantenimiento de los componentes de esta unidad.

Revisión antes del viaje	Cada 1.000 horas	Anualmente	Inspeccionar / realizar el mantenimiento de estos elementos
			<b>Eléctricos</b>
•			Realizar una verificación de revisión antes del viaje (PTI, Pretrip Inspection) del controlador.
•	•	•	Verificar visualmente el ventilador del condensador y el ventilador del evaporador.
•	•	•	Inspeccionar visualmente los contactos eléctricos para corroborar que no haya conexiones sueltas o dañadas.
•	•	•	Inspeccionar visualmente los arneses de cables para corroborar que no haya conexiones sueltas o dañadas.
	•	•	Descargar el registrador de datos y verificar que los datos estén registrados correctamente.
		•	Verificar el funcionamiento de los circuitos de cierre de protección.
			<b>Refrigeración</b>
•	•	•	Controlar la carga del refrigerante.
•	•	•	Controlar el nivel de aceite del compresor.
	•	•	Controlar que las presiones de descarga y succión sean las adecuadas.
		•	Controlar que no haya presiones de restricción en el secador de filtro / el filtro en línea.
			<b>Estructural</b>
•	•	•	Inspeccionar visualmente la unidad en busca de piezas dañadas, sueltas o rotas.
•	•	•	Ajustar los pernos de montaje del motor del ventilador, del compresor y de la unidad.
	•	•	Limpiar la unidad por completo incluyendo los serpentines del evaporador y del condensador y, los drenajes de descongelación.



# Especificaciones

## Capacidad de enfriamiento neta del sistema: Enfriamiento total

### Modelos MAGNUM, MAGNUM SL: Condensación por enfriamiento de aire\*

Aire de retorno a la entrada del serpentín del evaporador	Energía de 460/230 V, trifásica, 60 Hz			Energía de 380/190 V, trifásica, 50 Hz		
	Capacidad de enfriamiento neta		Consumo de energía	Capacidad de enfriamiento neta		Consumo de energía
	Capacidad de 60 Hz B/hora	Capacidad de 60 Hz kW	Energía de 60 Hz kW	Capacidad de 50 Hz B/hora	Capacidad de 50 Hz kW	Energía de 50 Hz kW
21,1°C (70°F)	54.000	15,813	11,8	46.000	13,470	9,2
1,7°C (35°F)	42.000	12,299	11,2	36.000	10,542	8,7
-17,8°C (0°F)	25.000	7,321	7,8	21.300	6,237	6,2
-28,9°C (-20°F)	17.300	5,066	6,9	14.400	4,217	5,4
-35°C (-31°F)	14.000	4,100	6,4	12.000	3,514	5,0

\*Capacidad de enfriamiento neta del sistema con una temperatura ambiente de 37,8°C (100°F) y R-404A.

### Modelos MAGNUM, MAGNUM SL: Condensación por enfriamiento de agua\*

Aire de retorno a la entrada del serpentín del evaporador	Energía de 460/230 V, trifásica, 60 Hz		
	Capacidad de enfriamiento neta		Consumo de energía
	Capacidad de 60 Hz B/hora	Capacidad de 60 Hz kW	Energía de 60 Hz kW
2°C (35°F)	23.850	6,990	9,2
-18°C (0°F)	23.066	6,760	8,0
-29°C (-20°F)	17.333	5,080	6,5
-35°C (-31°F)	13.887	4,070	5,9

\*Condensador por enfriamiento de agua de capacidad unitaria a una temperatura del agua de 37,8°C (100°F) a 60 Hz de energía a 30 litros/min (8 Gal/min).

### Modelos MAGNUM, MAGNUM SL: Condensación por enfriamiento de agua\*

Aire de retorno a la entrada del serpentín del evaporador	Energía de 460/230 V, trifásica, 60 Hz		
	Capacidad de enfriamiento neta		Consumo de energía
	Capacidad de 60 Hz B/hora	Capacidad de 60 Hz kW	Energía de 60 Hz kW
2°C (35°F)	35.076	10,280	10,9
-18°C (0°F)	25.113	7,360	6,9
-29°C (-20°F)	21.598	6,330	7,5
-35°C (-31°F)	15.115	4,430	5,2

\*Condensador por enfriamiento de agua de capacidad unitaria a una temperatura del agua de 30°C (86°F) a 60 Hz de energía a 30 litros/min (8 Gal/min).

## Especificaciones

### MAGNUM Modelo 20: Condensación por enfriamiento de aire\*

Aire de retorno a la entrada del serpentín del evaporador	Energía de 460/230 V, trifásica, 60 Hz			Energía de 380/190 V, trifásica, 50 Hz		
	Capacidad de enfriamiento neta		Consumo de energía	Capacidad de enfriamiento neta		Consumo de energía
	Capacidad de 60 Hz B/hora	Capacidad de 60 Hz kW	Energía de 60 Hz kW	Capacidad de 50 Hz B/hora	Capacidad de 50 Hz kW	Energía de 50 Hz kW
21,1°C (70°F)	49.000	14,348	11,6	41.800	12,240	9,1
1,7°C (35°F)	31.800	11,157	10,8	32.800	9,605	8,4
-17,8°C (0°F)	22.700	6,647	7,2	19.100	5,593	5,7
-28,9°C (-20°F)	15.700	4,597	6,1	13.300	3,895	4,8
-35°C (-31°F)	12.700	3,719	5,5	11.400	3,338	4,3

\*Capacidad de enfriamiento neta del sistema con una temperatura ambiente de 37,8°C (100°F) y R-404A.

### Especificaciones del flujo de aire del evaporador

#### Capacidad de calentamiento neta del sistema\*

	Energía de 460/230 V, trifásica, 60 Hz			Energía de 380/190 V, trifásica, 50 Hz		
	Capacidad de calentamiento			Capacidad de calentamiento		
	Vatios	Kcal/hora	BTU/hora	Vatios	Kcal/hora	BTU/hora
MAGNUM	5.800	4.990	19.800	4.900	4.215	16.720

\*La capacidad de calentamiento neta del sistema incluye varillas de resistencia eléctrica y un calentador del ventilador.

### MAGNUM

Presión estática externa (columna de agua)	Energía de 460/230 V, trifásica, 60 Hz				Energía de 380/190 V, trifásica, 50 Hz			
	Alta velocidad		Baja velocidad		Alta velocidad		Baja velocidad	
	m³/hora	pies³/min	m³/hora	pies³/min	m³/hora	pies³/min	m³/hora	pies³/min
0 mm (0 pulg.)	6.560	3.860	3.170	1.865	5.480	3.225	2.710	1.595
10 mm (0,4 pulg.)	5.820	3.425	1.770	1.040	4.530	2.665	930	545
20 mm (0,8 pulg.)	5.000	2.940	—	—	3.750	2.205	—	—
30 mm (1,2 pulg.)	4.430	2.610	—	—	2.930	1.725	—	—
40 mm (1,6 pulg.)	3.520	2.070	—	—	1.870	1.100	—	—

### MAGNUM SL

Presión estática externa (columna de agua)	Energía de 460/230 V, trifásica, 60 Hz				Energía de 380/190 V, trifásica, 50 Hz			
	Alta velocidad		Baja velocidad		Alta velocidad		Baja velocidad	
	m³/hora	pies³/min	m³/hora	pies³/min	m³/hora	pies³/min	m³/hora	pies³/min
0 mm (0 pulg.)	5.658	3.330	2.773	1.632	4.715	2.775	2.311	1.360
10 mm (0,4 pulg.)	5.097	3.000	1.612	949	4.248	2.500	1.344	791
20 mm (0,8 pulg.)	4.417	2.600	510	300	3.682	2.167	425	250
30 mm (1,2 pulg.)	3.908	2.300	—	—	3.257	1.917	—	—
40 mm (1,6 pulg.)	3.228	1.900	—	—	2.690	1.583	—	—

## MAGNUM 20

Presión estática externa (columna de agua)	Energía de 460/230 V, trifásica, 60 Hz				Energía de 380/190 V, trifásica, 50 Hz			
	Alta velocidad		Baja velocidad		Alta velocidad		Baja velocidad	
	m <sup>3</sup> /hora	pies <sup>3</sup> /min	m <sup>3</sup> /hora	pies <sup>3</sup> /min	m <sup>3</sup> /hora	pies <sup>3</sup> /min	m <sup>3</sup> /hora	pies <sup>3</sup> /min
0 mm (0 pulg.)	4.000	2.350	2.000	1.180	3.300	1.940	1.650	970
10 mm (0,4 pulg.)	3.500	2.060	1.450	850	2.600	1.530	900	530
20 mm (0,8 pulg.)	2.900	1.710	—	—	1.800	1.060	—	—
30 mm (1,2 pulg.)	2.200	1.300	—	—	1.100	650	—	—
40 mm (1,6 pulg.)	1.400	820	—	—	—	—	—	—

### Especificaciones del sistema eléctrico

<b>Motor del compresor:</b>	
Tipo	460/380 V, 60/50 Hz, trifásico
Kilovatios	4,48 kW a 460 V, 60 Hz
Potencia en caballos	6,0 hp a 460 V, 60 Hz
RPM	3.550 RPM a 460 V, 60 Hz
Corriente con rotor en reposo	70 amperios a 460 V, 60 Hz
<b>Motor del ventilador del condensador:</b>	
Tipo	460/380 V, 60/50 Hz, trifásico
Kilovatios	0,55 kW a 460 V, 60 Hz
Potencia en caballos	0,75 hp a 460 V, 60 Hz
Número: Todos los modelos	1
Motor:	
RPM	1.725 RPM a 460 V, 60 Hz
Corriente a plena carga	1,0 amperios a 460 V, 60 Hz; 1,0 amperios a 380 V, 50 Hz
Corriente con rotor en reposo	3,9 amperios a 460 V, 60 Hz; 3,7 amperios a 380 V, 50 Hz
<b>Motores del ventilador del evaporador:</b>	
Tipo	460/380 V, 60/50 Hz, trifásico
Kilovatios	0,75 kW a 460 V, 60 Hz
Potencia en caballos	1,0 hp a 460 V, 60 Hz
Número:	
CSR20SL	3
CSR40SL	2
CSR40	2

## Especificaciones del sistema eléctrico

<b>Motor:</b>	
RPM (Cada uno): Alta velocidad	3.450 RPM a 460 V, 60 Hz
Baja velocidad	1.725 RPM a 460 V, 60 Hz
Corriente a plena carga (Cada uno): Alta velocidad	1,6 amperios a 460 V, 60 Hz
Baja velocidad	0,8 amperios a 460 V, 60 Hz
Corriente con rotor en reposo: Alta velocidad	10,5 amperios a 460 V, 60 Hz
Baja velocidad	9,0 amperios a 460 V, 60 Hz
<b>Varillas del calentador de resistencia eléctrica:</b>	
Tipo	460/380 V, 60/50 Hz, trifásico
Número	6
Vatios (Cada una)	680 vatios a 460 V, 60 Hz
Flujo de corriente (Amperios)	5 amperios en total a 460 V en cada fase en el interruptor automático de calentador
<b>Voltaje del circuito de control:</b>	
	29 VCA a 60 Hz
	24 VCA a 50 Hz
<b>Interruptor de recalentamiento del evaporador:</b>	
Se abre a	54 ±3°C (130 ±5°F)
Se cierra a	32 ±4,5°C (90 ±8°F)

## Especificaciones del sistema de refrigeración

<b>Compresor:</b>	
Nº de modelo:	ZMD18KVE-TFD-277, Rotativo
Carga de refrigerante:	
MAGNUM, MAGNUM SL, MAGNUM 20	4,0 Kg. (8,0 libras) R-404A
Depósito receptor del condensador por enfriamiento de agua (Opción)	4,8 Kg. (8,8 libras) R-404A
<b>Capacidad de aceite del compresor:</b>	1,77 litros (60 onzas)*
<b>Tipo de aceite del compresor:</b>	Tipo de aceite basado en poliol éster (requerido), (consulte el Catálogo de herramientas)**

\*Cuando se extrae el compresor de la unidad, se debe observar el nivel de aceite o se debe medir el aceite extraído del compresor para que se pueda mantener la misma cantidad de aceite en el compresor de reemplazo.

\*\*No debe utilizar ni agregar aceites sintéticos o minerales estándar en el sistema de refrigeración. Si el aceite basado en éster se contamina con humedad o con aceites estándar, deséchelo adecuadamente: *No lo use.*

<b>Interruptor de corte por alta presión:</b>	
Desconexión	3.240 ±48 kPa, 32,4 ±0,5 barías, 470 ±7 libras por pulgada cuadrada
Conexión	2.586 ±262 kPa, 25,9 ±2,6 barías, 375 ±38 libras por pulgada cuadrada
<b>Interruptor de corte por baja presión:</b>	
Desconexión	De -17 a -37 kPa, de -0,17 a -0,37 barías, de 5 a 11 pulgadas de Hg. vacío
Conexión	De 28 a 48 kPa, de 0,28 a 0,48 barías, de 4 a 7 libras por pulgada cuadrada
<b>Válvula de seguridad de alta presión:</b>	
Temperatura de descompresión	99°C, 210°F

## Especificaciones del sistema de refrigeración (Continuación)

<b>Control de inyección de vapor:</b>  Power Limit (Límite de alimentación) o Modulation Cool (Enfriamiento de modulación)  <b>Control de temperatura de descarga del compresor:</b> Se activa (se abre) la válvula de inyección de vapor Se desactiva (se cierra) la válvula de inyección de vapor Apagado del compresor (Restauración automática)	La válvula de inyección de vapor se activa (se abre) continuamente cuando el coeficiente de utilización del compresor (tiempo en funcionamiento) es 100% (Enfriamiento total). Una alta temperatura de descarga del compresor puede activar (abrir) la válvula de inyección de vapor pero sólo mientras la válvula de control digital del compresor no esté activada (esté cerrada).  138°C (280°F) 6°C (10,7°F) por debajo de la temperatura de activación (132°C [269°F]) 148°C (298°F)
<b>Válvula de inyección de vapor (compresor):</b> Voltaje Corriente Resistencia en frío	24 VCA 0,85 amperios 5,6 ohmios
<b>Válvula de control digital del compresor:</b> Voltaje Flujo de corriente	24 VCA 0,85 amperios
<b>Interruptor de presión de agua (Opción):</b> Cerrado Abierto	117 ±21 kPa, 1,17 ±0,20 barías, 17 ±3 libras por pulgada cuadrada 35 ±21 kPa, 0,35 ±0,20 barías, 5 ±3 libras por pulgada cuadrada

## Presiones de funcionamiento del sistema con R-404A normales (Compresor rotativo)

Temperatura de los contenedores	Modo de funcionamiento	Temperatura ambiente	Presión de succión	Presión de descarga
21°C (70°F)	Cool (Enfriamiento)	De 27 a 38°C, de 80 a 100°F	De 410 a 670 kPa, de 4,10 a 6,70 barías, de 59 a 97 libras por pulgada cuadrada	De 2.140 a 2.650 kPa, de 21,40 a 26,50 barías, de 310 a 385 libras por pulgada cuadrada
		De 16 a 27°C, de 60 a 80°F	De 400 a 600 kPa, de 4,00 a 6,00 barías, de 58 a 87 libras por pulgada cuadrada	De 1.725 a 2.140 kPa, de 17,25 a 21,40 barías, de 250 a 310 libras por pulgada cuadrada
2°C (35°F)	Cool (Enfriamiento)	De 27 a 38°C, de 80 a 100°F	De 385 a 425 kPa, de 3,85 a 4,25 barías, de 56 a 62 libras por pulgada cuadrada	De 1.860 a 2.380 kPa, de 18,60 a 23,80 barías, de 270 a 345 libras por pulgada cuadrada
		De 16 a 27°C, de 60 a 80°F	De 345 a 385 kPa, de 3,45 a 3,85 barías, de 50 a 56 libras por pulgada cuadrada	De 1.450 a 1.860 kPa, de 14,50 a 18,60 barías, de 210 a 270 libras por pulgada cuadrada**
-18°C (0°F)	Cool (Enfriamiento)	De 27 a 38°C, de 80 a 100°F	De 214 a 228 kPa, de 2,14 a 2,28 barías, de 31 a 33 libras por pulgada cuadrada	De 1.515 a 2.035 kPa, de 15,15 a 20,35 barías, de 220 a 295 libras por pulgada cuadrada**
		De 16 a 27°C, de 60 a 80°F	De 200 a 215 kPa, de 2,00 a 2,15 barías, de 29 a 31 libras por pulgada cuadrada	De 1.100 a 1.515 kPa, de 11,00 a 15,15 barías, de 160 a 220 libras por pulgada cuadrada**
-29°C (-20°F)	Cool (Enfriamiento)	De 27 a 38°C, de 80 a 100°F	De 145 a 160 kPa, de 1,45 a 1,60 barías, de 21 a 23 libras por pulgada cuadrada	De 1.450 a 1.965 kPa, de 14,50 a 19,65 barías, de 210 a 285 libras por pulgada cuadrada**
		De 16 a 27°C, de 60 a 80°F	De 130 a 145 kPa, de 1,30 a 1,45 barías, de 19 a 21 libras por pulgada cuadrada	De 1.035 a 1.450 kPa, de 10,35 a 14,50 barías, de 150 a 210 libras por pulgada cuadrada**

Las presiones de succión y descarga varían en gran medida durante el enfriamiento de modulación que se utiliza para evaluar o diagnosticar el rendimiento del sistema de refrigeración. Durante el modo de Modulation Cool (Enfriamiento de modulación), la presión de succión variará entre 100 y 450 kPa, 1,0 y 4,5 barías, 15 y 65 libras por pulgada cuadrada según el porcentaje de capacidad de enfriamiento.

\*\*La presión de descarga está determinada por el ciclo del ventilador del condensador.

## Especificaciones del controlador MP-3000a

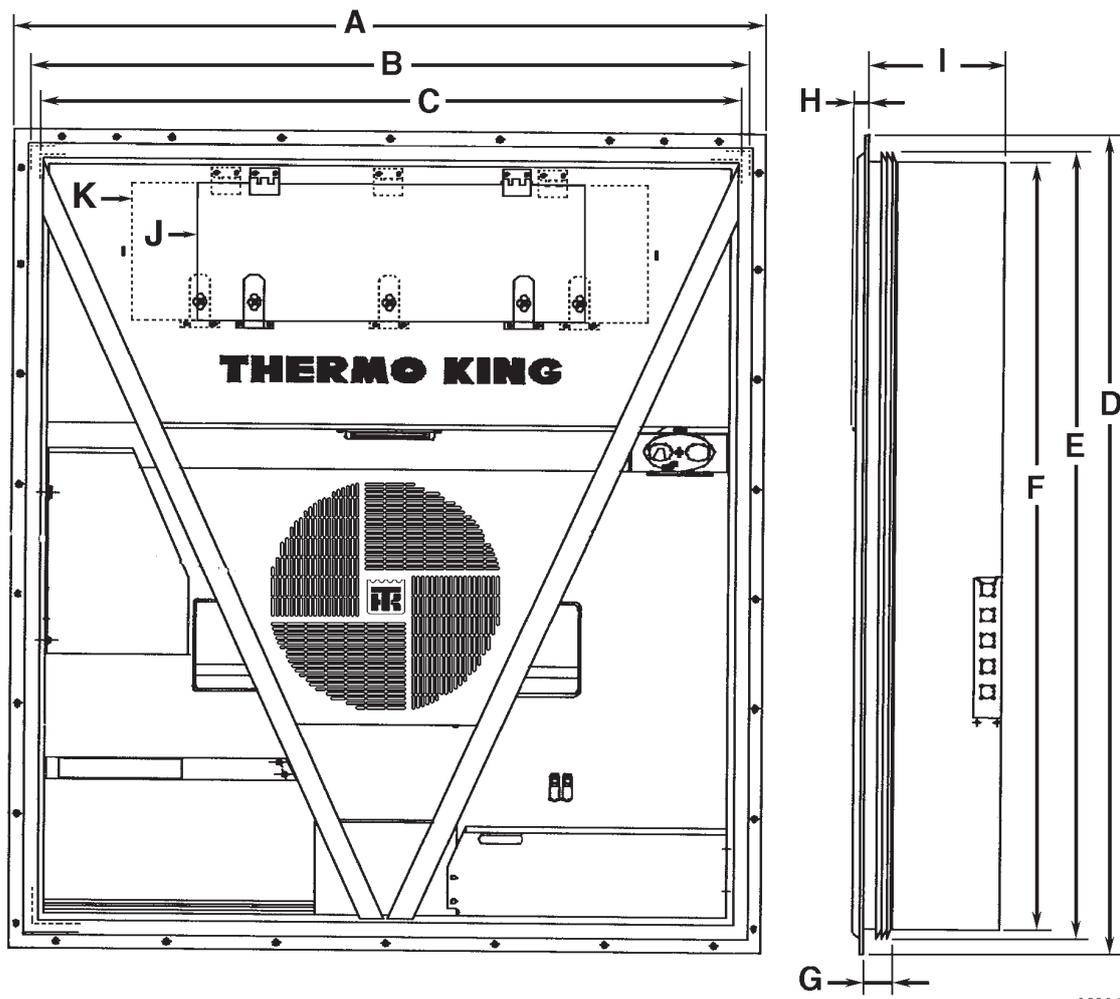
<b>Controlador de temperatura:</b>	
Tipo	Microprocesador MP-3000a con termostato, termómetro digital, teclado de programación, indicadores de modo, pantalla de LED (diodos emisores de luz) y pantalla LCD (visualización en cristal líquido) para mostrar la información de funcionamiento y carga de la unidad.
Rango de puntos de ajuste	De -35,0 a +30,0°C (de -31,0 a +86,0°F)
Pantalla digital de temperatura	De -60,0 a +80,0°C (de -76,0 a +176,0°F)
<b>Software del controlador (Equipo original):</b>	
Versión	Consulte la calcomanía de identificación del controlador.
Iniciación de descongelación:	
Sensor del serpentín del evaporador	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Interruptor manual o iniciación de descongelación requerida:</b> El serpentín debe estar por debajo de 18°C (65°F). El ciclo de descongelación se inicia cuando el técnico o el controlador solicitan la iniciación de descongelación.</li> <li>• <b>Iniciación de descongelación calculada:</b> El serpentín debe estar por debajo de 10°C (50°F). El ciclo de descongelación se inicia 1 minuto después de la hora siguiente a la solicitud de iniciación de descongelación establecida por el cronómetro de descongelación. Por ejemplo, si el cronómetro de descongelación solicita un ciclo de descongelación a las 7:35, el ciclo de descongelación comenzará a las 8:01. El registrador de datos registrará un evento de descongelación para cada intervalo en el que se encuentre pendiente o activo un ciclo de descongelación (es decir, los registros de datos de 8:00 y 9:00).</li> </ul>
Descongelación requerida	<p>La función de descongelación requerida inicia la descongelación cuando:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La diferencia de temperatura entre el sensor de aire de retorno y el sensor de descongelación (serpentín del evaporador) es demasiado grande para 90 minutos.</li> <li>• La diferencia de temperatura entre los sensores de aire de suministro del lado izquierdo y los del lado derecho es demasiado grande y la unidad ha estado en funcionamiento durante 90 minutos a partir de la última descongelación.</li> <li>• La diferencia de temperatura entre los sensores de aire de suministro y el sensor de aire de retorno es demasiado grande.</li> </ul>
Cronómetro de descongelación:	
Modo Chilled (Refrigerado)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Temperatura de suministro a 5,1°C (41,2°F) o superior:</b> Cada 8 horas de funcionamiento del compresor.</li> <li>• <b>Temperatura de suministro a 5,0°C (41,0°F) o inferior:</b> Cada 2,5 horas de funcionamiento del compresor. El intervalo de descongelación se incrementa en 0,5 horas durante cada intervalo de descongelación calculado. La sincronización de descongelación crea intervalos graduales de 3, 4, 4, 5, 5, 6, 6 y 7 horas. El intervalo de tiempo máximo en el modo Chilled (Refrigerado) es de 7 horas.</li> </ul>
Modo Frozen (Congelado)	Cada 8 horas de funcionamiento del compresor. El intervalo de descongelación se incrementa en 2 horas durante cada intervalo de descongelación calculado. El intervalo de tiempo máximo en el modo Frozen (Congelado) es de 24 horas.
Restablecer a tiempo base	El cronómetro de descongelación se restablece si la unidad se encuentra desconectada durante más de 12 horas, si el punto de ajuste se modifica a más de 5°C (9°F) o si se lleva a cabo una prueba de revisión antes del viaje PTI.
Finalización de descongelación:	
Sensor (del serpentín) de descongelación	<p><b>Modo Chilled (Refrigerado):</b> La descongelación finaliza cuando la temperatura del sensor del serpentín alcanza los 30°C (86°F) o excede los 18°C (65°F) durante 35/45 minutos si el voltaje es menor a 440 voltios.</p> <p><b>Modo Frozen (Congelado):</b> La descongelación finaliza cuando la temperatura del sensor del serpentín alcanza los 30°C (86°F) o excede los 8°C (46°F) durante 35/45 minutos si el voltaje es menor a 440 voltios.</p>
Cronómetro de finalización	La descongelación se finaliza tras 90 minutos de funcionamiento a 60 Hz si el sensor del serpentín no ha finalizado la descongelación (120 minutos de funcionamiento a 50 Hz).
Desconexión	Al desactivar el interruptor On/Off (encendido / apagado) de la unidad, finaliza la descongelación.

## Especificaciones del controlador MP-3000a (Continuación)

<b>Protección de cierre del compresor (Restauración automática):</b>	
Se detiene el compresor	148°C (298°F)
Se inicia el compresor	90°C (194°F)
<b>Modo Bulb (Bulbo):</b>	
Configuración de la velocidad del ventilador del evaporador	<b>Flujo alto:</b> Sólo alta velocidad
	<b>Flujo bajo:</b> Sólo baja velocidad
	<b>Ciclo de flujo:</b> Los ventiladores registrarán un ciclo entre velocidad baja y alta cada 60 minutos
Configuración de la temperatura de finalización de descongelación	De 4 a 30°C (de 40 a 86°F)

## Especificaciones físicas

<b>Sistema de ventilación de intercambio de aire nuevo (ajustable):</b>	
MAGNUM y MAGNUM SL	De 0 a 285 m <sup>3</sup> /hora (de 0 a 168 pies <sup>3</sup> /min.) a 60 Hz De 0 a 237 m <sup>3</sup> /hora (de 0 a 139 pies <sup>3</sup> /min.) a 50 Hz
MAGNUM 20	De 0 a 160 m <sup>3</sup> /hora (de 0 a 96 pies <sup>3</sup> /min.) a 60 Hz De 0 a 134 m <sup>3</sup> /hora (de 0 a 79 pies <sup>3</sup> /min.) a 50 Hz
<b>Especificaciones de las paletas de los ventiladores del evaporador:</b>	
<b>MAGNUM:</b>	
Diámetro	355 mm (14,0 pulgadas)
Inclinación	25°
Número de ventiladores	2
<b>MAGNUM SL:</b>	
Diámetro	312 mm (12,25 pulgadas)
Inclinación	30°
Número de ventiladores	2
<b>MAGNUM 20:</b>	
Diámetro	270 mm (10,6 pulgadas)
Inclinación	25°
Número de ventiladores	3
<b>Peso (neto):</b>	
MAGNUM 20, unidad base	392 Kg (865 libras)
MAGNUM SL, unidad base	402 Kg (885 libras)
MAGNUM, unidad base	422 Kg (930 libras)
Opción TRANSFRESH® completa	13 Kg (28 libras)
Opción del receptor del condensador por enfriamiento de agua	13,6 Kg (30 libras)
<b>Dimensiones de la unidad: consulte Figura 2</b>	
A = Ancho de reborde	2.025,5 mm (79,74 pulgadas)
B = Ancho de la junta	1.935 mm (76,18 pulgadas)
C = Ancho de la unidad	1.894 mm (74,57 pulgadas)
D = Altura de reborde	2.235,2 mm (88,00 pulgadas)
E = Altura de la junta	2.140 mm (84,25 pulgadas)
F = Altura de la unidad	2.094 mm (82,44 pulgadas)
G = Profundidad de la junta	72 mm (2,83 pulgadas) desde la parte posterior del reborde
H = Saliente máxima	37 mm (1,46 pulgadas) desde la parte posterior del reborde
I = Profundidad de la unidad: MAGNUM 20	335,0 mm (13,18 pulgadas) desde la parte posterior del reborde
MAGNUM SL	378,0 mm (14,88 pulgadas) desde la parte posterior del reborde
MAGNUM	420,0 mm (16,54 pulgadas) desde la parte posterior del reborde
J = MAGNUM y MAGNUM SL	Puerta de acceso del evaporador
K = MAGNUM 20 y MAGNUM SL	Puerta de acceso del evaporador



AMA313

Figura 2: Especificaciones físicas

## Gráficos de torques del material expresados en el sistema métrico

Tipo y clase de pernos*	Tamaño de los pernos			
	M6 Nm (pies-libras)	M8 Nm (pies-libras)	M10 Nm (pies-libras)	M12 Nm (pies-libras)
HH – CL 5.8	6-9 (4-7)	12-16 (9-12)	27-34 (20-25)	48-61 (35-40)
HH – CL 8.8	10-13 (7-10)	20-27 (15-20)	41-47 (30-35)	75-88 (55-65)
HH – CL 10.9	14-17 (10-13)	27-34 (20-25)	54-68 (40-50)	102-122 (75-90)
HH – CL 12.9	17-21 (12-16)	41-47 (30-35)	68-81 (50-60)	122-149 (90-110)
HH – SS (2)	10-13 (7-10)	20-27 (15-20)	41-47 (30-35)	75-88 (55-65)

Tipo y clase de pernos*	Tamaño de los pernos			
	M14 Nm (pies-libras)	M16 Nm (pies-libras)	M18 Nm (pies-libras)	M22 Nm (pies-libras)
HH – CL 5.8	75-88 (55-65)	115-135 (85-100)	177-216 (130-160)	339-406 (250-300)
HH – CL 8.8	115-135 (85-100)	177-216 (130-160)	271-339 (200-250)	475-610 (350-450)
HH – CL 10.9	136-176 (100-130)	224-298 (180-220)	393-474 (290-350)	678-813 (500-600)
HH – CL 12.9	177-216 (130-160)	285-352 (210-260)	448-542 (330-400)	881-1.016 (650-750)
HH – SS (2)	115-135 (85-100)	177-216 (130-160)	271-339 (200-250)	475-610 (350-450)

\*HH = Cabeza hexagonal, CL = Clase.

# Descripción, características y opciones de la unidad

## Introducción

Este capítulo describe brevemente los siguientes puntos:

- Descripción general de la unidad.
- Descripciones de componentes estándar.
- Descripciones de componentes optativos.

## Descripción general

Las unidades MAGNUM son unidades de refrigeración de una sola pieza, completamente eléctricas y con suministro de aire de fondo. La unidad está diseñada para enfriar y calentar contenedores que se transportan por buque o por tierra. La unidad se instala en la pared frontal del contenedor. Las unidades MAGNUM SL y MAGNUM 20 muestran un armazón delgado. Se proporcionan bolsas de elevadores de horquilla para la instalación y la extracción de la unidad.

El armazón y los paneles de mamparas están contruidos con aluminio y tienen un tratamiento para resistir la corrosión. La puerta abisagrada y desmontable del compartimento del evaporador proporciona fácil acceso para el mantenimiento. Todos los componentes, a excepción del evaporador y los calentadores eléctricos, pueden reemplazarse desde la parte frontal de la unidad.

Cada unidad está equipada con un cable de alimentación de 18,3 m (60 pies) para el funcionamiento con una energía de 460-380 V/trifásica/60-50 Hz. El cable de alimentación de la unidad se almacena debajo de la caja de control en la sección del condensador.

Cada unidad está equipada con motores eléctricos de 460-380 V/trifásicos/60-50 Hz. Un sistema automático de corrección de fase proporciona la secuencia adecuada de fase eléctrica para el ventilador del condensador, el ventilador del evaporador y el funcionamiento del compresor.

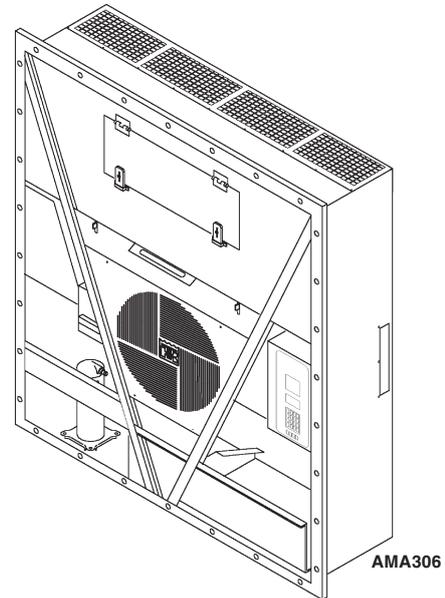


Figura 3: Unidad MAGNUM

La unidad de contenedor MAGNUM presenta los siguientes componentes (cada componente se describe brevemente en las páginas siguientes):

- Compresor rotativo
- Válvula de control digital del compresor
- Sistema de intercambio de calor del economizador
- Sensores de temperatura
- Sistema de intercambio de aire nuevo
- Mirilla del depósito receptor
- Ventiladores del evaporador
- Control del ventilador del condensador
- Sensor de presión de succión y descarga (optativo)
- Opción de receptáculo de monitoreo remoto (4 vástagos) (optativo)
- Módem de monitoreo remoto (RMM) (optativo)
- Registro de temperatura de tratamiento del frío de USDA (Departamento de agricultura de EE.UU.) (optativo)
- Depósito receptor / condensador por enfriamiento de agua (optativo)
- Sistema avanzado de administración de aire nuevo (AFAM) y Sistema avanzado de administración de aire nuevo Plus (AFAM+) (optativos)
- Interruptor de presión de agua (optativo)

## Compresor rotativo

El compresor rotativo presenta un puerto digital y un puerto de succión intermedio.

### Puerto digital

El puerto digital proporciona control de la capacidad de enfriamiento. Este puerto está ubicado en la parte superior del montaje rotativo en la carrocería del compresor. Cuando se activa, la válvula de control digital desconecta el conjunto rotativo. Esto reduce la capacidad de bombeo a cero.

### Puerto de succión intermedio

El puerto de succión intermedio extrae el gas de succión del intercambiador de calor del economizador y lo traslada al montaje rotativo del compresor. El sistema rotativo cierra el puerto de succión. Esto evita que el gas del economizador se escape hacia el puerto de succión principal. Además, evita que la presión del gas del economizador influya en la capacidad de enfriamiento del evaporador de la unidad (presión de gas de succión principal).

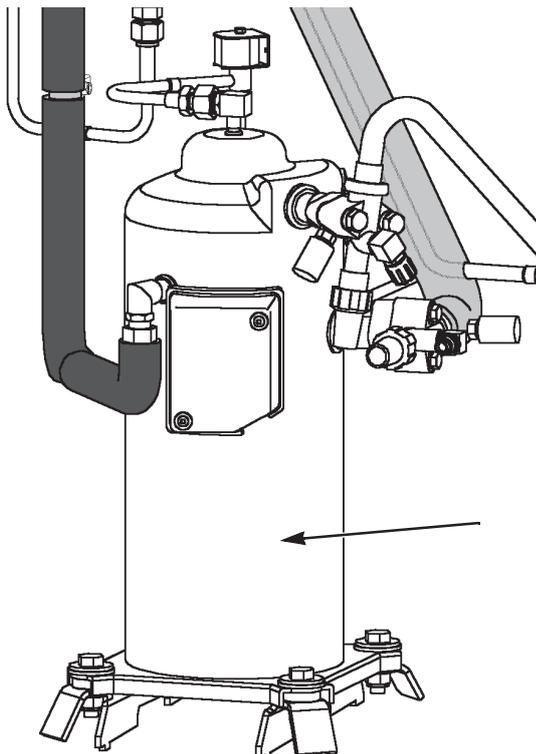
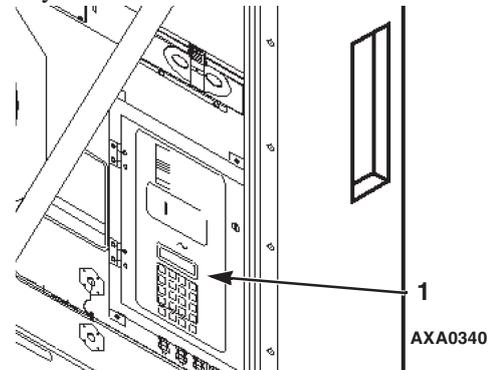


Figura 4: Compresor rotativo

## Controlador MP-3000a

El controlador MP-3000a es un controlador de microprocesador avanzado que se ha desarrollado especialmente para el control y monitoreo de las unidades de refrigeración. Para obtener más información, consulte el “Capítulo sobre la descripción y el funcionamiento del controlador”.



1. Controlador MP-3000a

Figura 5: Controlador MP-3000a

## Válvula de control digital del compresor

El controlador MP-3000a cierra y abre la válvula de solenoide de control digital del compresor. Esto brinda un control preciso de la capacidad de enfriamiento. No se utilizan funciones de evacuación de recipiente ni se aplica un control de desviación de gas caliente junto con la válvula de control digital del compresor. Para obtener más información, consulte el “Capítulo sobre la teoría general de funcionamiento”.

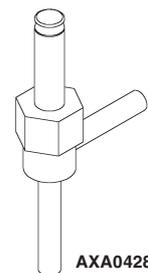


Figura 6: Válvula de solenoide de control digital del compresor

## Sistema de intercambio de calor del economizador

Un sistema de intercambio de calor del economizador reemplaza el intercambiador de calor convencional. El sistema de intercambio de calor del economizador enfría previamente el refrigerante líquido antes de que llegue a la válvula de expansión del evaporador. El enfriamiento previo del refrigerante líquido incrementa la eficacia y la capacidad de enfriamiento del evaporador. Para obtener más información, consulte el “Capítulo sobre la teoría general de funcionamiento”.

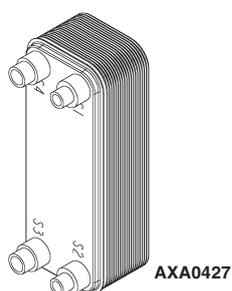


Figura 7: Intercambiador de calor del economizador

## Sensores de temperatura

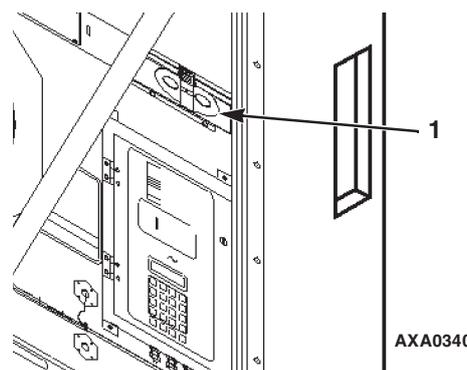
Cada sensor está conectado a un cable y está empaquetado en un tubo de acero inoxidable sellado. La señal de temperatura del sensor se transmite a través del cable. Los sensores de temperatura de tipo termistor se utilizan para detectar las temperaturas de:

- Aire de suministro, lado izquierdo
- Aire de suministro, lado derecho
- Aire de retorno
- Serpentín del evaporador
- Serpentín del condensador
- Tapa superior del compresor
- Aire ambiente

Estos sensores se pueden reemplazar sobre el terreno. Se proporcionan cuatro receptáculos de sensores, tres del USDA (Departamento de agricultura de EE.UU.) y uno de temperatura de carga.

## Sistema de intercambio de aire nuevo

El sistema de intercambio de aire nuevo elimina los gases nocivos de los contenedores que transportan productos perecederos delicados. La ventilación de aire nuevo está ubicada sobre de la caja de control. Esta ventilación es ajustable para que se pueda adaptar a una variedad de condiciones de funcionamiento de carga congelada y refrigerada.



1. Ventilación de intercambio de aire nuevo

Figura 8: Ventilación de intercambio de aire nuevo

## Registrador de intercambio de aire nuevo (optativo)

El registrador de intercambio de aire nuevo detecta el movimiento del disco de ventilación. Muestra automáticamente un valor en la pantalla LCD (visualización en cristal líquido). Este valor también se registra en el registrador de datos. La entrada registra la hora, la fecha y la posición de apertura de la ventilación. Este registrador está instalado en la puerta de ventilación de aire nuevo.

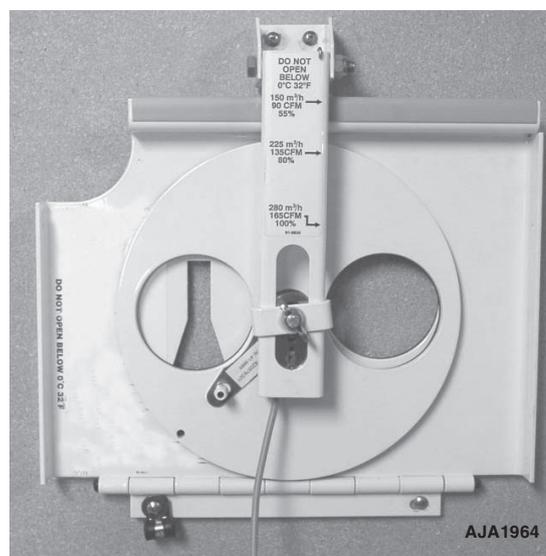
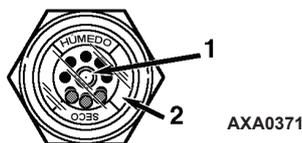


Figura 9: Registrador de intercambio de aire nuevo

## Visor del tanque acumulador

El tanque acumulador contiene un visor con tres pequeñas bolas que indican el nivel existente de refrigerante y permiten comprobar la carga de refrigerante. Un indicador de humedad presente en el visor cambia de color para indicar el nivel de humedad del sistema.



1.	Indicador de humedad: Verde claro = Seco Amarillo = Húmedo
2.	El anillo exterior utiliza una codificación por color. Compárelo con el indicador.

Figura 10: Visor del tanque acumulador

## Ventiladores del evaporador

Los modelos MAGNUM están equipados con 2 o 3 ventiladores del evaporador. Todos los modelos cuentan con motores de 2 velocidades. Los ventiladores del evaporador funcionan continuamente para hacer circular el aire en el interior del contenedor.

Los ventiladores del evaporador funcionan a:

- Alta velocidad para las cargas refrigeradas con un punto de ajuste de  $-9,9\text{ }^{\circ}\text{C}$  ( $14,1\text{ }^{\circ}\text{F}$ ) como mínimo.
- Baja velocidad para las cargas congeladas con un punto de ajuste de  $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$  ( $14\text{ }^{\circ}\text{F}$ ) como máximo.

Las RPM de los ventiladores del evaporador a baja velocidad son la mitad de las RPM a alta velocidad.

El controlador determina la velocidad de los motores de los ventiladores del evaporador en función de la temperatura del punto de ajuste y del ajuste del modo Económico o del ajuste del modo de control, si está disponible.

**NOTA:** Si el modo Económico se encuentra encendido:

- **Cargas refrigeradas:** los ventiladores del evaporador funcionan a baja velocidad cuando la temperatura del contenedor se encuentra dentro del rango.
- **Cargas congeladas:** los ventiladores del evaporador se detienen durante el modo Null (Nulo); el controlador hace funcionar los ventiladores a baja velocidad durante 5 minutos cada 45 minutos.

**NOTA:** Si el modo de control se encuentra disponible y ajustado como optimizado:

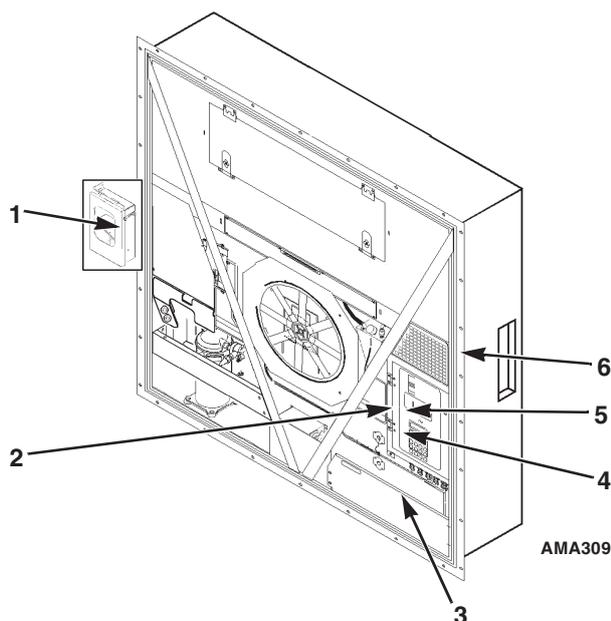
- **Cargas refrigeradas:** los ventiladores del evaporador funcionan a alta y baja velocidad en función de las necesidades de refrigeración.
- **Cargas congeladas:** los ventiladores del evaporador se detienen durante el modo Null (Nulo); el controlador hace funcionar los ventiladores a baja velocidad durante 5 minutos cada 45 minutos.

## Control del ventilador del condensador

El controlador también utiliza un algoritmo derivado proporcional integral para controlar la temperatura del condensador y garantizar una presión constante del líquido en la válvula de expansión. El ventilador del condensador funciona de forma continua a altas temperaturas ambiente. A bajas temperaturas ambiente, el controlador enciende y apaga el ventilador del condensador de forma cíclica para mantener una temperatura mínima del condensador. El controlador mantiene una temperatura mínima del condensador de  $30\text{ }^{\circ}\text{C}$  ( $86\text{ }^{\circ}\text{F}$ ) para las cargas refrigeradas y una temperatura mínima del condensador de  $20\text{ }^{\circ}\text{C}$  ( $68\text{ }^{\circ}\text{F}$ ) para las cargas congeladas.

## Opciones de la unidad

Esta unidad ofrece varias opciones que se enumeran en la Figura 11. Las opciones se especifican en el momento en que se realiza el pedido. En las páginas siguientes, se presenta una breve descripción de estas opciones.



1.	Termómetro de registro (optativo)
2.	Opción de conexión para monitoreo remoto (Conector de 4 vástagos a un lado de la caja de control) (optativo)
3.	Interruptor de presión de agua (optativo)
4.	Módem de monitoreo remoto para comunicaciones en línea de potencia (Módem de control REFCON en el interior de la caja de control) (optativo)
5.	Receptáculo de sensores de USDA (Acceso desde el interior del contenedor) (optativo)
6.	Sistema avanzado de administración de aire nuevo (AFAM+) (optativo)
7.	Transductor de presión de succión y descarga (optativo)

Figura 11: Componentes optativos

## Termómetro de registro (optativo)

El termómetro de registro indica y registra permanentemente en un gráfico calibrado la temperatura del aire que retorna a la sección del evaporador.

Se encuentran disponibles varios modelos de registradores de temperatura para su instalación en la unidad. Cada registrador de temperatura está diseñado para resistir, en gran medida, a ambientes variantes incluyendo temperaturas ambiente bajas y altas, agua salada, humedad, hongos, contaminantes industriales, carga dinámica, lluvia, arena y polvo.

## Opción de receptáculo de monitoreo remoto (4 vástagos) (optativo)

Un conector de monitoreo remoto de 4 vástagos optativo proporciona 24 señales de VCA para luces puente que supervisan las condiciones de enfriamiento (compresor activado), descongelación y dentro del rango.

## Módem de monitoreo remoto (RMM) (optativo)

Se proporciona un módem de monitoreo remoto REFCON para permitir el monitoreo remoto a través del cable de alimentación. La transmisión a alta velocidad lee toda la información del controlador. Además, es posible recuperar los datos desde el registrador de datos a través de una transmisión de alta velocidad.

## Sensores de presión de succión y descarga (optativos)

Se pueden agregar sensores de presión a la unidad para mostrar la presión real del sistema de succión o descarga. La pantalla mostrará una lectura y un gráfico de barras. La unidad puede configurarse para sólo succión, sólo descarga o succión y descarga.

### Registro de temperatura de tratamiento del frío de USDA (optativo)

El controlador MP-3000a incluye recursos para el uso de tres o cuatro sensores de USDA. Estos sensores permiten supervisar y registrar las temperaturas de varias áreas de la carga de manera que el Departamento de agricultura de Estados Unidos pueda utilizarlas en la supervisión de envíos que precisan tratamiento de frío.

Cuando se instalan los sensores de USDA, el controlador detectará automáticamente cada sensor y activará el registro de datos. No obstante, la pantalla USDA Type (Tipo de USDA) del menú Configuration (Configuración) *debe* estar establecida en el valor correcto y cada sensor de USDA *debe* estar calibrado para cumplir con los requisitos de registro de temperatura de USDA.

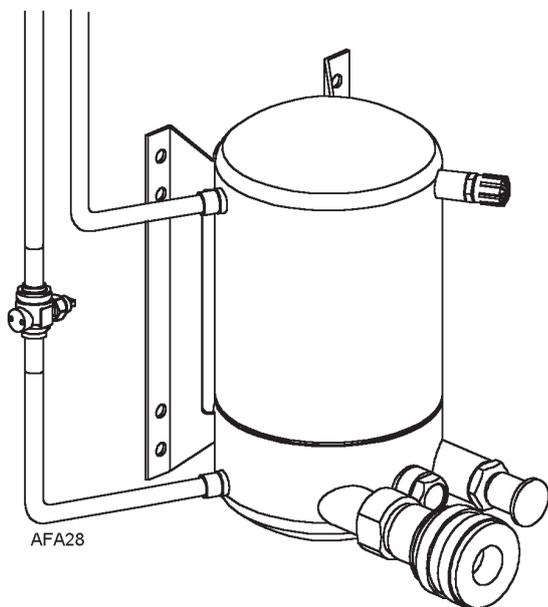


Figura 12: Depósito receptor / condensador por enfriamiento de agua

### Depósito receptor / condensador por enfriamiento de agua (optativo)

El receptor / condensador por enfriamiento de agua le proporciona a la unidad capacidades de funcionamiento sobre y bajo cubierta. Se suministra un control para el ventilador del condensador en forma de software o mediante un interruptor de selección de ventilador del condensador o de un interruptor de presión del agua. A partir de abril de 2005, hemos añadido una válvula de cierre en el tubo de salida del condensador refrigerado por agua.

### Interruptor del ventilador del condensador (Opcional)

El interruptor del ventilador del condensador se suministra en la caja de control con la opción del condensador por enfriamiento de agua. Coloque el interruptor On/Off de encendido/apagado del ventilador del condensador en la posición Agua para el funcionamiento del condensador por enfriamiento de agua.

### Interruptor de presión de agua (optativo)

Cuando se suministra una presión de agua superior a  $117 \pm 21$  kPa,  $1,17 \pm 0,21$  barías, ( $17 \pm 3$  libras por pulgada cuadrada) en el depósito receptor del condensador, se cierra el interruptor de presión de agua. Debido a esto, el controlador detiene el funcionamiento del ventilador del condensador. Cuando la presión de agua disminuye a valores inferiores a  $35 \pm 21$  kPa,  $0,35 \pm 0,21$  barías, ( $5 \pm 3$  libras por pulgada cuadrada), el interruptor se abre y el controlador activa el funcionamiento del ventilador del condensador por enfriamiento de aire de la unidad.

*El condensador por enfriamiento de agua requiere un flujo de agua de 19 a 38 l/min. (de 5 a 10 galones/min.).*

### Sistema avanzado de administración de aire nuevo (AFAM) y Sistema avanzado de administración de aire nuevo Plus (AFAM+) (optativos)

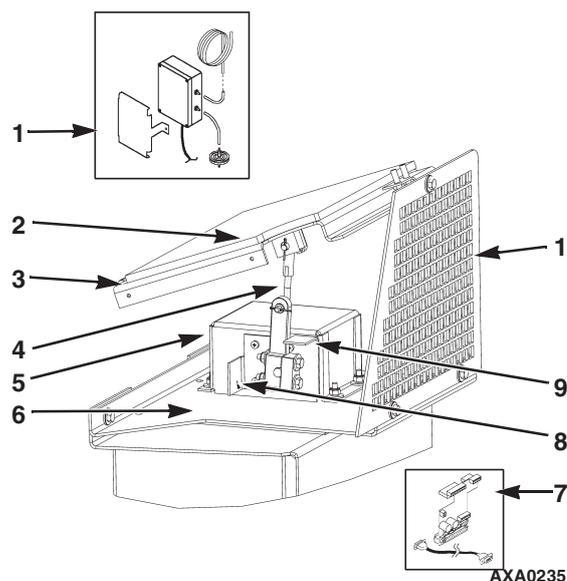
El sistema avanzado de administración de aire nuevo controlado por un microprocesador proporciona lo siguiente:

- Control programable de la tasa de intercambio de aire.
- Apertura retardada programable de la ventilación.
- Cierre automático de la ventilación de intercambio de aire en condiciones ambientales bajas.
- Registro de datos de la tasa de intercambio de aire y del intervalo de demora para la apertura de la ventilación.

El sistema AFAM incluye un módulo de control de puertas, una puerta de ventilación y una parrilla de ventilación. El controlador MP-3000a envía una señal de comunicación al módulo de control de puertas para colocar la puerta de ventilación en la posición deseada. Además, el controlador se puede establecer para que demore la apertura de la ventilación de aire nuevo hasta 72 horas, en incrementos de 1 hora. Esto permite una rápida disminución de la temperatura del producto.

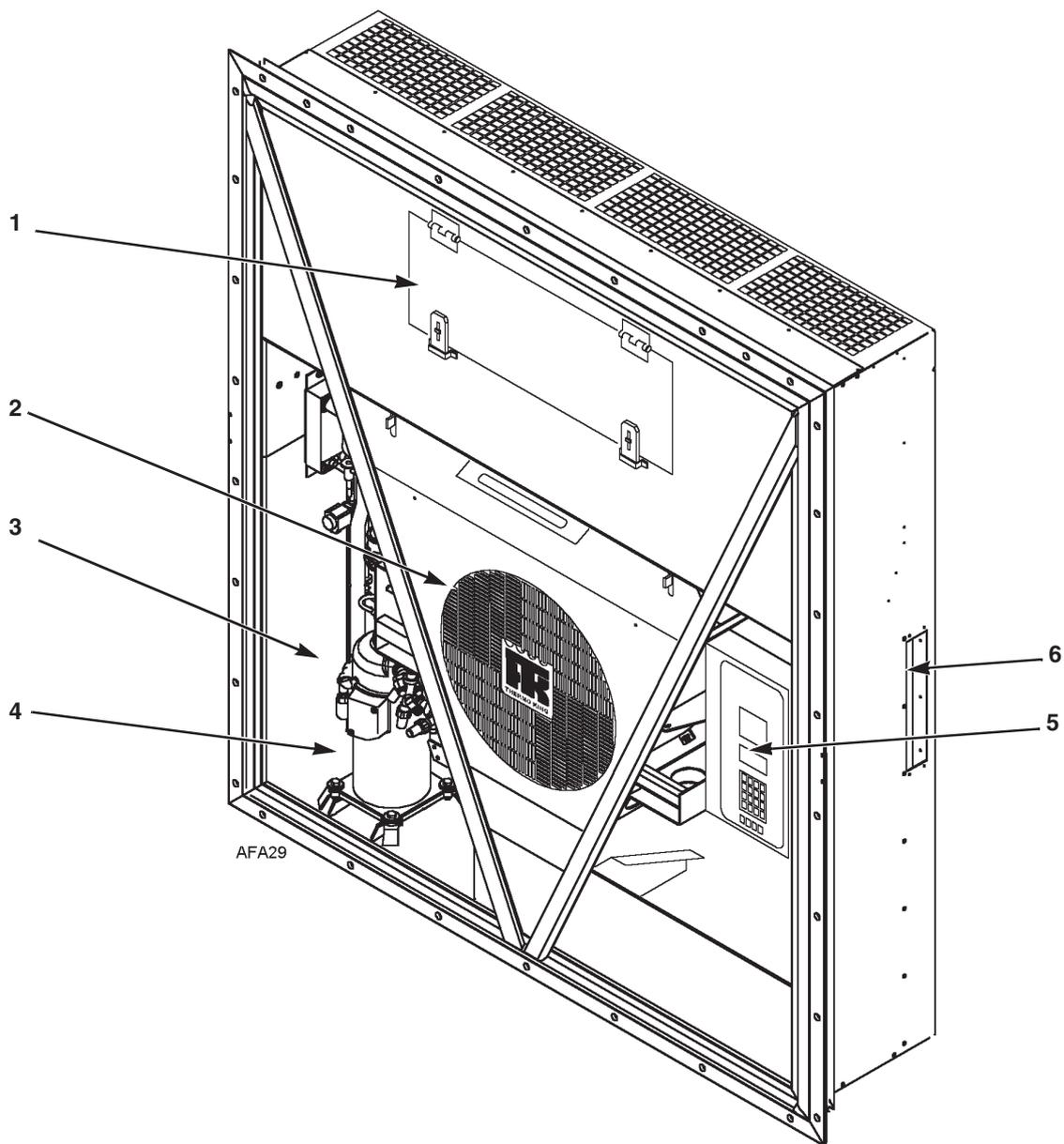
El sistema avanzado de administración de aire nuevo controlado por un microprocesador también proporciona un control programable de los niveles de CO<sub>2</sub> en el contenedor y un registro de datos de las lecturas del nivel de gas CO<sub>2</sub>.

El sistema AFAM+ incluye una unidad de sensor de gas, un filtro de sensor, un circuito cerrado de ventilación, un montaje de válvula de seguridad de presión y un puerto de purga simple. El controlador se puede establecer para que mantenga un nivel máximo de CO<sub>2</sub> entre 0 y 25 por ciento en el contenedor.



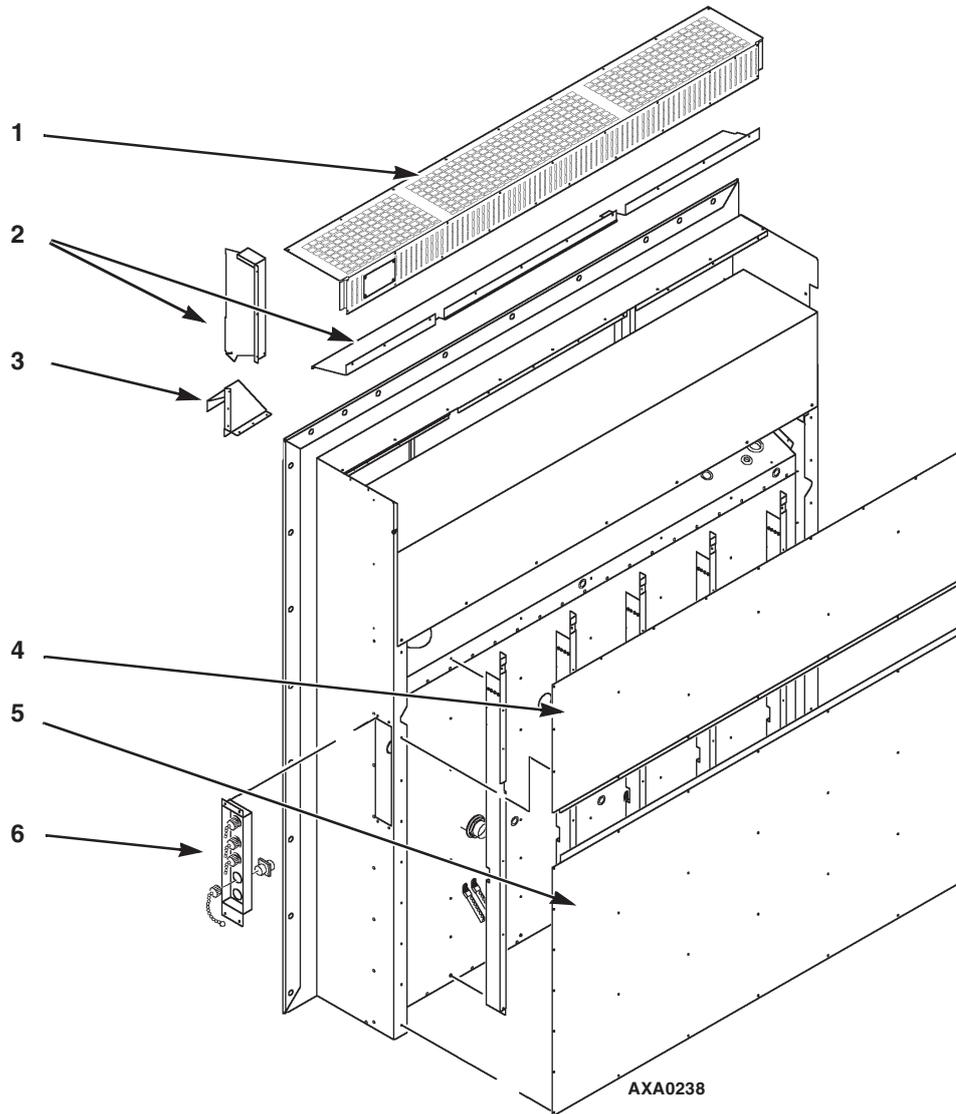
1.	Montaje del sensor de gas (se instala en el evaporador)
2.	Junta
3.	Montaje de la puerta de ventilación
4.	Montaje de acoplamiento
5.	Caja del motor del amortiguador
6.	Soporte de montaje del motor del amortiguador
7.	Placa de interfaz y cable (se instala en la caja de control)
8.	Soporte de tope, puerta de ventilación totalmente abierta
9.	Soporte de tope, puerta de ventilación cerrada
10.	Parrilla

Figura 13: Opción del sistema avanzado de administración de aire nuevo (AFAM+)



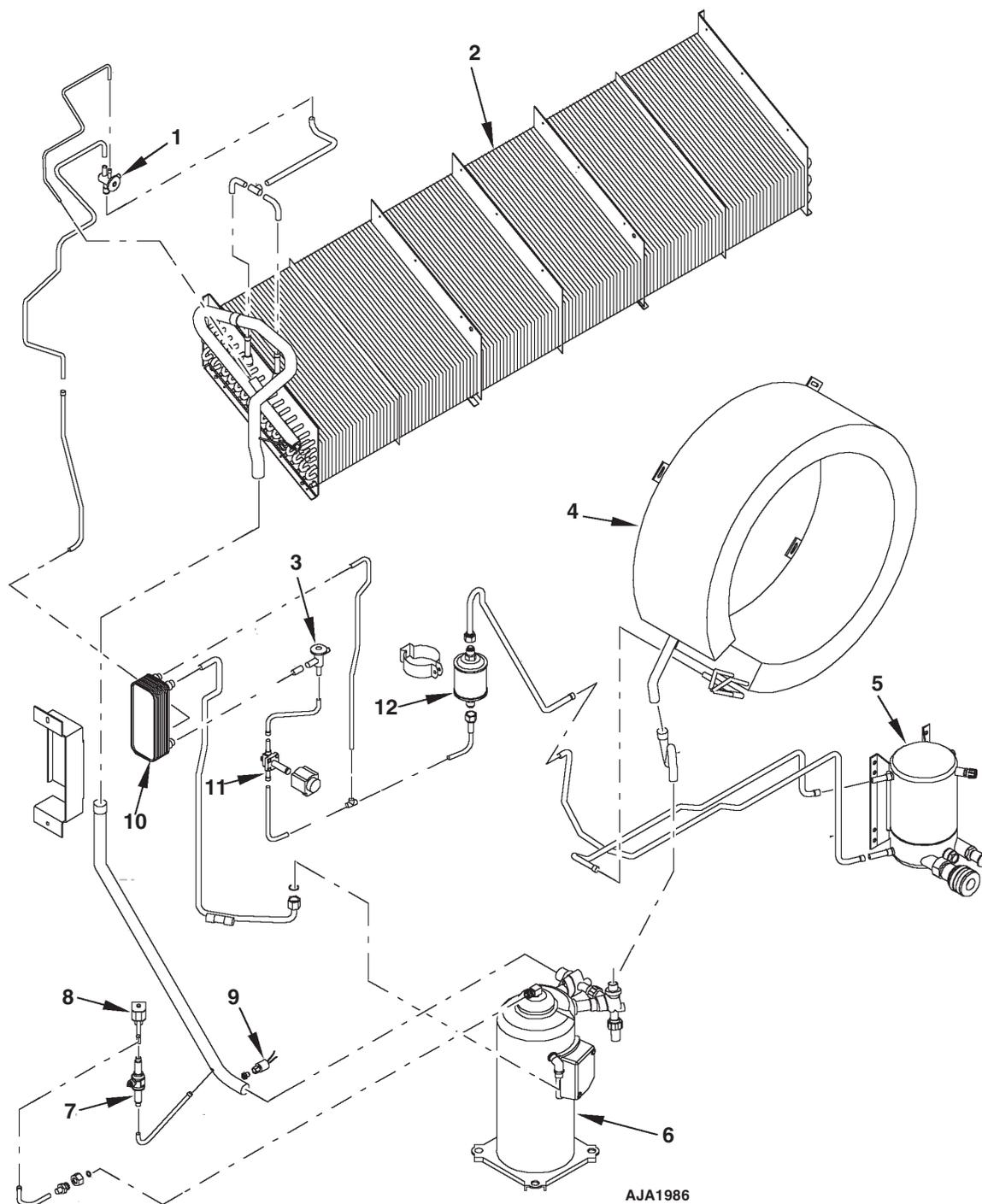
1.	Puerta de acceso del evaporador
2.	Ventilador del condensador
3.	Compartimento del compresor
4.	Compresor rotativo
5.	Caja de control
6.	Descarga trasera y panel del receptáculo de USDA (Acceso desde el interior del contenedor)

Figura 14: Vista frontal de la unidad



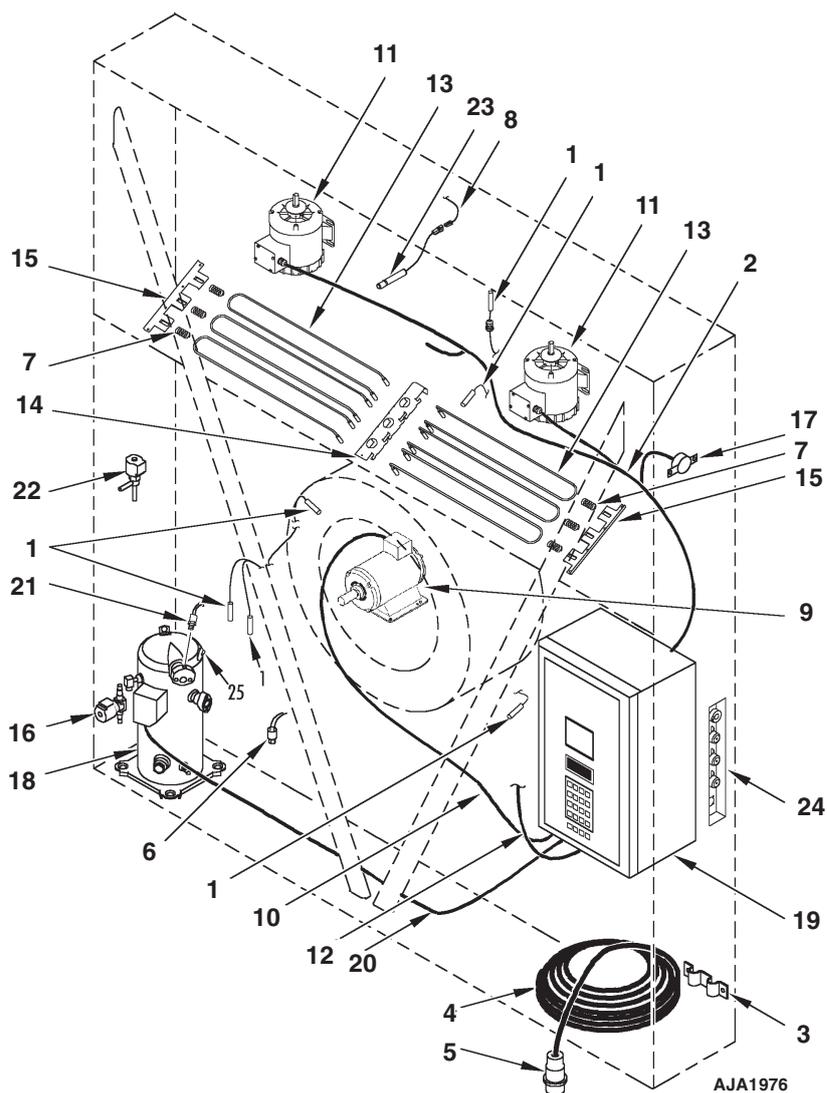
1.	Parrilla del evaporador
2.	Canales de aire
3.	Entrada de aire nuevo
4.	Placa superior trasera
5.	Placa inferior trasera
6.	Panel del receptáculo de USDA: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Comunicaciones del controlador y puerto de descarga de datos</li> <li>• Conexión del sensor USDA1 / Reserva 1</li> <li>• Conexión del sensor USDA2 / Reserva 2</li> <li>• Conexión del sensor USDA3 / Reserva 3</li> <li>• Conexión del sensor de carga (pasta)</li> </ul>

Figura 15: Vista trasera de la unidad



1.	Válvula de expansión	7.	Válvula esférica
2.	Serpentín del evaporador	8.	Válvula de control digital
3.	Válvula de expansión (economizador)	9.	Interruptor de corte por baja presión
4.	Serpentín del condensador	10.	Intercambiador de calor del economizador
5.	Depósito del condensador por enfriamiento de agua	11.	Válvula de solenoide de inyección de vapor
6.	Compresor rotativo	12.	Deshidratador

Figura 16: Sistema de refrigeración



AJA1976

1.	Conjunto de sensores	15.	Soporte del calentador
2.	Arnés de los ventiladores del evaporador	16.	Válvula de solenoide
3.	Soporte del cable de alimentación	17.	Termostato, Finalización de descongelación
4.	Cable de alimentación	18.	Compresor rotativo
5.	Clavija de toma de corriente	19.	Caja de control
6.	Interruptor LPCO (de corte por baja presión)	20.	Cable del compresor
7.	Resorte del calentador	21.	Interruptor HPCO (de corte por alta presión)
8.	Arnés del sensor de humedad	22.	Válvula digital
9.	Arnés del ventilador del condensador	23.	Sensor de humedad
10.	Motor del ventilador del condensador	24.	Panel del receptáculo de USDA
11.	Motor del ventilador del evaporador	25.	Conjunto de termistores
12.	Arnés de la caja de control	26.	Sensor de presión de succión
13.	Tomas de conexión del calentador	27.	Sensor de presión de descarga
14.	Soporte del calentador		

Figura 17: Componentes eléctricos



# Descripción del controlador

## Descripción del controlador

El controlador MP-3000a es un controlador avanzado de microprocesador. Ha sido desarrollado especialmente para el control y monitoreo de las unidades de refrigeración. El controlador cuenta con las siguientes características básicas:

**Pantalla de estado de la temperatura.** Muestra la temperatura del sensor de control (retorno o suministro). Además, tiene 8 LED (diodos emisores de luz) indicadores de estado. Para obtener más información, consulte la página siguiente.

**Pantalla de mensajes.** Muestra el menú, las alarmas y los mensajes del controlador. Para obtener más información, consulte la página siguiente.

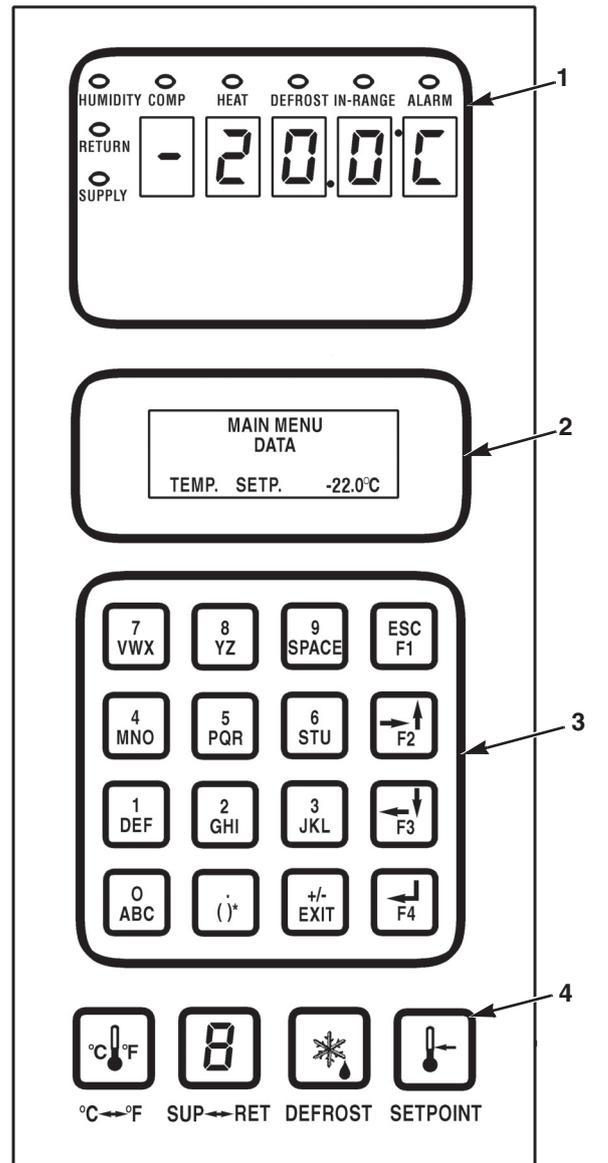
**Teclado.** Cuenta con dieciséis teclas que se utilizan para:

- Navegar / desplazarse por el menú del controlador.
- Ingresar / modificar caracteres de texto y numéricos en la pantalla de mensajes.

Para obtener más información, consulte la página siguiente.

**Teclas de función especiales.** Se encuentran disponibles cuatro teclas de función especiales para desplazarse rápidamente a un área específica del menú del controlador. Para obtener más información, consulte la página siguiente.

En las páginas siguientes se presenta una descripción detallada de cada una de estas áreas.



AXA0155

1.	Pantalla de estado de la temperatura
2.	Pantalla de mensajes
3.	Teclado
4.	Teclas de función especiales

Figura 18: Panel de visualización del controlador MP-3000a

## Pantalla de estado de la temperatura

La pantalla de estado de la temperatura consta de dos áreas: Una pantalla LED de 5 dígitos que muestra la temperatura de los sensores en grados Fahrenheit o centígrados y 8 indicadores LED de estado.

### Pantalla LED

La pantalla LED muestra la temperatura del sensor de control (de retorno o de suministro). La temperatura del sensor que se muestra en la pantalla LED se indica mediante luces indicadoras de estado. Si un sensor se encuentra fuera de rango, la pantalla muestra "+Err" o "-Err". El signo ± indica si la temperatura del sensor se encuentra por encima o por debajo del rango. La pantalla LED también muestra en qué fase se encuentra una prueba de revisión antes del viaje (PTI, Pretrip Inspection) o una prueba de las funciones.

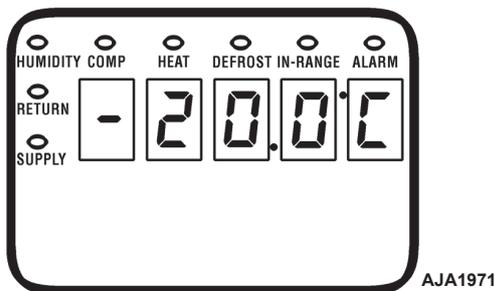


Figura 19: Pantalla de estado de la temperatura

### Indicadores LED de estado

Existen 8 indicadores LED de estado situados a lo largo de la parte superior de la pantalla de estado de la temperatura, que indican lo siguiente:

- Suministro (temperatura del aire)
- Retorno (temperatura del aire)
- Modo humedad (humidificación ajustada en encendido en el menú del punto de ajuste)
- Compresor (refrigeración encendida)
- Calentamiento (encendida)
- Descarche
- Dentro del rango (temperatura)
- Alarma

Los indicadores LED permanecen encendidos de forma continua para indicar la pantalla de temperatura de los sensores, el modo de funcionamiento de la unidad o el estado.

El indicador LED de alarma se enciende y se apaga de forma continua cuando se produce una alarma de corrección o de apagado.

## Pantalla de mensajes

La pantalla de mensajes muestra la temperatura del punto de ajuste durante el funcionamiento normal.

**NOTA:** En las unidades en las que se encuentra disponible la selección del modo de control, la pantalla de mensajes alterna entre la temperatura del punto de ajuste y el modo de control (**MODO DE CONTROL OPTIMIZADO** o **MODO DE CONTROL NO OPTIMIZADO**) cada cuatro segundos, aproximadamente.

En la pantalla LCD también se muestran las alarmas, los mensajes y el menú del controlador cuando se pulsan las teclas especiales.

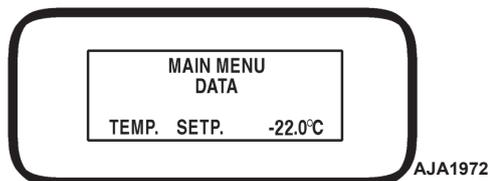


Figura 20: Pantalla de mensajes

## Cuatro teclas de funciones especiales

Las cuatro teclas siguientes se encuentran situadas en la parte inferior del controlador. Se trata de teclas de funciones especiales que permiten al operador moverse con rapidez a un área de información específica.



Figura 21: Teclas de funciones especiales

- Tecla **C/F**: púlsela para visualizar alternativamente la escala de temperatura en grados centígrados o Fahrenheit en la pantalla LED.
- Tecla **DEFROST** de descarche: púlsela para iniciar el descarche. La temperatura del serpentín del evaporador debe ser inferior a 10 °C (50 °F).
- Tecla **SUP/RET** de suministro/retorno: púlsela para visualizar alternativamente la temperatura del sensor del aire de suministro/retorno en la pantalla LED.

- Tecla **SETPOINT** del punto de ajuste: púlsela para acceder al menú Setpoint (Punto de ajuste). La primera línea del menú Setpoint (Punto de ajuste) constituye la temperatura del punto de ajuste. Presione la tecla **F2** o **F3** para desplazarse hacia arriba o hacia abajo por la lista de menús.

**NOTA: Presione la tecla 5 para incrementar en 5 minutos el tiempo de visualización de la pantalla LCD de datos actual. El tiempo de visualización máximo es de 30 minutos para las pantallas de datos y de 100 minutos para las pruebas manuales.**

## Teclado

Las teclas se utilizan para desplazarse por el menú Controller (Controlador) e ingresar texto y caracteres numéricos.

### Teclas de desplazamiento por los menús

Menús de visualización: El controlador MP-3000a incluye un amplio menú de visualización que puede recorrerse mediante las 4 teclas de desplazamiento por los menús situadas en el teclado. El menú de visualización se encuentra organizado en 8 menús principales.

Las teclas de texto general **F1**, **F2**, **F3** y **F4** también incluyen flechas de dirección para entrar en el Menú principal del controlador y recorrerlo:

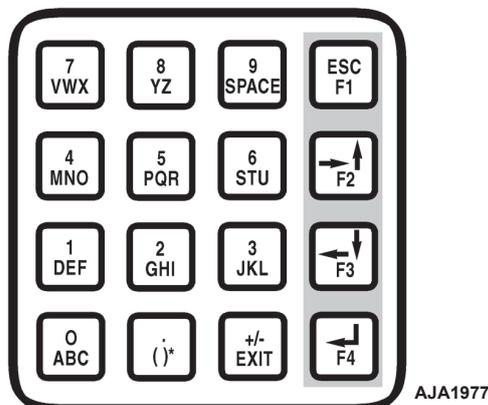


Figura 22: Teclas de desplazamiento por los menús incluidas en el teclado

- Tecla **F1**: “ESC” indica que, al pulsar la tecla **F1**, el cursor se desplaza fuera (sale) de una lista de menús.
- Tecla **F2**: las teclas de desplazamiento hacia delante/hacia arriba indican que, al pulsar la tecla **F2**, el cursor se desplaza hacia delante y/o hacia arriba a través de los cuadros de texto y de las listas de menús.

- Tecla **F3**: las teclas de desplazamiento hacia atrás/hacia abajo indican que, al pulsar la tecla **F3**, el cursor se desplaza hacia atrás y/o hacia abajo a través de los cuadros de texto y de las listas de menús.
- Tecla **F4**: la flecha Enter indica que al presionar la tecla **F4**, el cursor se desplaza hacia el nivel siguiente del menú o hacia un cuadro de texto del elemento de menú.
- Menú Setpoint (Punto de ajuste)
- Menú Alarm List (Lista de alarmas)
- Menú Data (Datos)
- Estado de supervisión remota REFCON (RMM)
- Menú Data Logger (Registrador de datos)
- Menú Miscellaneous Functions (Funciones varias)
- Menú Configuration (Configuración)
- Menú Commands (Comandos)

**NOTA: La configuración del software del controlador y las opciones instaladas en la unidad determinan las pantallas que se muestran en el controlador. NO todas las pantallas están presentes en todas las unidades.**

### Ingreso de texto

El teclado admite tanto entradas de texto como numéricas. Cada una de las teclas puede tener más de un significado. Utilice las teclas de texto especial **F1**, **F2**, **F3** y **F4** para ingresar texto en una pantalla de información:

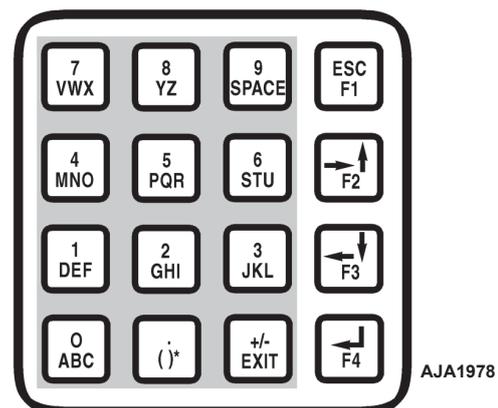


Figura 23: Teclas de texto del teclado

## Descripción del controlador

---

**Tecla F1:** presione la tecla **F1** y, a continuación, presione otra tecla de uso general para ingresar el número que se muestra en ella.

**Tecla F2:** presione la tecla **F2** y, a continuación, presione otra tecla de uso general para ingresar la primera letra que se muestra en ella.

**Tecla F3:** presione la tecla **F3** y, a continuación, presione otra tecla de uso general para ingresar la segunda letra que se muestra en ella.

**Tecla F4:** presione la tecla **F4** y, a continuación, presione otra tecla de uso general para ingresar la tercera letra que se muestra en ella.

**NOTA:** Cuando se pulsan las teclas **F1**, **F2**, **F3** o **F4** para ingresar un carácter en la pantalla, el teclado permanece en ese “nivel de carácter” hasta que se selecciona otro “nivel” pulsando las teclas **F1**, **F2**, **F3** o **F4**.

### Ejemplo de ingreso de texto

En el siguiente párrafo, se ofrece un ejemplo de cómo ingresar texto en una pantalla de información.

Para ingresar la palabra “THERMO” en una pantalla de información:

- Introduzca la “T” pulsando la tecla **F3** y, a continuación, la tecla **STU**.
- Introduzca la “H” pulsando la tecla **GHI**.
- Introduzca la “E” pulsando la tecla **DEF**.
- Introduzca la “R” pulsando la tecla **F4** y, a continuación, la tecla **PQR**.
- Introduzca la “M” pulsando la tecla **F2** y, a continuación, la tecla **MNO**.
- Introduzca la “O” pulsando la tecla **F4** y, a continuación, la tecla **MNO**.

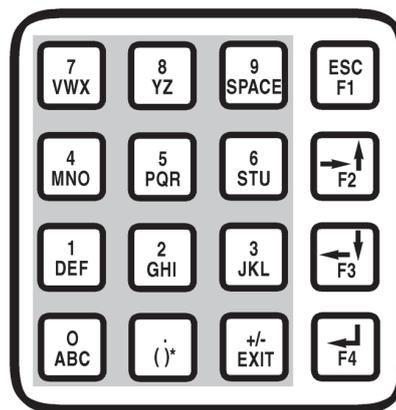


Figura 24: Teclas de texto

# Navegación por el menú de funcionamiento del controlador

## Navegación por el menú de funcionamiento del controlador

El controlador MP-3000a cuenta con un extenso menú de funcionamiento. Se puede navegar por el menú mediante el teclado del controlador. El menú Main (Principal) está dividido en ocho áreas principales:

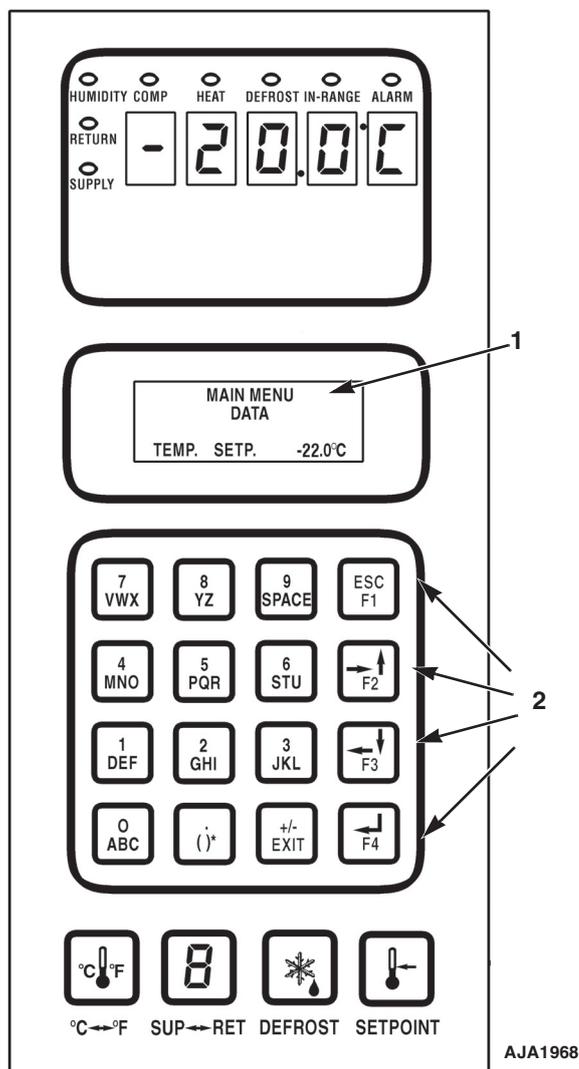
- Setpoint (Punto de ajuste)
- Alarm List (Lista de alarmas)
- Data (Datos)
- RMM State (Estado de monitoreo remoto)
- Datalogger (Registrador de datos)
- Configuration (Configuración)
- Misc. Functions (Funciones varias)
- Commands (Comandos)

Un completo listado del menú de funcionamiento del controlador se incluye en una página desplegable de 28 x 43 cm en la sección Cableado y diagrama en la parte posterior del manual (consulte la última página del libro). Esta página está diseñada para que se despliegue de manera que se pueda visualizar continuamente mientras se aprende a navegar por el menú del controlador MP-3000a. Se recomienda desplegar este menú y dejarlo abierto hasta que se aprendan las funciones del menú del controlador.

## Teclas de desplazamiento por el menú

Para desplazarse por estos ocho menús y por los submenús y para ingresar los comandos, se requiere el uso de cuatro teclas:

-  Presione la tecla **F1** para salir de un submenú que figura en la pantalla de mensajes.
-  Presione la tecla **F2** o **F3** para desplazarse hacia arriba o hacia abajo en un menú o submenú que figura en la Pantalla de mensajes o para desplazarse hacia adelante y hacia atrás en una línea de menú.
- 
-  Tecla **F4**: Presione la tecla **F4** para ingresar a un menú o submenú nuevo, para acceder a una línea de menú e ingresar información o para cargar un comando o valor.



1.	Pantalla de mensajes
2.	Teclas de desplazamiento de menú

Figura 25: Panel de visualización del controlador MP-3000a

1. Menús de visualización: El controlador MP-3000a cuenta con un extenso menú de visualización que se puede recorrer mediante el teclado. El menú de visualización está organizado en ocho menús principales:

**NOTA: Las pantallas que se muestran en el controlador están determinadas por la configuración del software del controlador y por las opciones instaladas en la unidad. NO se encuentran presentes todas las pantallas en todas las unidades.**

- Menú Setpoint (Punto de ajuste): Las pantallas de menú de este grupo se utilizan para ingresar los puntos de ajuste de la temperatura y para establecer el modo Economy (Económico). Las funciones de opciones del menú Setpoint incluyen lo siguiente: configuración de modo bulbo o funcionamiento de deshumidificación e ingreso del punto de ajuste de la humedad, configuración de AFAM (Sistema avanzado de administración de aire nuevo), configuración de la demora de AFAM, configuración de la tasa de AFAM, configuración de CO<sub>2</sub> mínimo, configuración de CO<sub>2</sub> máximo y OPTI-SET.
- Menú Alarm list (Lista de alarmas): Las pantallas de menú de este grupo muestran una lista de los códigos de alarma.
- Menú Data (Datos): Las pantallas de menú de este grupo se utilizan para mostrar la información de funcionamiento de la unidad, incluyendo información sobre temperaturas de sensores, voltaje, corriente y frecuencia.
- REFCON Remote Monitoring (RMM) State (Estado de monitoreo remoto de REFCON, RMM): La pantalla de menú muestra el estado actual del monitoreo remoto (Offline [Desactivado], Zombie [En espera] u On-line [Activado]).

- Menú Datalogger (Registrador de datos): Las pantallas de menú de este grupo muestran el registro de temperatura, el registro de eventos, el tiempo de registro establecido y el registro de PTI.
- Menú Configuration (Configuración): Las pantallas de menú de este grupo muestran el tipo de refrigerante, la configuración dentro del rango, la Id del contenedor, el idioma de contraste (pantalla), el tipo de unidad, el tipo de frigorífico, la opción de AFAM, el tipo de evaporador, el tipo de condensador, el tipo de USDA, las unidades de AFAM y otras configuraciones de la unidad.
- Menú Miscellaneous Functions (Funciones varias): Las pantallas de menú de este grupo muestran la fecha / hora, los C/F (grados centígrados / Fahrenheit), los datos de carga, la versión del programa y la información del tiempo de ejecución (contadores de tiempo).
- Menú Commands (Comandos): Las pantallas de menú de este grupo se utilizan para activar las pruebas de revisión antes del viaje (PTI), las pruebas de funciones, las pruebas de funciones manuales y la administración de la energía.

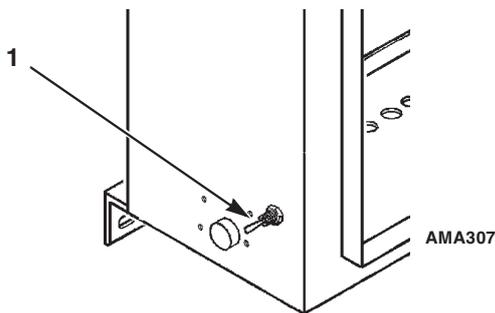
Un completo listado del menú de funcionamiento del controlador se incluye en una página desplegable de 28 x 43 cm en la sección Cableado y diagrama en la parte posterior del manual (consulte la última página del libro). Esta página está diseñada para que se despliegue de manera que se pueda visualizar continuamente mientras se aprende a navegar por el menú del controlador MP-3000a. Se recomienda desplegar este menú y dejarlo abierto hasta que se aprendan las funciones del menú del controlador.

# Instrucciones de funcionamiento

## Interruptor On/Off (encendido / apagado) de la unidad

La caja de control de la unidad tiene un interruptor de dos posiciones para encender o apagar la unidad.

- **Posición On (Encendido).** La unidad funcionará en Cool (Enfriar) o Heat (Calentar) según la temperatura del punto de ajuste del controlador y la temperatura del aire del contenedor.
- **Posición Off (Apagado).** La unidad no estará en funcionamiento.



1	Interruptor On/Off de la unidad
---	---------------------------------

Figura 26: Interruptor On/Off de la unidad

## Secuencia de funcionamiento

### Arranque de la unidad

Durante el arranque inicial del controlador, se produce un inicio de secuencia de 60 segundos de las cargas requeridas. Si se requiere enfriamiento (o calentamiento), la unidad funciona en el modo Cool (Enfriar) (o Heat [Calentar]).

- Cuando se activa el interruptor On/Off de la unidad, se enciende la pantalla de LED (diodos emisores de luz) y a continuación se apaga.
- El punto de ajuste aparece durante un breve instante en la pantalla de LED.

**NOTA:** Cuando el punto de ajuste aparece en esta pantalla, se encienden los LED Return (Retorno) y Supply (Suministro).

- El LED muestra la temperatura del sensor de aire de control.
- El controlador activa el relé del calentador durante 5 segundos y detecta la fase de energía entrante y selecciona la fase de energía correcta para los componentes de la unidad.
- El controlador detecta la fase de energía entrante y selecciona la fase de energía correcta para los componentes de la unidad.

- Los motores de los ventiladores del evaporador arrancan a los 40 segundos aproximadamente después de que se haya encendido la unidad.
  - Los ventiladores del evaporador funcionan a alta velocidad en un punto de ajuste de  $-9,9^{\circ}\text{C}$  ( $14,1^{\circ}\text{F}$ ) o superior.
  - Los ventiladores del evaporador funcionan a baja velocidad a una temperatura de punto de ajuste de  $-10^{\circ}\text{C}$  ( $14^{\circ}\text{F}$ ) o inferior.
- El compresor arranca 10 segundos más tarde y la válvula solenoide de línea de líquido se activa (se abre) si el controlador inicia el enfriamiento.
- El ventilador del condensador arranca a continuación si la temperatura del condensador lo requiere.
- Si el controlador inicia el calentamiento, los calentadores eléctricos se pulsan y emiten impulsos para proporcionar calor.
- El controlador enciende el LED In-range (dentro de rango) cuando la temperatura del sensor de control se encuentra en el rango de  $1,5^{\circ}\text{C}$  ( $2,7^{\circ}\text{F}$ ) del punto de ajuste.

**NOTA:** Las demoras aleatorias durante el arranque inicial de la unidad minimizan el flujo de corriente máxima.

## Señales de entrada y salida del controlador

El microprocesador MP-3000a controla todas las funciones de la unidad para mantener la carga a la temperatura adecuada. El controlador también supervisa y registra las fallas del sistema y realiza pruebas de revisión antes del viaje.

El controlador MP-3000a utiliza circuitos integrados de estado sólido para supervisar y controlar las funciones de la unidad. El controlador supervisa las entradas de:

- Sensor de aire de retorno
- Sensor de aire de suministro
- Sensor del serpentín del evaporador
- Sensor del serpentín del condensador
- Sensor de aire ambiente
- Sensor de humedad
- Sensores (de reserva) según requisito de USDA 1, 2 y 3
- Sensor de temperatura de la línea de descarga del compresor
- Interruptor de corte por alta presión / Sensor de presión de descarga

- Interruptor de corte por baja presión / Sensor de presión de succión
- Circuitos de medición de fase
- Circuitos de medición de corriente
- Circuitos de medición de voltaje

Las señales de salida del controlador regulan automáticamente todas las funciones de la unidad, incluyendo las siguientes:

- Funcionamiento del compresor
- Funcionamiento del ventilador del condensador
- Funcionamiento de los motores de los ventiladores del evaporador
- Válvula de descarga del compresor
- Válvula de inyección de vapor
- Válvula de deshumidificación
- Calentadores eléctricos
- Selección de fase



### Cambiar el punto de ajuste

Para cambiar el punto de ajuste del controlador, coloque el interruptor **UNIT ON/OFF** en la posición **ON** (Encendido). Realice los siguientes pasos:

1. Presione la tecla **SETPOINT** (Punto de ajuste). Aparece el menú Setpoint (Punto de ajuste) y el cursor se posiciona en la línea [TEMP SETP] (Punto de ajuste de temperatura).
2. Presione la tecla **F4**. Aparece una flecha de entrada en la línea de menú y desaparece el punto de ajuste actual.
3. Ingrese (escriba) el punto de ajuste nuevo en la pantalla LCD utilizando el teclado de función general. Primero presione la tecla **EXIT** ( $\pm$ ) (Salir) para ingresar un punto de ajuste negativo. El cursor se mueve a la derecha de la pantalla a medida que se confirma y se muestra cada entrada de tecla.

**NOTA:** Siempre verifique que el punto de ajuste ingresado en la pantalla LCD sea correcto antes de continuar.

4. Mantenga presionada la tecla **F4** hasta que el cursor deje de parpadear. El punto de ajuste nuevo se registra en el controlador y aparece en la pantalla LCD.

**NOTA:** Si el punto de ajuste no se ingresa en 30 segundos, el controlador utilizará el punto de ajuste anterior de forma predeterminada. Si esto sucediera, repita los pasos del 1 al 4.

**NOTA:** El control de humedad, el punto de ajuste de humedad y el modo Economy (Económico) también se pueden establecer en el menú Setpoint (Punto de ajuste). Consulte “Menú Setpoint (Punto de ajuste)” en “Instrucciones de funcionamiento de los menús” de este capítulo.



### Iniciación de descongelación manual

Coloque el interruptor **UNIT ON/OFF** en la posición **ON** (Encendido). Realice los siguientes pasos:

1. Presione la tecla **DEFROST** (Descongelación).
  - Si las condiciones de funcionamiento de la unidad permiten realizar una descongelación manual (por ejemplo, la temperatura del serpentín del evaporador es inferior a 18°C [56°F]), la unidad ingresa Descongelación a medida que se encienden los LED Defrost (Descongelación) y Heat (Calentamiento). La pantalla LCD de mensajes muestra [DEFROST ACTIVATED] (Descongelación activada).
  - Si las condiciones de funcionamiento de la unidad *no* permiten realizar una descongelación, la pantalla LCD de mensajes muestra [DEFROST NOT ACTIVATED] (Descongelación no activada).
2. El ciclo de descongelación finaliza automáticamente.

**NOTA:** Se puede realizar una descongelación “por tiempo” del serpentín del evaporador si la escarcha o el hielo no se pueden eliminar del serpentín del evaporador mediante un ciclo de descongelación automática.

- Active [HEAT ON] (Calentamiento activado) en el submenú Manual Function Test (Prueba manual de funciones).
- Presione la tecla **5** seis veces. Los calentadores se activarán durante 70 minutos. A continuación, la unidad retoma su funcionamiento normal.



### Visualizar la temperatura del sensor de aire (de suministro o retorno) de control alterna

El controlador puede mostrar la temperatura del aire de suministro o de retorno en la pantalla de LED. Coloque el interruptor **UNIT ON/OFF** en la posición **ON** (Encendido). Realice los siguientes pasos para visualizar la temperatura de control alterna:

1. Verifique los LED indicadores para determinar qué temperatura del sensor (aire de suministro o aire de retorno) aparece actualmente en la pantalla derecha. Se trata del sensor de control.
2. Para ver la temperatura del aire (de suministro o de retorno) alterna, mantenga presionada la tecla **SUP/RET** (Suministro / Retorno). El controlador muestra la temperatura del sensor alterna mientras se presiona la tecla **SUP/RET** (Suministro / Retorno).
3. La pantalla vuelve a mostrar la temperatura del sensor de control cuando se suelta la tecla **SUP/RET** (Suministro / Retorno).



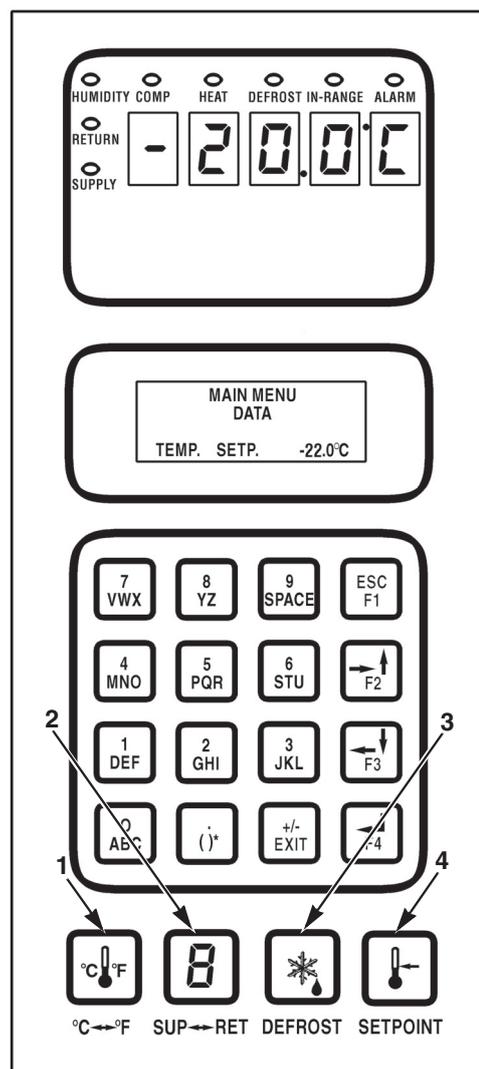
### Visualizar las temperaturas alternas en grados Fahrenheit (°F) o centígrados (°C)

El controlador puede mostrar temperaturas en grados centígrados o Fahrenheit. Coloque el interruptor **UNIT ON/OFF** en la posición **ON** (Encendido) y realice los siguientes pasos para visualizar la temperatura en grados Fahrenheit o centígrados:

1. Mantenga presionada la tecla **C/F**. El controlador mostrará las temperaturas de las pantallas de LED y LCD en la escala de temperaturas alterna (Fahrenheit o centígrados) mientras se presiona la tecla **C/F**.
2. La pantalla vuelve a mostrar la temperatura original cuando se suelta la tecla **C/F**.

Para cambiar la visualización predeterminada de la temperatura en la unidad, realice los siguientes pasos:

- a. Mantenga presionada la tecla **C/F**.
- b. Presione la tecla **SETPOINT** (Punto de ajuste) durante un segundo.



1.	Tecla C/F
2.	Tecla Sup/Ret (Suministro / Retorno)
3.	Tecla Defrost (Descongelación)
4.	Tecla Setpoint (Punto de ajuste)

Figura 27: Teclas de función especiales

## Menú Setpoint (Punto de ajuste)

Al pulsar la tecla **SETPOINT** (Punto de ajuste), se muestra la siguiente lista de tareas y valores que es posible activar o establecer:

- OptiSet (solo para AFAM+)
- Punto de ajuste de la temperatura
- Modo de control (si está disponible)
- Condensador refrigerado por agua
- Modo Bulbo
- Velocidad del ventilador del evaporador
- Temperatura de finalización de descongelación
- Modo Económico
- Control de humedad
- Punto de ajuste de la humedad
- AFAM (solo para AFAM+)
- Retraso de AFAM (solo para AFAM+)
- Tasa de AFAM (solo para AFAM+)
- CO<sub>2</sub> máximo (solo para AFAM+)

**NOTA:** La configuración del software del controlador y las opciones instaladas en la unidad determinan las pantallas que se muestran en el controlador. No todas las pantallas están presentes en todas las unidades.

En la última página de este manual, encontrará una hoja desplegable de 28 x 43 cm con un listado completo del menú de funcionamiento del controlador.

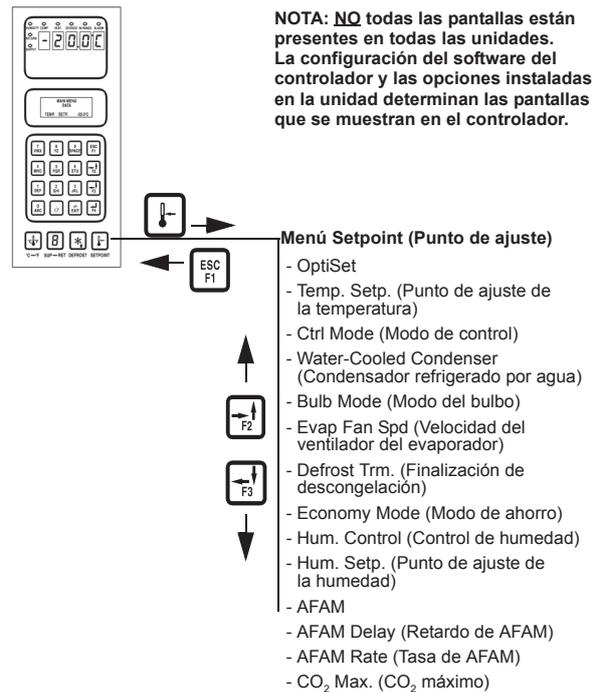


Figura 28: Menú Setpoint (Punto de ajuste)

## Modificación de la temperatura del punto de ajuste

Consulte la sección “Modificación del punto de ajuste”.

## Modificación del modo de control

El modo de control solo se encuentra disponible para aquellos contenedores con un Id. específico. De estar disponible, Optimized (Optimizado) es la configuración predeterminada. Para obtener más información, consulte la sección “Control de los ventiladores del evaporador” en la página 110.

1. Presione la tecla **SETPOINT** (Punto de ajuste). Se muestra el menú Setpoint (Punto de ajuste) con el cursor en la línea [TEMP SETP] (Punto de ajuste de la temperatura).
2. Presione las teclas **F2** o **F3** para desplazarse a la línea “CTRL MODE” (Modo de control).
3. Presione la tecla **F4** para cambiar el ajuste del modo. Se muestra una flecha en la línea del menú y el cursor se desplaza hasta el final y parpadea.
4. Presione las teclas **F2** o **F3** para alternar entre [OPTIMIZED] (Optimizado) y [NON-OPTI] (No optimizado).
  - La opción [OPTIMIZED] (Optimizado) indica que los ventiladores del evaporador funcionan a alta y baja velocidad, según sea necesario, para mantener el punto de ajuste y ahorrar energía.
  - La opción [NON-OPTI] (No optimizado) indica que los ventiladores del evaporador funcionan de forma continua a alta velocidad.

**NOTA:** *El ajuste del modo de control afecta al funcionamiento en el modo para cargas refrigeradas (punto de ajuste de 9,9 °C [14,1 °F] como mínimo). Modifica el funcionamiento en el modo para cargas congeladas (punto de ajuste de -10,0 °C [14,0 °F] como máximo).*

5. Con el estado deseado presente en la línea del menú, presione la tecla **F4** hasta que el cursor deje de parpadear. El nuevo ajuste del modo se muestra en la pantalla.

## Modificación del modo del ventilador del condensador

1. Presione la tecla **SETPOINT** (Punto de ajuste). Se muestra el menú Setpoint (Punto de ajuste) con el cursor en la línea [TEMP SETP] (Punto de ajuste de la temperatura).

2. Presione las teclas **F2** o **F3** para desplazarse a la línea “WATER COOL. CON” (Condensador refrigerado por agua).
3. Presione la tecla **F4** para cambiar el ajuste del modo. Se muestra una flecha en la línea del menú y el cursor se desplaza hasta el final y parpadea.
4. Presione las teclas **F2** o **F3** para alternar entre [OFF] (Apagado) y [ON] (Encendido).
  - [OFF] (Apagado): el ventilador del condensador estará ENCENDIDO
  - [ON] (Encendido): el ventilador del condensador estará APAGADO
5. Con el estado deseado presente en la línea del menú, presione la tecla **F4** hasta que el cursor deje de parpadear. El nuevo ajuste del modo se muestra en la pantalla.

## Modificación del ajuste del modo del bulbo

1. Presione la tecla **SETPOINT** (Punto de ajuste). Se muestra el menú Setpoint (Punto de ajuste) con el cursor en la línea [TEMP SETP] (Punto de ajuste de la temperatura).
2. Presione las teclas **F2** o **F3** para desplazarse a la línea “BULB MODE” (Modo Bulbo).
3. Presione la tecla **F4** para cambiar el ajuste del modo. Se muestra la flecha Enter en la línea del menú y desaparece el ajuste actual.
4. Presione las teclas **F2** o **F3** para alternar entre [OFF] (Apagado), [FLOW CYCLE] (Ciclo de flujo), [FLOW HIGH] (Flujo alto) y [FLOW LOW] (Flujo bajo). Deténgase en la línea del ajuste del modo deseado.
  - [OFF] (Apagado): el controlador elimina de la pantalla el ajuste [DEFROST TERM] (Finalización de descongelación). El Modo humedad debe ajustarse manualmente en apagado para detener el funcionamiento de la deshumidificación.
  - [FLOW CYCLE] (Ciclo de flujo): los ventiladores del evaporador alternan entre alta y baja velocidad cada 60 minutos.
  - [FLOW HIGH] (Flujo alto): los ventiladores del evaporador funcionan de forma continua a alta velocidad.
  - [FLOW LOW] (Flujo bajo): los ventiladores del evaporador funcionan de forma continua a baja velocidad.

5. Presione la tecla **F4** hasta que el cursor deje de parpadear. El nuevo ajuste del modo se muestra en la pantalla. Cuando está activo el Modo bulbo:
  - Es posible ajustar la temperatura de finalización de descongelación de 4 a 30 ° (de 40 a 86 °F). La configuración de valores inferiores de finalización de descongelación puede causar un menor calentamiento de la carga durante la descongelación.
  - El modo Deshumidificación se encuentra encendido. Se debe ingresar un punto de ajuste de deshumidificación para el funcionamiento del sistema de deshumidificación.
6. Presione las teclas **F2** o **F3** para desplazarse a la línea [DEFROST TERM] (Finalización de descongelación).
7. Presione la tecla **F4** para ingresar una nueva temperatura de finalización de descongelación. Se muestra la flecha Enter en la línea del menú y desaparece la temperatura actual.
8. Ingrese (escriba) el punto de ajuste nuevo en la pantalla LCD utilizando el teclado de función general. El cursor se desplaza a la derecha de la pantalla a medida que se muestra y se confirma la entrada de cada tecla.

**NOTA:** *El expedidor deberá establecer el ajuste de la temperatura de finalización de descongelación durante el funcionamiento en el Modo bulbo. Siempre verifique que la temperatura ingresada en la pantalla LCD sea correcta antes de continuar.*

9. Presione la tecla **F4** hasta que el cursor deje de parpadear. El nuevo punto de ajuste se registra en el controlador y se muestra en la pantalla LCD.
10. Presione las teclas **F2** o **F3** para desplazarse a la línea [HUM CONTROL] (Control de humedad).
11. Presione la tecla **F4** para ingresar un nuevo punto de ajuste. Se muestra la flecha Enter en la línea del menú y desaparece el punto de ajuste actual.
12. Introduzca (escriba) el nuevo punto de ajuste en la pantalla LCD mediante el teclado de uso general. El cursor se desplaza a la derecha de la pantalla a medida que se muestra y se confirma la entrada de cada tecla.

**NOTA:** *El expedidor deberá establecer el punto de ajuste de la humedad. Siempre verifique que el punto de ajuste ingresado en la pantalla LCD sea correcto antes de continuar.*

13. Presione la tecla **F4** hasta que el cursor deje de parpadear. El nuevo punto de ajuste se registra en el controlador y se muestra en la pantalla LCD.
14. Presione la tecla **ESC** para salir de la pantalla del punto de ajuste.

**NOTA:** *Si el Modo bulbo se encuentra activo, la pantalla LCD del controlador mostrará [BULB] (Bulbo) y el punto de ajuste de la humedad actual.*

### Modificación del ajuste del modo Económico

**NOTA:** *Introduzca la temperatura del punto de ajuste antes de encender el modo Económico. El controlador desactiva automáticamente el modo Económico cuando se cambia el punto de ajuste.*

1. Presione la tecla **SETPOINT** (Punto de ajuste). Se muestra el menú Setpoint (Punto de ajuste) con el cursor en la línea [TEMP SETP] (Punto de ajuste de la temperatura).
2. Presione las teclas **F2** o **F3** para desplazarse a la línea [ECONOMY MODE] (Modo Económico).
3. Presione la tecla **F4** para cambiar el ajuste del modo. El cursor se mueve hacia el final de la línea de menú y queda intermitente.
4. Presione las teclas **F2** o **F3** para alternar entre “OFF” (Apagado) y “ON” (Encendido).
5. Con el estado deseado presente en la línea del menú, presione la tecla **F4** hasta que el cursor deje de parpadear. El nuevo ajuste del modo se muestra en la pantalla.

**NOTA:** *Para las cargas congeladas, el modo Económico también modifica el algoritmo de control de la temperatura para ampliar el modo Null (Nulo). Consulte las opciones [Economy Min.] (Económico mínimo) y [Economy Max.] (Económico máximo) en el [Configuration Menu] (Menú de configuración) de este capítulo para comprobar los ajustes actuales o ingresar nuevos ajustes.*
6. Presione la tecla **ESC** para salir de la pantalla del punto de ajuste.

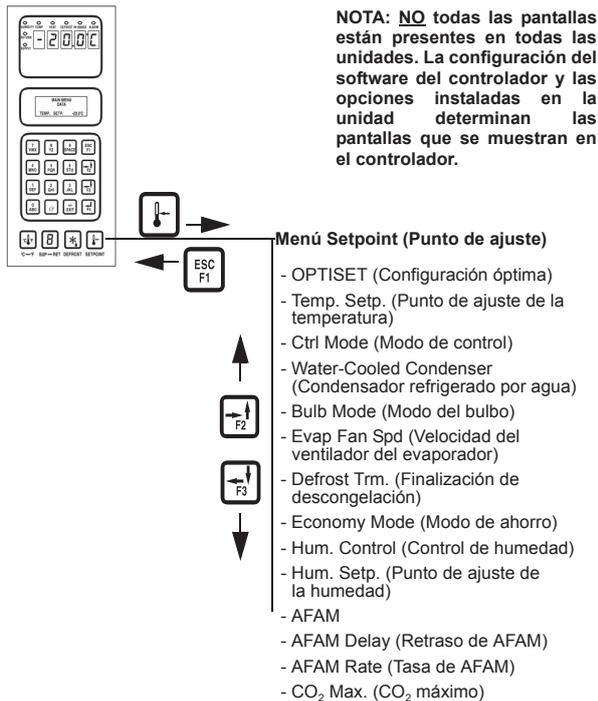


Figura 29: Menú Setpoint (Punto de ajuste)

### Modificación del ajuste del modo humedad

1. Presione la tecla **SETPOINT** (Punto de ajuste). Se muestra el menú Setpoint (Punto de ajuste) con el cursor en la línea [TEMP SETP] (Punto de ajuste de la temperatura).
2. Presione las teclas **F2** o **F3** para desplazarse a la línea [HUM CONTROL] (Control de humedad).
3. Presione la tecla **F4** para cambiar el ajuste del modo. El cursor se mueve al final de la línea del menú y parpadea.
4. Presione las teclas **F2** o **F3** para alternar entre [OFF] (Apagado) y [DEHUM] (Deshumidificación).
5. Presione la tecla **F4** hasta que el cursor deje de parpadear. El nuevo ajuste del modo se muestra en la pantalla.
6. Presione la tecla **ESC** para salir de la pantalla del punto de ajuste.

### Modificación del punto de ajuste de la humedad

1. Presione la tecla **SETPOINT** (Punto de ajuste). Se muestra el menú Setpoint (Punto de ajuste) con el cursor en la línea [TEMP SETP] (Punto de ajuste de la temperatura).
2. Presione las teclas **F2** o **F3** para desplazarse a la línea [HUM SETP] (Punto de ajuste de la humedad).

3. Presione la tecla **F4** para ingresar un nuevo punto de ajuste. Se muestra la flecha Enter en la línea del menú y desaparece el punto de ajuste actual.
4. Introduzca (escriba) el nuevo punto de ajuste en la pantalla LCD mediante el teclado de uso general. El cursor se mueve a la derecha de la pantalla a medida que se confirma y se muestra cada entrada de tecla.

**NOTA: Siempre verifique que el punto de ajuste ingresado en la pantalla LCD sea correcto antes de continuar.**

Presione la tecla **F4** hasta que el cursor deje de parpadear. El nuevo punto de ajuste se registra en el controlador y se muestra en la pantalla LCD.

5. Presione la tecla **ESC** para salir de la pantalla del punto de ajuste.

### Cambiar la configuración del Sistema avanzado de administración de aire nuevo (AFAM) o del Sistema avanzado de administración del aire nuevo Plus (AFAM+)

Para conocer las instrucciones de funcionamiento de las opciones AFAM o AFAM+, consulte las instrucciones de AFAM+ en la sección relativa al funcionamiento.

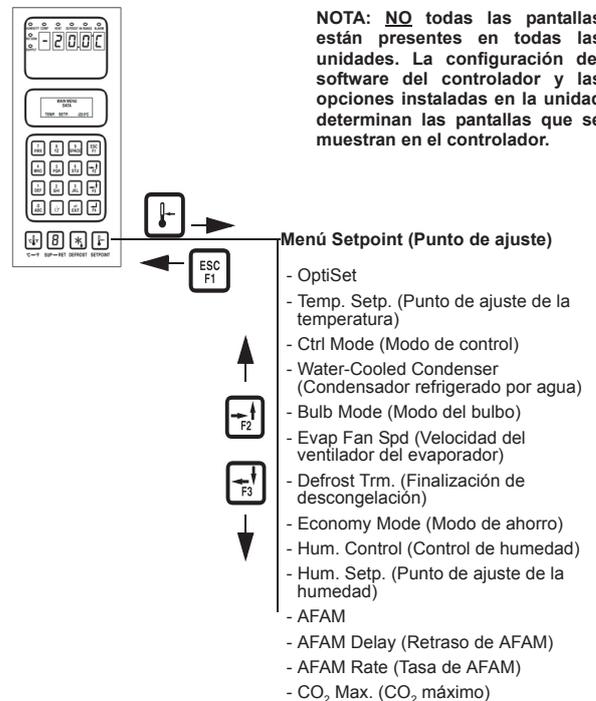


Figura 30: Menú Setpoint (Punto de ajuste)

## Menú Alarms (Alarmas)

El Alarm List (Lista de alarmas) muestra códigos de alarmas. Los códigos de alarma se registran en la memoria del controlador para simplificar los procedimientos de diagnóstico de la unidad. Algunos códigos de alarma sólo se registran durante una prueba de revisión antes del viaje (PTI) o una prueba de funciones. El controlador conserva los códigos de fallas en una memoria no volátil. Si el LED Alarm (Alarma) se encuentra encendido o intermitente, acceda a la lista de alarmas para ver la alarma.

En la última página de este manual encontrará una hoja desplegable de 28 x 43 cm pulgadas con un listado completo del menú de funcionamiento del controlador.

### Tipos de alarmas

Existen dos tipos de alarmas:

**Alarma de apagado (Nivel 1):** El LED Alarm (Alarma) se encuentra intermitente y la unidad se detiene. Las alarmas de apagado indican que la unidad se ha detenido para evitar daños a la unidad o a la carga. Se debe corregir la condición antes de reiniciar la unidad. El código de alarma 56 (temperatura del compresor demasiado alta) es una alarma de apagado.

**Alarma de verificación (Nivel 2):** El LED Alarm (Alarma) permanecerá intermitente hasta que se confirme la alarma. Las alarmas de verificación indican que se debe llevar a cabo una acción correctiva antes de que el problema agrave.

### Estados de códigos de alarmas

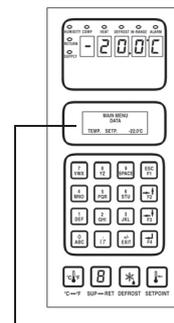
Existen tres estados de códigos de alarma para las alarmas de apagado y verificación:

**Not Active (Inactivo):** Se ha producido una condición de alarma pero ya no existe en la unidad. Not Active (Inactivo) significa que la condición se corrigió y no volvió a aparecer durante 1 hora o que el interruptor On/Off de la unidad se desactivó y se activó.

Cuando se confirma un código de alarma Not Active (Inactivo) (se mantiene presionada la tecla **F4** mientras el código de alarma aparece en la pantalla LCD): El LED Alarm (Alarma) se apaga y el código de alarma desaparece de la lista de alarmas.

**Active (Activo):** Se ha producido una condición de alarma y esta condición sigue apareciendo en la unidad o se produjo una condición de alarma durante la última hora pero esta condición ya no aparece en la unidad.

Si la condición de alarma ya no aparece en la unidad y se confirma el código de alarma: El LED Alarm (Alarma) se apaga y el código de alarma desaparece de la lista de alarmas.



**NOTA: NO** todas las pantallas están presentes en todas las unidades. Las configuraciones del software del controlador y las opciones instaladas en la unidad determinan las pantallas que se muestran en el controlador.

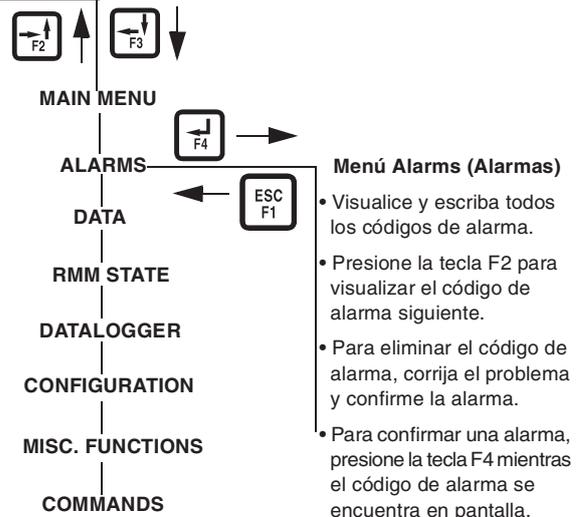


Figura 31: Menú Alarms (Alarmas)

**Acknowledge (Confirmado):** Un código de alarma se ha visualizado y confirmado en la lista de alarmas. El LED Alarm (Alarma) se apaga.

Si la condición de alarma se corrige: El LED Alarm (Alarma) se apaga y el código de alarma desaparece de la lista de alarmas.

### Visualizar el menú Alarm List (Lista de alarmas)

Con el interruptor **UNIT ON/OFF** en posición **ON** (Encendido) y la visualización estándar (punto de ajuste) de la pantalla LCD:

1. Presione la tecla **F2** para ingresar directamente al menú Alarms (Alarmas). El primer número de código de alarma, el estado de alarma y la descripción de alarma aparecen en la pantalla LCD.

**NOTA:** Los códigos de alarma se muestran en orden secuencial y no en orden de aparición.

2. Escriba el primer código de alarma. A continuación, presione la tecla **F2** para visualizar el código de alarma siguiente, siempre que se haya registrado más de un código de alarma.

3. Repita el paso anterior hasta que se hayan registrado todos los códigos de alarma. Presione la tecla **F3** para desplazarse hacia atrás y regresar al código de alarma anterior.
4. Para eliminar todos los códigos de alarma de la lista de visualización actual y para apagar el LED Alarm (Alarma), se deben corregir todos los problemas y se debe “confirmar” el código de alarma en el menú Alarm List (Lista de alarmas).
5. Para confirmar una alarma, presione F4 mientras el código de alarma aparece en pantalla. El estado de alarma cambiará de Active (Activo) o Not Active (Inactivo) a Acknowledge (Confirmado). Si no se presiona ninguna tecla durante 30 segundos, el controlador regresa al nivel de menú anterior o a la Pantalla estándar LCD.

**NOTA:** Consulte la lista completa y detallada de códigos de alarma con las acciones correctivas en la sección Diagnóstico y solución de problemas en la parte final del manual.

**Lista de alarmas**

Código de alarma	Tipo	Descripción
00	Verificación	Circuito abierto del sensor de aire de suministro
01	Verificación	Verificar cortocircuito del sensor de aire de suministro
02	Verificación	Verificar circuito abierto del sensor de aire de retorno
03	Verificación	Verificar cortocircuito del sensor de aire de retorno
04	Verificación	Verificar circuito abierto del serpentín del evaporador
05	Verificación	Verificar cortocircuito del sensor del serpentín del evaporador
06	Verificación	Verificar corriente del compresor demasiado alta
07	Verificación	Verificar corriente del compresor demasiado baja
10	Verificación	Verificar corriente del calentador demasiado alta
11	Verificación	Verificar corriente del calentador demasiado baja
12	Verificación	Verificar corriente del ventilador del evaporador a alta velocidad demasiado alta
13	Verificación	Verificar corriente del ventilador del evaporador a alta velocidad demasiado baja
14	Verificación	Verificar corriente del ventilador del evaporador a baja velocidad demasiado alta
15	Verificación	Verificar corriente del ventilador del evaporador a baja velocidad demasiado baja
16	Verificación	Verificar corriente del ventilador del condensador demasiado alta
17	Verificación	Verificar corriente del ventilador del condensador demasiado baja
18	Verificación	Registrar error en la fase de fuente de alimentación
19	Verificación	Verificar temperatura demasiado alejada del punto de ajuste
20	Verificación	Verificar tiempo de descongelación demasiado prolongado
22	Verificación	Verificar error en la prueba de capacidad 1
25	Verificación	Verificar error en la prueba de temperatura del evaporador
26	Verificación	Error en la válvula de inyección de vapor
27	Verificación	Verificar error en la prueba de capacidad de calentamiento
31	Verificación	Error de desconexión de baja presión
32	Verificación	Verificar circuito abierto del sensor de aire del condensador
33	Verificación	Verificar cortocircuito del sensor de aire del condensador
34	Verificación	Verificar circuito abierto del sensor de aire ambiente

**Lista de alarmas (Continuación)**

Código de alarma	Tipo	Descripción
35	Verificación	Verificar cortocircuito del sensor de aire ambiente
43	Verificación	Verificar la temperatura del aire de retorno
52	Verificación	Verificar error de ensayo
53	Verificación	Verificar error de desactivación del interruptor de corte por alta presión
54	Verificación	Verificar error de activación del interruptor de corte por alta presión
56	<b>Apagado</b>	Apagado por temperatura del compresor demasiado alta
57	Verificación	Error del dispositivo AFAM
58	Verificación	Verificar error del sensor de fase
59	Verificación	Verificar error de corriente delta
60	Verificación	Verificar error del sensor de humedad
68	Verificación	Error del analizador de gas de AFAM
69	Verificación	Error de calibración del analizador de gas
97	Verificación	Registrar circuito abierto del sensor del compresor
98	Verificación	Registrar cortocircuito del sensor del compresor
115	Verificación	Error de ensayo de retorno y evaporador
116	Verificación	Error de ensayo de retorno y suministro
117	Verificación	Error de ensayo de suministro de lado derecho y lado izquierdo
118	Verificación	Alto nivel de refrigerante
119	Verificación	Error de la válvula digital
120	Verificación	Error de sensor de presión de succión
121	Verificación	Error de sensor de presión de descarga
122	Verificación	Error de calibración de sensor de CO <sub>2</sub>

**NOTA:** Consulte la lista completa y detallada de códigos de alarma con las acciones correctivas en la sección Diagnóstico y solución de problemas en la parte final del manual.

## Menú Data (Datos)

El menú Data (Datos) muestra información general sobre el funcionamiento de la unidad incluyendo temperaturas de los sensores, los datos sobre electricidad, etc. En la última página de este manual encontrará una hoja desplegable de 28 x 43 cm con un listado completo del menú de funcionamiento del controlador.

**NOTA: La información SÓLO se puede visualizar en el menú Data (Datos). Los elementos NO se pueden modificar. Las configuraciones del software del controlador y las opciones instaladas en la unidad determinan las pantallas que se muestran en el controlador. NO todas las pantallas están presentes en todas las unidades.**

### Visualización del menú Data (Datos)

Con el interruptor **UNIT ON/OFF** en posición **ON** (Encendido) y la visualización estándar (punto de ajuste) de la pantalla LCD:

1. Presione la tecla **F4** para ingresar directamente al menú Data (Datos). Los elementos del menú aparecen en la pantalla LCD.
2. Presione la tecla **F3** para desplazar el cursor hacia abajo en la lista de menú. El menú Data (Datos) muestra las siguientes funciones:
  - Supply Air Temperature, Left Hand (Temperatura del aire de suministro, lado izquierdo)
  - Supply Air Temperature, Right Hand (Temperatura de aire de suministro, lado derecho)
  - Return Air Temperature (Temperatura del aire de retorno)
  - Evaporator Coil (Defrost) Temperature (Temperatura [de descongelación] del serpentín del evaporador)
  - Condenser Coil Temperature (Temperatura del serpentín del condensador)
  - Suction Pressure (Presión de succión)
  - Discharge Pressure (Presión de descarga)
  - Cool Capacity (Capacidad de enfriamiento)
  - Ambient Temperature (Temperatura ambiente)
  - High Pressure (Alta presión)
  - High Pressure Temperature (Temperatura de alta presión [temperatura de línea de descarga del compresor])
  - Relative Humidity (Humedad relativa)
  - Battery Voltage (Voltaje de la batería)
  - Voltage Average (Promedio de voltaje [fuente de alimentación de 380/460 V])
  - Voltage 1 (Voltaje 1 [Fuente de alimentación principal]) (P1-P2)
  - Voltage 2 (Voltaje 2 [Fuente de alimentación principal]) (P2-P3)

- Voltage 3 (Voltaje 3 [Fuente de alimentación principal]) (P3-P1)
- Frequency (Frecuencia [Fuente de alimentación principal])
- Zero Current (Corriente residual)
- Current Phase 1 (Fase de corriente 1 [Fuente de alimentación principal])
- Current Phase 2 (Fase de corriente 2 [Fuente de alimentación principal])
- Current Phase 3 (Fase de corriente 3 [Fuente de alimentación principal])
- CO<sub>2</sub>
- Fresh Air Exchange Rate (Tasa de intercambio de aire nuevo)

**NOTA: Presione la tecla 5 para bloquear la pantalla Data (Datos) en la pantalla LCD durante 5 minutos. Presione cualquier tecla para desbloquear la pantalla. El controlador regresa al nivel de menú anterior o a la Pantalla estándar LCD transcurridos 30 segundos.**

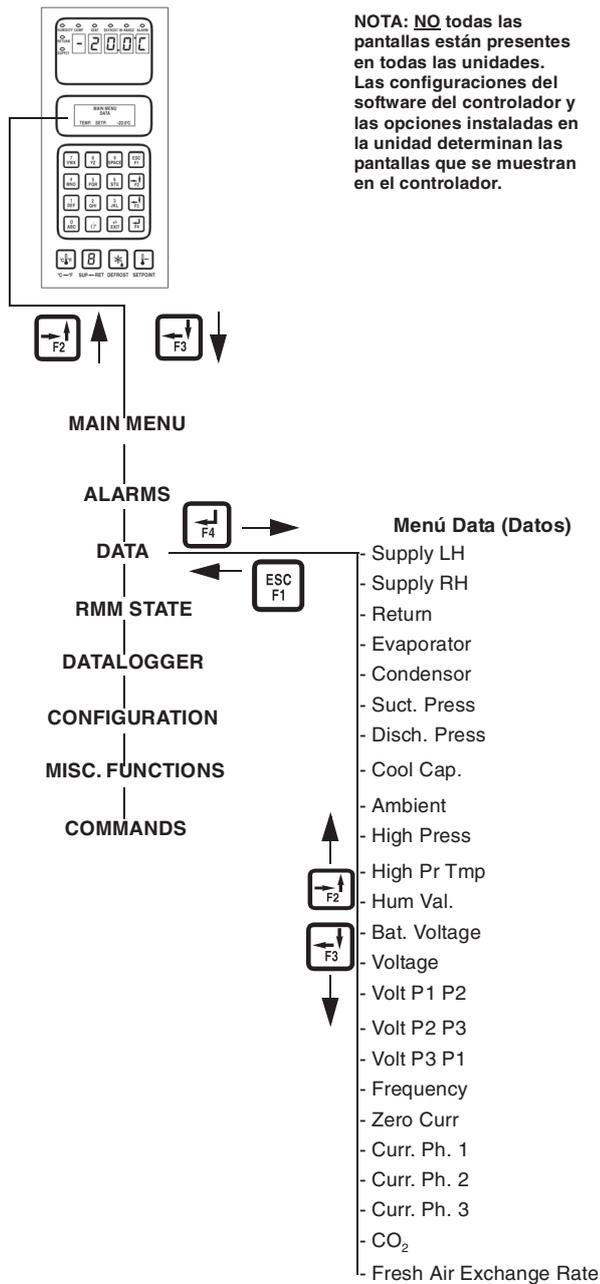


Figura 32: Menú Data (Datos)

### Menú RMM State (Estado del módem de monitoreo remoto)

El menú RMM State (Estado del módem de monitoreo remoto) muestra el estado actual de las comunicaciones con el sistema REFCON:

**Offline (Desactivado):** No hay comunicación entre el RMM (módem de monitoreo remoto) del controlador y el sistema REFCON.

**Zombie (En espera):** El controlador ha detectado un módulo maestro del sistema REFCON y está esperando establecer la comunicación.

**On-line (Activado):** El RMM del controlador está conectado al sistema REFCON.

En la última página de este manual encontrará una hoja desplegable de 28 x 43 cm con un listado completo del menú de funcionamiento del controlador.

### Visualización de la pantalla RMM State (Estado del módem de monitoreo remoto)

Con el interruptor **UNIT ON/OFF** (encendido / apagado de la unidad) en posición **ON** (Encendido) y la visualización estándar (punto de ajuste) de la pantalla LCD:

1. Presione la tecla **F2** o **F3** para ingresar al menú Main (Principal).
2. Presione la tecla **F2** o **F3** para desplazarse por el menú Main (Principal) hasta que aparezca [RMM STATE] (Estado del módem de monitoreo remoto) en la pantalla LCD.
3. Presione la tecla **F4** para acceder a la pantalla RMM State (Estado del módem de monitoreo remoto). La pantalla mostrará: [OFFLINE] (Desactivado), [ZOMBIE] (En espera) u [ON-LINE] (Activado).
4. Presione la tecla **ESC** para salir de la pantalla RMM State (Estado del módem de monitoreo remoto).

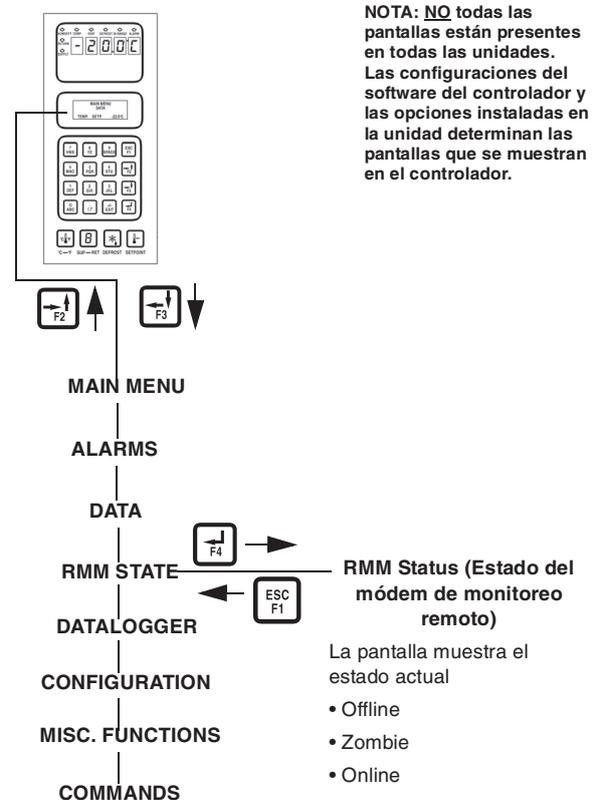


Figura 33: Diagrama de flujo de la pantalla del menú RMM (Módem de monitoreo remoto)

## Menú Datalogger (Registrador de datos)

El menú Datalogger (Registrador de datos) contiene una lista de funciones que muestran la información de funcionamiento de la unidad contenida en el registrador de datos MP-3000a. Se encuentran disponibles las siguientes funciones:

**Inspect Temperature Log (Revisar el registro de temperatura):** Muestra los registros de temperatura por hora y por fecha correspondientes a los sensores de punto de ajuste, suministro (temperatura de control), retorno, sensores USDA1, USDA2, USDA3 y de temperatura ambiente, sensor de humedad e indicadores de eventos.

**PTI State (Estado de la prueba de revisión antes del viaje):** Muestra los días transcurridos desde la última prueba de PTI.

**Inspect PTI Log (Revisar el registro de la prueba de revisión antes del viaje):** Muestra los resultados de la última prueba de PTI incluyendo los datos sobre el voltaje y la corriente de los componentes y las temperaturas de los sensores. Los valores de la prueba se registran al comienzo y al final de la prueba de modo Chilled (Refrigerado) y Frozen (Congelado).

**Calibrate USDA Probe (Calibrar el ensayo del USDA) (optativo):** Establece una compensación de temperatura en la memoria del controlador para calibrar los sensores de USDA del controlador.

**Activate Tripstart (Activar el inicio del viaje):** Establece la fecha y la hora del inicio del viaje.

**Set Log Time (Establecer el tiempo de registro):** Establece el intervalo de registro de datos (1 minuto o 30 minutos, 1, 2 ó 4 horas).

**Inspect Event Log (Revisar el registro de eventos):** Muestra los registros de eventos importantes por hora y por fecha correspondientes a eventos como alarmas de la unidad, encendido / apagado, cambio del punto de ajuste, reajuste del reloj, inicio del viaje, descongelación, etc.

En la última página de este manual encontrará una hoja desplegable de 28 x 43 cm con un listado completo del menú de funcionamiento del controlador.

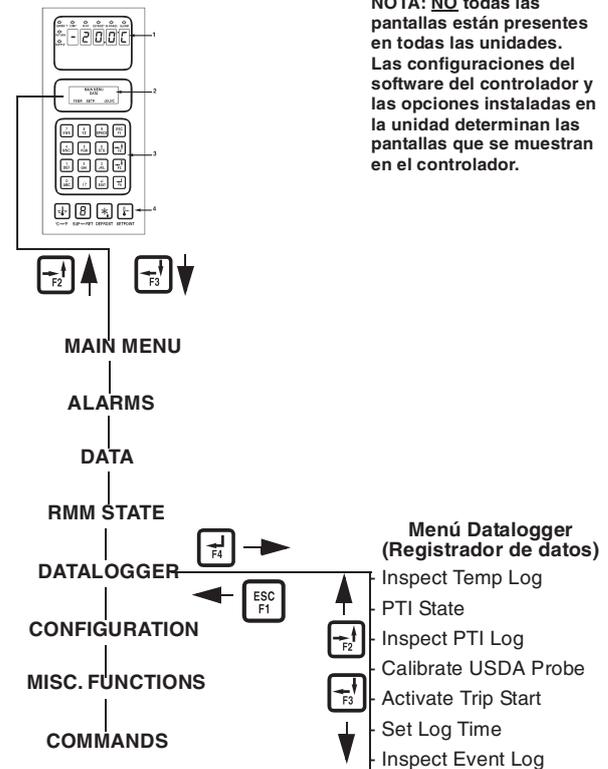
## Visualización del menú Datalogger (Registrador de datos)

Con el interruptor **UNIT ON/OFF** en posición **ON** (Encendido) y la visualización estándar (punto de ajuste) de la pantalla LCD:

1. Presione la tecla **F2** o **F3** para ingresar al menú Main (Principal).
2. Presione la tecla **F2** o **F3** para desplazarse por el menú Main (Principal) hasta que aparezca

[DATALOGGER] (Registrador de datos) en la pantalla LCD.

3. Presione la tecla **F4** para acceder al menú Datalogger (Registrador de datos). En la pantalla LCD aparece la primera función: [INSPECT TEMP LOG] (Revisar el registro de temperatura).



**NOTA: NO** todas las pantallas están presentes en todas las unidades. Las configuraciones del software del controlador y las opciones instaladas en la unidad determinan las pantallas que se muestran en el controlador.

Figura 34: Menú Datalogger (Registrador de datos)

4. Presione la tecla **F2** o **F3** para desplazarse a la función deseada.
  - [INSPECT TEMP LOG] (Revisar el registro de temperatura)
  - [PTI STATE] (Estado de la prueba de revisión antes del viaje)
  - [INSPECT PTI LOG] (Revisar el registro de la prueba de revisión antes del viaje)
  - [CALIBRATE USDA PROBE] (Calibrar el ensayo del USDA) (optativo)
  - [ACTIVATE TRIPSTART] (Activar el inicio del viaje)
  - [SET LOG TIME] (Establecer el tiempo de registro)
  - [INSPECT EVENT LOG] (Revisar el registro de eventos)
5. Presione la tecla **F4** para acceder a la función seleccionada.

## Inspect Temp Log (Revisar el registro de temperatura)

Con el interruptor **UNIT ON/OFF** en posición **ON** (Encendido) y la visualización estándar (punto de ajuste) de la pantalla LCD:

1. Presione la tecla **F2** o **F3** para ingresar a la lista de menú.
2. Presione la tecla **F2** o **F3** para desplazarse por el menú Main (Principal) hasta que aparezca [DATALOGGER] (Registrador de datos) en la pantalla LCD.
3. Presione la tecla **F4** para acceder al menú Datalogger (Registrador de datos). En la pantalla LCD aparece [INSPECT TEMP LOG] (Revisar el registro de temperatura).
4. Presione la tecla **F4** para ingresar a Temp Log (Registro de temperatura). La pantalla LCD muestra el tiempo de registro, el punto de ajuste y las temperaturas de suministro y retorno del registro más reciente en la primera pantalla.
5. Presione la tecla **F3** para desplazarse hacia los registros anteriores de las temperaturas del sensor que aparecen en la pantalla. En la pantalla LCD se pueden visualizar todos los registros de temperatura grabados en la memoria del registrador de datos.
6. Presione la tecla **F4** nuevamente para ver las pantallas adicionales de registros del sensor e indicadores de eventos. La pantalla LCD muestra las lecturas de los sensores USDA1, USDA2, USDA3, de humedad relativa (rH), ambiente, los indicadores, etc.
7. Presione la tecla **F3** para desplazarse hacia los registros anteriores de las temperaturas de los sensores que aparecen en la pantalla.

### Indicadores de eventos para el registro de temperatura

T = Inicio del viaje activado

P = Fuente de energía principal desconectada

D = Descongelación en el último intervalo

O = Temperatura fuera de rango

h = Control de humedad activo

E = Alta temperatura del evaporador

H = Alta presión de refrigeración

d = Descongelación finalizada en límite de tiempo

e = Modo Economy (Económico) activado

s = Unidad frigorífica detenida (después de PTI)

w = Funcionamiento de enfriamiento por agua (interruptor de presión de agua cerrado)

A = Alarma en el último intervalo

R = Temperatura del condensador limitada

L = Consumo de energía limitado

F = Actividad de PTI

V = Puerta de AFAM abierta

B = Modo Bulb (Bulbo)

W = Advertencia en el último intervalo

C = CO<sub>2</sub> activo

**NOTA:** *Se muestran todos los indicadores de eventos que aparecieron durante un intervalo de registro.*

8. Presione la tecla **ESC** para salir de Temp Log (Registro de temperatura).

## Inspect Event Log (Revisar el registro de eventos)

Con el interruptor **UNIT ON/OFF** en posición **ON** (Encendido) y la visualización estándar (punto de ajuste) de la pantalla LCD:

1. Presione la tecla **F2** o **F3** para ingresar al menú Main (Principal).
2. Presione la tecla **F2** o **F3** para desplazarse por el menú Main (Principal) hasta que aparezca [DATALOGGER] (Registrador de datos) en la pantalla LCD.
3. Presione la tecla **F4** para acceder al menú Datalogger (Registrador de datos). En la pantalla LCD aparece [INSPECT TEMP LOG] (Revisar el registro de temperatura).
4. Presione la tecla **F2** o **F3** para desplazarse por el submenú hasta que aparezca [INSPECT EVENT LOG] (Revisar el registro de eventos) en la pantalla LCD.
5. Presione la tecla **F4** para ingresar al registro de PTI. La pantalla LCD muestra Start Time (Hora de inicio) y los resultados de la prueba de PTI del registro de PTI más reciente.
  - Para desplazarse hacia los resultados de las pruebas adicionales en el registro, presione la tecla **F3**.

### Ejemplos de PTI

- PTI almacena el voltaje y la corriente de todos los componentes que consumen energía.

- PTI almacena las temperaturas registradas en el comienzo y al final de las pruebas de capacidad en modo Chilled (Refrigerado) y en modo Frozen (Congelado).
6. Presione la tecla **ESC** para salir de Event Log (Registro de eventos).

### Calibrate USDA Probe (Calibrar el ensayo del USDA) (Departamento de agricultura de EE.UU.) (optativo)

Al establecer el tipo USDA en el menú Configuration (Configuración), se activan los sensores de reserva 1, 2, 3 y 4 para el registro de temperaturas de tratamiento del frío de USDA. Las temperaturas de los sensores de USDA se almacenan en la memoria del registrador de datos.

Los sensores de USDA se deben conectar en el controlador y se deben colocar en la carga tal como lo establecen las directivas de USDA. Cuando se instala un sensor de USDA, el controlador detecta automáticamente cada sensor y activa el registro de datos. No obstante, la pantalla USDA Type (Tipo USDA) del menú Configuration (Configuración) *debe* estar configurada correctamente para los sensores y cada sensor de USDA *debe* estar calibrado de manera que cumpla con los requisitos de registro de temperatura de USDA. Calibre los sensores en un baño de hielo. Las unidades MAGNUM equipadas para sensores de USDA estilo NTC requieren sensores de USDA con códigos determinados (consulte el catálogo de herramientas). Las unidades MAGNUM equipadas para sensores de USDA estilo PT100 requieren sensores de USDA con códigos determinados (Consulte el catálogo de herramientas).

### Preparación del baño de hielo

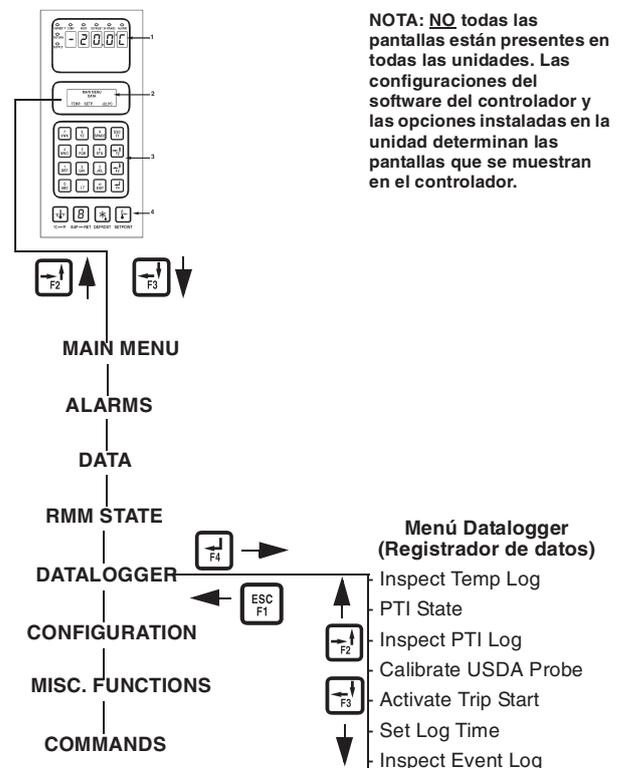
1. El baño de hielo consiste en un recipiente aislado lleno de hielo a partir de agua destilada al que se agrega agua destilada hasta cubrir la parte superior del hielo durante la prueba. El baño de hielo debe estar completamente lleno de hielo desde la parte superior hasta el fondo del recipiente.
2. Agite enérgicamente el baño de hielo durante un minuto antes de utilizarlo.
3. Inserte los sensores de USDA en el baño de hielo. Espere 5 minutos para permitir que las temperaturas de los sensores se estabilicen a 0°C (32°F).
4. Agite el baño hielo con frecuencia. Como alternativa, pruebe y verifique la temperatura del baño de hielo con un medidor o un dispositivo de medición que cumpla con los requisitos de precisión. Se debe agitar durante 10 segundos cada 3 minutos mientras se lleva a cabo el procedimiento de prueba.

### Calibración de sensores de USDA

1. Inserte todos los sensores de USDA en un baño de hielo (consulte la sección “Preparación del baño de hielo”).

**NOTA:** Los sensores deben estar completamente sumergidos en el baño de hielo durante 5 minutos sin tener ningún contacto con las paredes del recipiente.

2. Presione la tecla **F2** o **F3** para ingresar al menú Main (Principal).
3. Presione la tecla **F2** o **F3** para desplazarse por la lista de menú hasta que aparezca [DATALOGGER] (Registrador de datos) en la pantalla LCD.



**NOTA:** NO todas las pantallas están presentes en todas las unidades. Las configuraciones del software del controlador y las opciones instaladas en la unidad determinan las pantallas que se muestran en el controlador.

Figura 35: Menú Datalogger (Registrador de datos)

4. Presione la tecla **F4** para acceder al menú Datalogger (Registrador de datos). En la pantalla LCD aparece [INSPECT TEMP LOG] (Revisar el registro de temperatura).
5. Presione la tecla **F2** o **F3** para desplazarse por el submenú hasta que aparezca [CALIBRATE USDA PROBE] (Calibrar el ensayo del USDA) en la pantalla LCD.
6. Presione la tecla **F4** para ingresar a la función Calibrate (Calibrar). La pantalla muestra las compensaciones de temperaturas [ACTUAL] (Real) y [NEW CORR] (Corr nuevo) para cada sensor en dos filas.

El controlador muestra [CORR] en lugar de una compensación de temperatura hasta que el sensor llega a los 0,3°C (0,5°F) por encima o por debajo de los 0°C (32°F).

El controlador muestra la compensación de temperatura real cuando que el sensor de temperatura llega a los 0,3°C (0,5°F) por encima o por debajo de los 0°C (32°F).

**NOTA: Los sensores deben permanecer en el baño de hielo durante 15 minutos o más para asegurarse de que la temperatura del sensor se haya estabilizado.**

7. Presione la tecla **F3** para liberar las compensaciones de temperaturas reales y actuales de la memoria del controlador. Observe las temperaturas del sensor en la fila [NEW CORR] (Corr nuevo).
8. Presione la tecla **F4** para aceptar las nuevas compensaciones de temperatura cuando todas las lecturas de compensaciones de los sensores se encuentren entre +0,3°C (+0,5°F) y -0,3°C (-0,5°F) y hayan permanecido estables durante 5 minutos. La pantalla del controlador mostrará las nuevas compensaciones en la fila [ACTUAL] (Real).
9. Presione la tecla **ESC** para salir del menú Calibrate (Calibrar).

## Establecer Trip Start (Inicio del viaje)

Con el interruptor **UNIT ON/OFF** en posición **ON** (Encendido) y la visualización estándar (punto de ajuste) de la pantalla LCD:

1. Presione la tecla **F2** o **F3** para ingresar al menú Main (Principal).
2. Presione la tecla **F2** o **F3** para desplazarse por la lista de menú hasta que aparezca [DATALOGGER] (Registrador de datos) en la pantalla LCD.
3. Presione la tecla **F4** para acceder al menú Datalogger (Registrador de datos). En la pantalla LCD aparece [INSPECT TEMP LOG] (Revisar el registro de temperatura).
4. Presione la tecla **F2** o **F3** para desplazarse por el submenú hasta que aparezca [ACTIVATE TRIPSTART] (Activar el inicio del viaje) en la pantalla LCD.
5. Presione la tecla **F4** para ingresar a la función Tripstart (Inicio del viaje). La fecha y la hora del último inicio de disparo aparecen en la pantalla.
6. Presione la tecla **F4** nuevamente para ingresar una fecha y una hora nuevas del inicio del viaje en el registro.

**NOTA: Una vez finalizada una prueba de PTI, el controlador ingresa automáticamente un inicio del viaje en el registro.**

7. Presione la tecla **ESC** para salir del menú Datalogger (Registrador de datos).

## Establecer Log Time (Tiempo de registro)

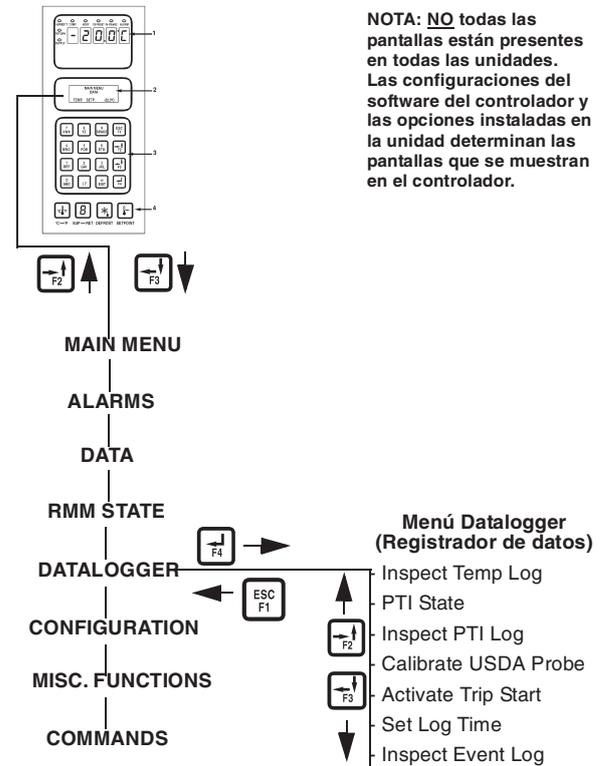
Con el interruptor **UNIT ON/OFF** en posición **ON** (Encendido) y la visualización estándar (punto de ajuste) de la pantalla LCD:

1. Presione la tecla **F2** o **F3** para ingresar al menú Main (Principal).
2. Presione la tecla **F2** o **F3** para desplazarse por la lista de menú hasta que aparezca [DATALOGGER] (Registrador de datos) en la pantalla LCD.
3. Presione la tecla **F4** para acceder al menú Datalogger (Registrador de datos). En la pantalla LCD aparece [INSPECT TEMP LOG] (Revisar el registro de temperatura).
4. Presione la tecla **F2** o **F3** para desplazarse por el submenú hasta que aparezca [SET LOG TIME] (Establecer el tiempo de registro) en la pantalla LCD.
5. Presione la tecla **F4** para ingresar a Temp Log (Registro de temperatura). La pantalla LCD muestra el intervalo de tiempo de registro actual.
6. Presione la tecla **F4** nuevamente posicionando el cursor en la línea de menú [LOG TIME] (Tiempo de registro) para ingresar un nuevo intervalo de registro. [ARROW] (Flecha) aparece en la línea de menú.
7. Presione la tecla **F2** o **F3** para desplazarse por la lista de intervalos de tiempo de registro:
  - [1 MINUTE] (1 Minuto)\*
  - [1/2 HOUR] (1/2 Hora)
  - [1 HOUR] (1 Hora)
  - [2 HOUR] (2 Horas)
  - [4 HOUR] (4 Horas)

\*El registro de los sensores de USDA se establece en intervalos de 1 hora para cumplir con los requisitos de USDA. Es posible realizar una prueba de registro de los sensores de USDA en intervalos de 1 minuto durante 72 minutos. Los datos de USDA no se pueden descargar durante la prueba de registro y sólo se pueden visualizar en pantalla. Transcurridos 72 minutos, el controlador regresa al intervalo de registro anterior y elimina los datos de la prueba de USDA de la memoria del registrador de datos.

8. Cuando aparezca el Log Time (Tiempo de registro) correcto en la línea de menú, mantenga presionada la tecla **F4** hasta que el cursor deje de parpadear. La nueva configuración de tiempo de registro aparece en la pantalla.

9. Presione la tecla **ESC** para salir de Temp Log (Registro de temperatura).



NOTA: **NO** todas las pantallas están presentes en todas las unidades. Las configuraciones del software del controlador y las opciones instaladas en la unidad determinan las pantallas que se muestran en el controlador.

Figura 36: Menú Datalogger (Registrador de datos)

### Inspect Event Log (Revisar el registro de eventos)

Con el interruptor **UNIT ON/OFF** en posición **ON** (Encendido) y la visualización estándar (punto de ajuste) de la pantalla LCD:

1. Presione la tecla **F2** o **F3** para ingresar al menú Main (Principal).
2. Presione la tecla **F2** o **F3** para desplazarse por el menú Main (Principal) hasta que aparezca [DATALOGGER] (Registrador de datos) en la pantalla LCD.
3. Presione la tecla **F4** para acceder al menú Datalogger (Registrador de datos). En la pantalla LCD aparece [INSPECT TEMP LOG] (Revisar el registro de temperatura).
4. Presione la tecla **F2** o **F3** para desplazarse por el submenú hasta que aparezca [INSPECT EVENT LOG] (Revisar el registro de eventos) en la pantalla LCD.
5. Presione la tecla **F4** para ingresar a Event Log (Registro de eventos). La pantalla LCD muestra el tiempo de registro y el evento más reciente.
  - Para desplazarse hacia las pantallas anteriores del registro de eventos, presione la tecla **F3**. En la pantalla LCD se pueden visualizar todos los registros de eventos almacenados en la memoria del registrador de datos.

### Ejemplos de eventos

- Estado de alarma del controlador (alarmas configuradas / eliminadas).
  - Estado Activado / Desactivado de la fuente de energía principal (humedad activada / desactivada, punto de ajuste de temperatura y Hz de la fuente de energía principal).
  - Prueba de descarga de la batería de 12 VCC (voltaje de la batería, tiempo total de funcionamiento de la unidad y el compresor si la principal fuente de energía se encuentra activada). Este evento se registra una vez por día.
  - Cambio del punto de ajuste de temperatura (punto de ajuste nuevo / anterior).
  - Cambio del punto de ajuste de humedad relativa (punto de ajuste de humedad relativa nuevo / anterior).
  - Cambio del estado de humedad relativa (activado / desactivado).
  - Recuperación del registro de eventos.
  - Recuperación del registro de temperatura.
  - Inicio del viaje.
  - Nuevo Id. del contenedor.
  - Inicio de PTI (configuración de la unidad).
  - Finalización de la parte 1 de PTI (diferencias de temperatura para las pruebas 1, 2 y 3 y para la prueba de calentamiento).
  - Finalización de PTI.
  - Inicio de descongelación (registrado sólo con descongelación requerida o manual).
  - Finalización de descongelación (hora de inicio).
6. Presione la tecla **ESC** para salir de Event Log (Registro de eventos).

## Menú Configuration (Configuración)

El menú Configuration (Configuración) muestra una lista de las funciones que identifica las características de funcionamiento de la unidad y la configuración actual. Se encuentran disponibles las siguientes funciones: Id. de contenedor, Tipo de control, Dentro de rango, Tipo de controlador, Contraste, Idioma, Económico máximo, Económico mínimo, Tipo de frigorífico, Suministro del lado izquierdo, Opciones de AFAM, Ventiladores del evaporador, Configuración de AFAM, Configuración automática y Número de serie.

**NOTA:** Cuando un controlador con repuestos se instala y se activa por primera vez, la función de configuración automática detecta las opciones instaladas en la unidad. Tras la activación inicial de la unidad, el controlador desactiva la función Configuración automática.

En la última página de este manual encontrará una hoja desplegable de 28 x 43 cm con un listado completo del menú de funcionamiento del controlador.

## Visualización o configuración de las funciones

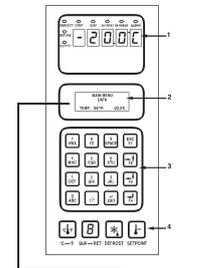
Con el interruptor **UNIT ON/OFF** en posición **ON** (Encendido) y la visualización estándar (punto de ajuste) de la pantalla LCD:

1. Presione la tecla **F2** o **F3** para ingresar al menú Main (Principal).
2. Presione la tecla **F2** o **F3** para desplazarse por el menú Main (Principal) hasta que aparezca [CONFIGURATIONS] (Configuraciones) en la pantalla LCD.
3. Presione la tecla **F4** para acceder a la pantalla Configurations (Configuraciones). Aparece la pantalla Configurations (Configuraciones) y el cursor se posiciona en la línea de menú [CONTAINER-ID] (Id. del contenedor).
4. Presione la tecla **F2** o **F3** para desplazar el cursor y visualizar o restablecer la función deseada:

**Container ID (Id. del contenedor):** Establece el número de identificación del contenedor. Ingrese hasta 11 caracteres (números o letras).

**Control Type (Tipo de control):** Indica el tipo de unidad según la placa de serie.

**In-Range (Dentro de rango):** Establece el valor de temperatura para el LED In-range (Dentro del rango) y para las funciones del registrador de datos del controlador (valor predeterminado de fábrica = 1,5°C [2,7°F]). Ingrese un valor de 0,5 a 5,0°C (de 0,9 a 8,9°F).



**NOTA:** **NO** todas las pantallas están presentes en todas las unidades. Las configuraciones del software del controlador y las opciones instaladas en la unidad determinan las pantallas que se muestran en el controlador.

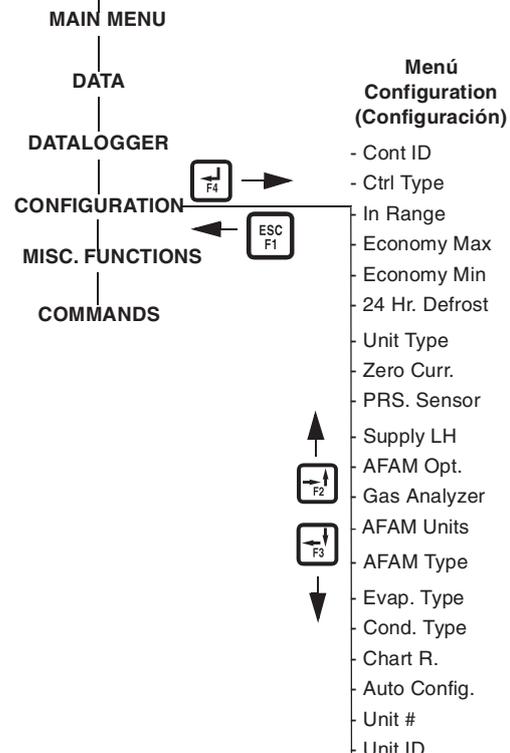


Figura 37: Menú Configuration (Configuración)

**Economy Max (Económico máximo):** Establece el límite de temperatura máximo del modo Economy (Económico) (valor predeterminado de fábrica = 0,2°C). Ingrese un valor de 0 a 5,0°C (de 0 a 8,9°F).

**Economy Min (Económico mínimo):** Establece el límite de temperatura mínimo del modo Economy (Económico) (valor predeterminado de fábrica = 2,0°C). Ingrese un valor de 0 a 5,0°C (de 0 a 8,9°F).

**24 Hr Defrost (Descongelación 24 hs):** Establece el intervalo de descongelación en 24 horas si la temperatura de retorno está dentro de los 5°C del punto de ajuste. Las siguientes descongelaciones serán 30-36-42-48-48-48.

**Unit Type (Tipo de unidad):** Visualiza el valor de la pantalla (valor predeterminado de fábrica = NO HUM). El controlador se activa automáticamente cuando un sensor de humedad se encuentra instalado durante más de 1 minuto. No es necesario establecer este valor.

**Pressure Sensor (Sensor de presión):** Establece el sensor de presión en NONE (Ninguno), LOW (Bajo), HIGH (Alto), HIGH+LOW (Alto+Bajo).

**Zero Current (Corriente nula):** Muestra si la corriente nula está activada (On) o desactivada (Off).

**Supply LH (Suministro del lado izquierdo):** Visualiza el valor On (Activado) u Off (Desactivado) de la pantalla (valor predeterminado de fábrica = Off [Desactivado]). El controlador se activa automáticamente cuando un sensor del suministro de lado izquierdo se encuentra instalado durante más de 1 minuto. No es necesario establecer este valor.

**AFAM Option (Opción de AFAM):** Establece el Sistema avanzado de administración de aire nuevo en None (Ninguno), AFAM, AFAM+ o Log.FAE (valor predeterminado de fábrica = None [Ninguno]). El controlador se activa automáticamente cuando la puerta de ventilación del sistema AFAM y / o el sensor de gas de AFAM+ se encuentran instalados durante más de un minuto. No es necesario establecer este valor.

**Gas Analyzer (Analizador de gas):** Muestra el porcentaje de CO<sub>2</sub>.

**AFAM Units (Unidades de AFAM):** Establece si la tasa de intercambio de aire nuevo se mostrará en metros cúbicos por hora o en pies cúbicos por minuto.

**AFAM Type (Tipo AFAM):** Selecciona el tipo de motor AFAM. NONE (Ninguno) = Sin AFAM.

**FEEDBACK (Realimentación)**= motor del potenciómetro. **TIMING CUR (Corriente de sincronización)** = corriente que mide el motor. (predeterminado de fábrica = TIMING CUR).

**Evaporator Type (Tipo de evaporador):** Establece el valor de los ventiladores del evaporador en 3 ventiladores o 2 ventiladores.

**Condenser Type (Tipo de condensador):** Establece el valor del ventilador del condensador en 0,5 HP, 0,75 HP o 2 HP. Se debe establecer manualmente.

**Chart R (Registro gráfico electrónico):** Se debe establecer manualmente en -20 +80°F día 31, -30 +25°C día 31, -25 +25°C día 31 o Not Present (No existe).

**Auto Configuration (Configuración automática):** Visualiza el valor On (Activado) u Off (Desactivado) de la pantalla (valor predeterminado de fábrica = Off [Desactivado]). Establezca el valor en Activado para configurar automáticamente la unidad en los componentes instalados. Para obtener más información, consulte la sección “Configuración automática del controlador con repuestos” en este capítulo.

**Unit # (Nº de unidad):** Equivale al número de serie de TK correspondiente a la unidad. Es una entrada alfabética / numérica de diez dígitos que se encuentra debajo del Número de serie de la UNIDAD en la placa de serie de la unidad.

**Unit ID (Id. de la unidad):** Se trata del identificador alfabético / numérico de 12 dígitos del contenedor.

**NOTA: Las unidades MAGNUM cuyo número de contenedor que no comience con MAE, MSF o MWC se deben configurar para la detección de temperatura según USDA. Consulte la sección “Tipo de USDA”.**

5. Para establecer un nuevo valor de la pantalla Configuration (Configuración):
  - a. Presione la tecla **F4** posicionando el cursor en la línea de menú deseada. Aparece la pantalla Password (Contraseña).
  - b. Presione las teclas **F2, A** (la contraseña es “A”), **F4** y a continuación **EXIT** (Salir). Aparece una flecha de entrada en la línea del medidor de horas.
  - c. Utilice el teclado de función general para ingresar el valor deseado o presione la tecla **F3** para cambiar el valor a la configuración deseada.
  - d. Presione la tecla **F4** y suéltela cuando se haya completado la entrada. Presione la tecla **EXIT** (Salir). El nuevo valor aparece en la línea de menú.
6. Repita los pasos del 4 al 5 para restablecer los valores adicionales de configuración.
7. Presione la tecla **ESC** para salir de la pantalla Configurations (Configuraciones).

## Menú Misc. Functions (Funciones varias)

El menú Misc. Functions (Funciones varias) muestra una lista de funciones que identifica los disparos y determina la forma en que el controlador registra y muestra la información sobre funcionamiento. Se encuentran disponibles las siguientes funciones:

- Date Time (Fecha y hora): Establece la fecha y la hora del controlador.
- Status (Estado): Muestra mensajes de estado. Consulte la lista completa de todos los mensajes de estado y la acción correctiva correspondiente en la sección Diagnóstico y solución de problemas en la parte final del manual.
- Run Time (Tiempo de ejecución): Muestra y establece las horas de funcionamiento correspondientes a la unidad y a los componentes.
- Program Version (Versión del programa): Muestra la versión actual del software descargada en el controlador: Controlador (CTRL), EPROM y números de serie del programa (SER NO).

*NOTA: La etiqueta del controlador al costado de la caja de control muestra el número de serie del controlador y la versión de EPROM.*

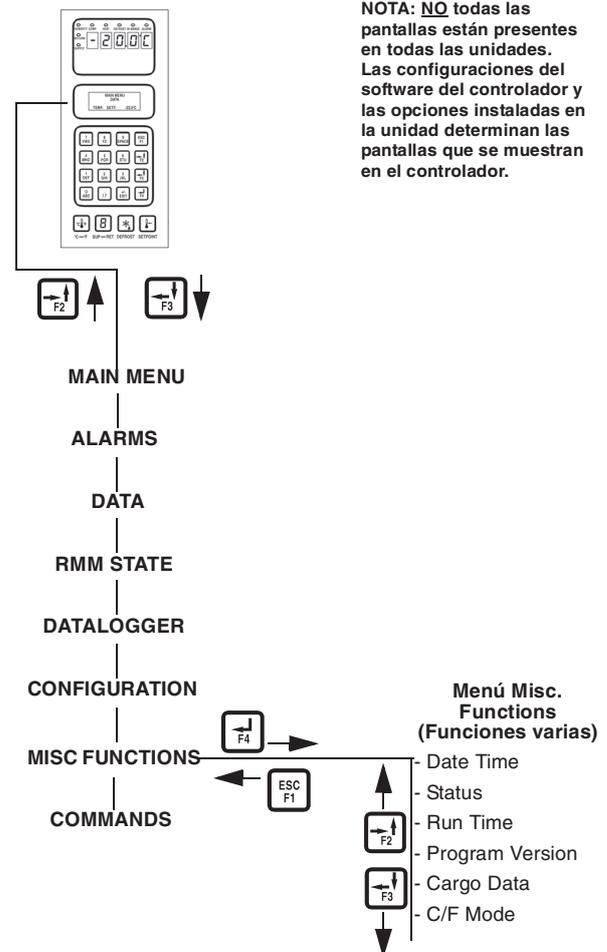
- Cargo Data (Datos de carga): Establece información importante del viaje acerca del contenedor y de la carga del controlador.
- C/F Mode (Modo C/F): Establece el valor de temperatura (centígrados o Fahrenheit) que utiliza el controlador para registrar y mostrar la temperatura (incluyendo datos históricos).

En la última página de este manual encontrará una hoja desplegable de 28 x 43 cm con un listado completo del menú de funcionamiento del controlador.

### Visualizar el menú Misc. Functions (Funciones varias)

Con el interruptor **UNIT ON/OFF** (encendido / apagado de la unidad) en posición **ON** (Encendido) y la visualización estándar (punto de ajuste) de la pantalla LCD:

1. Presione la tecla **F2** o **F3** para ingresar a la lista de menú. Presione la tecla **F2** o **F3** para desplazarse por el menú Main (Principal) hasta que aparezca [MISC. FUNCTIONS] (Funciones varias) en la pantalla LCD.
2. Presione la tecla **F4** para acceder al menú Misc. Functions (Funciones varias). Aparece el primer comando del submenú en la pantalla LCD: Date Time (Fecha y hora).



**NOTA: NO** todas las pantallas están presentes en todas las unidades. Las configuraciones del software del controlador y las opciones instaladas en la unidad determinan las pantallas que se muestran en el controlador.

**Figura 38: Menú Misc. Functions (Funciones varias)**

3. Presione la tecla **F2** o **F3** para desplazarse a la función deseada.
  - [DATE TIME] (Fecha y hora)
  - [STATUS] (Estado)
  - [RUN TIME] (Tiempo de ejecución)
  - [PROGRAM VERSION] (Versión del programa)
  - [CARGO DATA] (Datos de carga)
  - [C/F MODE] (Modo C/F)
4. Presione la tecla **F4** para acceder a la función seleccionada.

### Establecer Date Time (fecha y hora)

1. Presione la tecla **F2** o **F3** para ingresar a la lista de menú. Presione la tecla **F2** o **F3** para desplazarse a [MISC. FUNCTIONS] (Funciones varias).
2. Presione la tecla **F4** para acceder al menú Misc. Functions (Funciones varias). En la pantalla LCD aparece [DATE TIME] (Fecha y hora).
3. Presione la tecla **F4** para acceder a la pantalla Date Time (Fecha y hora). Aparece la pantalla Date Time (Fecha y hora) y el cursor se posiciona en la línea de menú Time (Hora). La pantalla muestra la hora en "HH.MM.SS" (H = hora, M = minutos y S = segundos).
4. Presione la tecla **F4** nuevamente posicionando el cursor en la línea de menú [TIME] (Hora) para ingresar una hora nueva. Aparece una flecha de entrada en la línea de menú y desaparece la hora anterior.
5. Ingrese la hora nueva en el formato [HH.MM.SS]. En la entrada se deben incluir puntos decimales entre la hora, los minutos y los segundos.

*NOTA: Para desplazarse hacia atrás en la línea de menú [TIME] (Hora) o [DATE] (Fecha), mantenga presionada la tecla **F4** y a continuación presione la tecla **F3**. Presione la tecla **F1** para que el teclado regrese a la entrada "numérica" antes de escribir.*

6. Presione la tecla **F4**. A continuación, presione la tecla **EXIT** (Salir) para ingresar la hora en la memoria del controlador. El cursor deja de parpadear y la hora nueva aparece en pantalla.
7. Presione la tecla **F3** para mover el cursor a la línea de menú Date (Fecha). La pantalla muestra la fecha en "YY.MM.DD" (Y = año, M = mes y D = día).
8. Presione la tecla **F4** posicionando el cursor en la línea de menú "DATE" (Fecha). Aparece una flecha de entrada en la línea de menú y desaparece la fecha anterior.
9. Ingrese la fecha nueva en "YY.MM.DD" (Y = año, M = mes y D = día). En la entrada se deben incluir puntos decimales entre el año, el mes y el día.
10. Presione la tecla **F4**. A continuación, presione la tecla **EXIT** (Salir) para ingresar la fecha en la memoria del controlador. El cursor deja de parpadear y la fecha nueva aparece en pantalla.
11. Presione la tecla **ESC** para salir de la pantalla Date Time (Fecha y hora).

### Visualizar o establecer Run Time (Tiempo de ejecución)

1. Presione la tecla **F2** o **F3** para ingresar a la lista de menú. Presione la tecla **F2** o **F3** para desplazarse a "MISC. FUNCTIONS" (Funciones varias).
2. Presione la tecla **F4** para acceder al menú Misc. Functions (Funciones varias). En la pantalla LCD aparece "Date Time" (Fecha y hora). Presione la tecla **F2** o **F3** para desplazarse a "RUN TIME" (Tiempo de ejecución).
3. Presione la tecla **F4** para acceder a la pantalla Run Time (Tiempo de ejecución). Aparece la pantalla Run Time (Tiempo de ejecución) y el cursor se posiciona en la línea de menú "HEAT" (Calor).
4. Presione la tecla **F2** o **F3** para desplazar el cursor hacia arriba o hacia abajo en la lista de datos de carga:
  - [HEAT] (Calor)
  - [COMPRESSOR] (Compresor)
  - [EVAPORATOR HIGH] (Temperatura del evaporador alta)
  - [EVAPORATOR LOW] (Temperatura del evaporador baja)
  - [CONDENSER] (Condensador)
  - [TOTAL] (Total)
5. Para restablecer un medidor de horas o para establecer las horas en un controlador de reemplazo:
  - a. Presione la tecla **F4** posicionando el cursor en la línea de menú deseada. Aparece la pantalla Password (Contraseña).
  - b. Presione las teclas **F2**, **A** (la contraseña es "A"), **F4** y a continuación **EXIT** (Salir). Aparece una flecha de entrada en la línea del medidor de horas.
  - c. Ingrese la configuración de tiempo de ejecución deseada (hasta 5 caracteres).
  - d. Mantenga presionada la tecla **F4** hasta que el cursor deje de parpadear. El tiempo de ejecución nuevo aparece en la línea de menú.
6. Repita el paso 5 para restablecer los medidores de horas adicionales.
7. Presione la tecla **ESC** para salir de la pantalla Run Time (Tiempo de ejecución).

## Establecer Cargo Data (Datos de carga)

1. Presione la tecla **F2** o **F3** para ingresar a la lista de menú. Presione la tecla **F2** o **F3** para desplazarse a [MISC. FUNCTIONS] (Funciones varias).
2. Presione la tecla **F4** para acceder al menú Misc. Functions (Funciones varias). En la pantalla LCD aparece [DATE TIME] (Fecha y hora). Presione la tecla **F2** o **F3** para desplazarse a [CARGO DATA] (Datos de carga).
3. Presione la tecla **F4** para acceder a la pantalla Cargo Data (Datos de carga). Aparece la pantalla Cargo Data (Datos de carga) y el cursor se posiciona en la línea de menú [LOC. BRT] (Brt. de ubicación).
4. Presione la tecla **F2** o **F3** para desplazar el cursor hacia arriba o hacia abajo en la lista de datos de carga.
  - [LOC. BRT] (Ub. Bay, Row y Tier)
  - [CONTENTS] (Contenido)
  - [DATE] (Fecha de carga)
  - [VOYAGE] (Viaje)
  - [SHIP] (Barco)
  - [LD PORT] (Puerto de carga)
  - [DIS PORT] (Puerto de descarga)
  - [COMMENTS] (Comentarios)
5. Para ingresar texto en una línea de datos de carga, presione la tecla **F4** posicionando el cursor en la línea de menú deseada. Aparece una flecha de entrada y el cursor se pone intermitente en la línea seleccionada. Ingrese (escriba) el texto deseado. Al ingresar la información:
  - Ingrese hasta 10 caracteres de texto / números para cada elemento de menú.
  - Mantenga presionada la tecla **F4** para desplazarse hacia atrás en el cuadro de texto y a continuación presione la tecla **F3**.
  - Presione la tecla **F4** y la tecla **SPACE** (Espacio) para eliminar texto de una entrada anterior.
  - Presione la tecla **F4** para volver a ingresar la entrada o para regresar rápidamente al inicio del cuadro de texto, a continuación presione la tecla **EXIT** (Salir) y nuevamente la tecla **F4**.

- Cuando se presiona la tecla **F1**, **F2**, **F3** o **F4** para ingresar un carácter en la pantalla, el teclado permanece en ese “nivel de carácter” hasta que se selecciona otro “nivel” presionando la tecla **F1**, **F2**, **F3** o **F4**.

6. Cuando haya terminado de ingresar el texto deseado, presione la tecla **F4**. A continuación, presione la tecla **EXIT** (Salir). El cursor deja de parpadear y el texto nuevo aparece en la línea de menú.
7. Repita el paso 5 hasta que se haya ingresado toda la información en la pantalla Cargo Data (Datos de carga).
8. Presione la tecla **ESC** para salir de la pantalla Cargo Data (Datos de carga).

## Cambiar el valor de visualización de la temperatura (C/F)

1. Presione la tecla **F2** o **F3** para ingresar a la lista de menú. Presione la tecla **F2** o **F3** para desplazarse a [MISC. FUNCTIONS] (Funciones varias).
2. Presione la tecla **F4** para acceder al menú Misc. Functions (Funciones varias). En la pantalla LCD aparece [DATE TIME] (Fecha y hora). Presione la tecla **F2** o **F3** para desplazarse a [C/F MODE] (Modo C/F).
3. Presione la tecla **F4** para acceder a la pantalla C/F Mode (Modo C/F). Aparece la pantalla C/F Mode (Modo C/F) y el cursor se posiciona en la línea de menú [TEMPERATURE VALUE] (Valor de temperatura). La pantalla muestra [C/F MODE C] (Modo C/F en C), en el que C = centígrados y F = Fahrenheit.
4. Presione la tecla **F4** para cambiar el valor de temperatura. El cursor se mueve hacia el final de la línea de menú y queda intermitente.
5. Presione la tecla **F2** o **F3** para cambiar el valor de temperatura entre [C] y [F] en la línea de menú.
6. Una vez seleccionado el valor de temperatura deseado en la línea de menú, mantenga presionada la tecla **F4** hasta que el cursor deje de parpadear. El cursor deja de parpadear y el nuevo valor de temperatura aparece en pantalla.
7. Presione la tecla **ESC** para salir de la pantalla C/F Mode (Modo C/F).



## Menú Commands (Comandos)

El menú Commands (Comandos) muestra una lista de las tareas que se pueden activar. Los siguientes comandos están disponibles:

**PTI (Full PreTrip) Test (Prueba completa de PTI, revisión antes del viaje):** El controlador completa automáticamente una prueba de los componentes individuales y controla la capacidad de refrigeración, la capacidad de calentamiento y el control de la temperatura de la unidad. La prueba se completa entre 2 y 2,5 horas aproximadamente. Consulte “Prueba completa de PTI, revisión antes del viaje” en la página 76.

**Power Management (Administración de potencia):**

Establece el límite de potencia y el tiempo de activación (“On”) del límite de potencia.

**Function Test (Prueba de función):** El controlador prueba automáticamente el funcionamiento de los componentes individuales de la unidad. No es una prueba de rendimiento del sistema completo. Consulte la sección “Function Test” (Prueba de función) en este capítulo para obtener detalles de la prueba.



**PRECAUCIÓN:** La prueba de PTI (prueba de revisión antes del viaje) se debe realizar sólo en un contenedor vacío.

**Manual Function Test (Prueba de función manual):**

El controlador prueba los componentes individuales seleccionados por el técnico para realizar un diagnóstico. La pantalla LCD mostrará la corriente prevista y la corriente real del componente bajo prueba.

**Brief PTI (Prueba breve de PTI, revisión antes del viaje):**

El controlador completa automáticamente una prueba de los componentes individuales y controla la capacidad de refrigeración, la capacidad de calentamiento y el control de la temperatura de la unidad. La prueba demora de 20 a 25 minutos aproximadamente. Consulte “Prueba breve de PTI” en la página 72. Consulte también “Prueba completa de PTI, revisión antes del viaje,” descrita anteriormente.

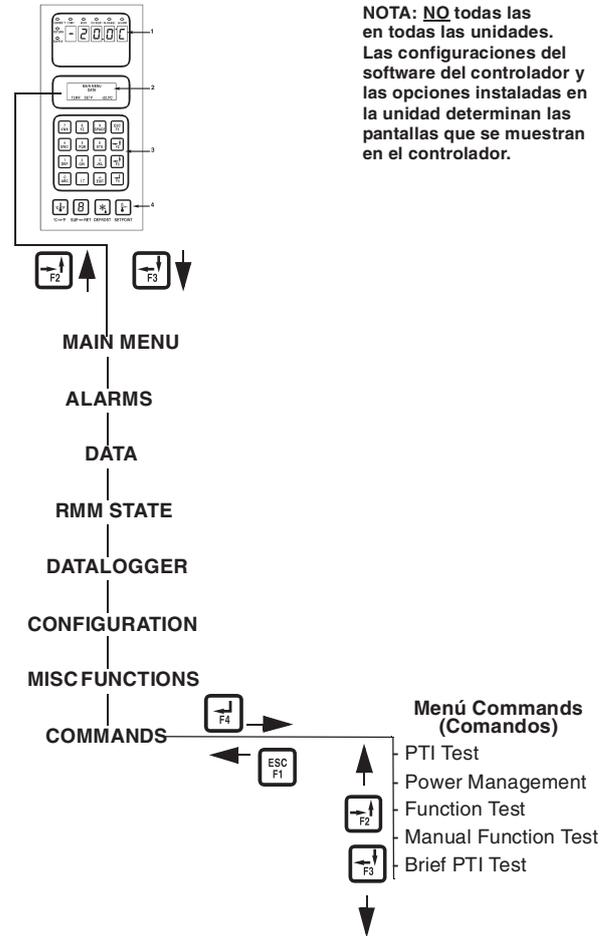
En la última página de este manual encontrará una hoja desplegable de 28 x 43 cm con un listado completo del menú de funcionamiento del controlador.

## Consulta del menú Commands (Comandos)

Con el interruptor **UNIT ON/OFF** en posición **ON** (Encendido) y la visualización estándar (punto de ajuste) de la pantalla LCD:

1. Presione la tecla **F2** o **F3** para ingresar al menú Main (Principal).

2. Presione la tecla **F2** o **F3** para desplazarse a través del menú Main (Principal) hasta que aparezca [COMMANDS] (Comandos) en la pantalla LCD.
3. Presione la tecla **F4** para acceder al menú Commands (Comandos). Aparece el primer comando del submenú en la pantalla LCD.



**NOTA:** NO todas las configuraciones del software del controlador y las opciones instaladas en la unidad determinan las pantallas que se muestran en el controlador.

Figura 39: Menú Commands (Comandos)

4. Presione la tecla **F2** o **F3** para desplazarse hasta el comando que desee.
  - [PTI] [(Pretrip) TEST] (Prueba de PTI, revisión antes del viaje)
  - [POWER MANAGEMENT] (Administración de potencia)
  - [FUNCTION TEST] (Prueba de función)
  - [MANUAL FUNCTION TEST] (Prueba de función manual)
  - [BRIEF PTI TEST] (Prueba breve de PTI, revisión antes del viaje)

Presione la tecla **F4** para activar el comando seleccionado.

“Prueba breve de PTI”

**PRECAUCIÓN:** La prueba breve de PTI (Brief PTI test) se debe realizar sólo en un contenedor vacío.

**NOTA:** Las unidades equipadas con un condensador refrigerado por agua se deben configurar para que funcionen con condensación refrigerada por aire para realizar una prueba completa de la capacidad del sistema.

El controlador MP-3000a contiene una Brief PTI Pretrip Test (Prueba breve de PTI, revisión antes del viaje) especial que controla automáticamente la capacidad de refrigeración, la capacidad de calentamiento, el control de la temperatura y los componentes individuales de la unidad, entre ellos, la pantalla del controlador, los contactores, los ventiladores, los dispositivos de protección y los sensores. La prueba incluye la medición del consumo de energía de los componentes y compara los resultados de la prueba con los valores previstos. La prueba demora de 25 a 30 minutos aproximadamente, según el contenedor y la temperatura ambiente.

**NOTA:** Corrija todas las condiciones de alarma existentes y borre los códigos de alarma antes de realizar la Brief PTI Test (Prueba breve de PTI, revisión antes del viaje). El controlador borrará automáticamente todas las alarmas existentes antes de comenzar la Brief PTI Test (Prueba breve de PTI, revisión antes del viaje).

Con el interruptor **UNIT ON/OFF** en posición **ON** (Encendido) y la visualización estándar (punto de ajuste) de la pantalla LCD:

1. Presione la tecla **F2** o **F3** para ingresar a la lista de menú. Presione varias veces las teclas **F2** o **F3** para desplazarse a través del menú Main (Principal) hasta que aparezca [COMMANDS] (Comandos) en la pantalla LCD.
2. Presione la tecla **F4** para acceder al menú Commands (Comandos). Aparece el primer comando del submenú en la pantalla LCD.
3. Presione la tecla **F2** o **F3** para desplazarse hasta [Brief PTI TEST] (Prueba breve de PTI, revisión antes del viaje).
4. Presione la tecla **F4** para iniciar la Brief PTI Test (Prueba breve de PTI, revisión antes del viaje). La pantalla LCD muestra la prueba de PTI que se está ejecutando en el momento. La prueba de PTI finaliza automáticamente. Presione cualquier tecla del controlador para que la unidad vuelva al funcionamiento normal.

Consulte en la página siguiente [MAGNUM Brief Pretrip (PTI) Test Procedure] (Procedimiento para la prueba breve de revisión antes del viaje [PTI] de MAGNUM), para obtener una descripción detallada de la prueba de PTI. Los resultados detallados de la prueba de PTI se almacenan en el registrador de datos del MP-3000a para su posterior visualización. Todos los códigos de alarma registrados durante la prueba se pueden visualizar a través del menú Alarm List (Lista de alarmas) del controlador al finalizar la prueba.

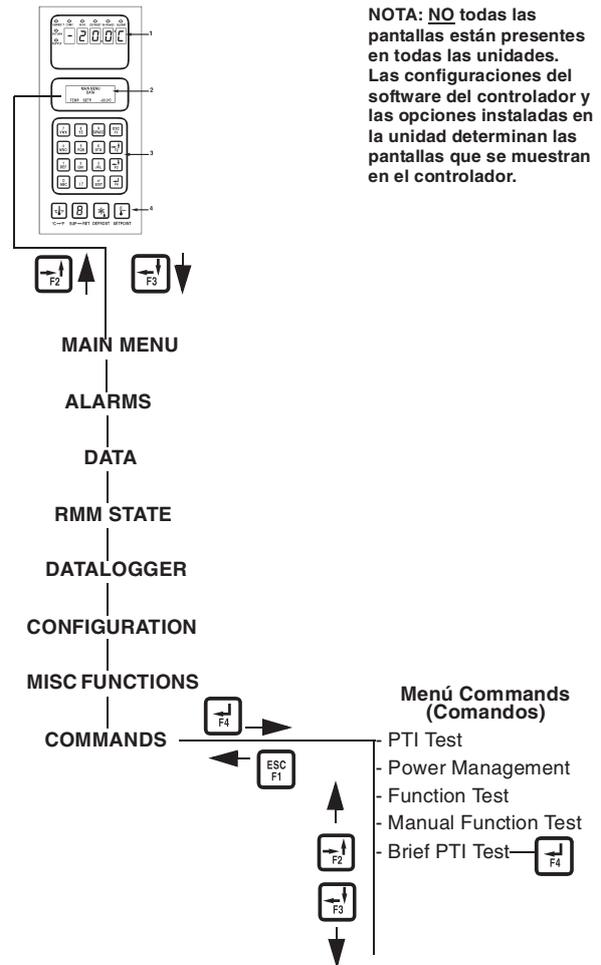


Figura 40: Brief PTI Test (Prueba breve de PTI, revisión antes del viaje)

**MAGNUM Brief PTI Test (Prueba breve de PTI de MAGNUM)**

Pantalla LCD*	Descripción	Posibles alarmas	Duración (Tiempo)
PTI START (Inicio de la prueba de PTI) Activated (Activada) 0.1A 0.0A 0.1A	Comienza el registro de eventos para la prueba de PTI. Se apagan todas las alarmas. Se borra la lista de alarmas. Se apagan todos los relés y se cierra la ventilación de aire.	Ninguna	2 segundos
SENSOR TEST (Prueba de los sensores) Activated (Activada) 0.1A 0.0A 0.1A	Todos los sensores deben presentar valores dentro de su rango de medición.	00; 01; 02; 03; 04; 05; 32; 33; 34; 35; 97; 98; 99	5 segundos
EVAP FAN LOW TEST (Prueba del ventilador del evaporador a baja velocidad) SUP RET EVA (Sum.) (Ret.) (Evap.) 5.1C 5.0C 5.1C 1.1A 1.0A 1.1A	Se apagan el ventilador del condensador y el compresor. Con el ventilador del evaporador a baja velocidad, se mide el consumo de amperios y se compara con la tensión y la frecuencia:  • MAGNUM y MAGNUM SL: 1,0 amperios aprox. a 50 Hz, 1,0 amperios aprox. a 60 Hz.  • MAGNUM 20: 1,5 amperios aprox. a 50 Hz, 1,5 amperios aprox a 60 Hz.  La corriente se registra en el registro de PTI.	14; 15	10 segundos
EVAP FAN HIGH TEST (Prueba del ventilador del evaporador a alta velocidad) SUP RET EVA (Sum.) (Ret.) (Evap.) 5.1C 5.0C 5.1C 2.4A 2.3A 2.4A	Se apagan el ventilador del condensador y el compresor. Con el ventilador del evaporador a alta velocidad, se mide el consumo de amperios y se compara con la tensión y la frecuencia:  • MAGNUM: 2,1 amperios aprox. a 50 Hz, 2,5 amperios aprox. a 60 Hz.  • MAGNUM SL y MAGNUM 20: 2,7 amperios aprox. a 50 Hz, 3,2 amperios aprox. a 60 Hz.  La corriente se registra en el registro de PTI.	12; 13	10 segundos
PROBE TEST (Prueba de ensayo) SUP RET EVA (Sum.) (Ret.) (Evap.) 5.1C 5.0C 5.1C 2.4A 2.3A 2.4A	Los ventiladores del evaporador funcionan a alta velocidad durante 3 minutos como máximo. Luego se ejecuta la prueba de ensayo hasta que deja de aumentar la diferencia de temperatura entre los sensores. Diferencia de temperatura máxima permitida:  • Retorno / Evaporador: 1,5°C (34,7°F); la temperatura del sensor del aire de retorno debe ser de 0,5°C (32,9°F) sobre la temperatura del sensor del evaporador.  • Retorno / Suministro: 0,8°C (33,0°F); la temperatura del sensor del aire de retorno debe ser de 0,5°C (32,9°F) sobre la temperatura del aire de suministro.  • Suministro, lado izquierdo / Suministro, lado derecho (si están incluidos): 0,5°C (32,9°F).	115; 116; 117	De 1 minuto mínimo a 13 minutos máximo
AFAM+ TEST (Prueba AFAM+) SUP RET EVA (Sum.) (Ret.) (Evap.) 5.1C 5.0C 5.1C 2.4A 2.3A 2.4A	Se abre la ventilación de aire y se verifica que el motor esté en funcionamiento. Se activa el ventilador del evaporador y se mantiene en funcionamiento hasta que el valor de CO <sub>2</sub> esté por debajo del 0,5% o durante 20 minutos.	57; 68; 69	De 10 segundos mínimo a 20 minutos máximo

\* Las lecturas pueden variar según la tensión y la temperatura.

## Instrucciones de funcionamiento

### MAGNUM Brief PTI Test (Prueba breve de PTI de MAGNUM)

Pantalla LCD*	Descripción	Posibles alarmas	Duración (Tiempo)
COND FAN TEST (Prueba del ventilador del condensador) SUP RET EVA (Sum.) (Ret.) (Evap.) 5.2C 5.0C 5.1C 1.3A 1.2A 1.3A	Se enciende el ventilador del condensador. Se mide el consumo de amperios y se compara con la tensión y la frecuencia: 1,5 amperios a 60 Hz, 1,2 amperios a 50 Hz. La corriente del ventilador del condensador se registra en el registro de PTI.	16; 17	10 segundos
REVERSE PHASE TEST (Prueba de inversión de fases) SUP RET EVA (Sum.) (Ret.) (Evap.) 1.3C 1.0C 1.3C 1.3A 1.2A 1.3A	Con el ventilador del condensador encendido, se activa el relé selector de inversión de fases. Se mide la corriente invertida del compresor y del ventilador del condensador.	58	30 segundos
HEAT ELEMENT TEST (Prueba de los calentadores) SUP RET EVA (Sum.) (Ret.) (Evap.) 1.3C 1.0C 1.3C 5.2A 5.1A 5.2A	Se encienden los calentadores eléctricos. Se mide el consumo de amperios y se compara con la tensión: • 4,4 amperios aprox. a 400 V; • 5,1 amperios aprox. a 460 V. La corriente de los calentadores se registra en el registro de PTI.	10; 11	10 segundos
PRE COOL/HEAT TEST (Prueba de enfriamiento / calentamiento previo) SUP RET EVA (Sum.) (Ret.) (Evap.) 5.1C 5.0C 5.1C 2.3A 2.1A 2.3A	Si la temperatura del aire de retorno supera los +20°C (68°F), la unidad funciona en frío hasta que el sensor de retorno alcance una temperatura inferior a +15°C (59°F) o durante 1 hora. Si la temperatura del aire de retorno está por debajo de los +5°C (41°F), la unidad funciona en calor hasta que la temperatura de retorno supere los +5°C (41°F) o durante 2 horas.	Ninguna	De 30 a 60 segundos  1 ó 2 horas como máximo
COMPRESSOR TEST (Prueba del compresor) AMB CON EVA (Amb.) (Con.) (Evap.) 8.0C 15.0C 5.0C 9.1A 9.0A 9.1A	Con el ventilador del condensador y el compresor encendidos, el compresor funciona al 100% de la capacidad. Se mide el consumo de amperios y se compara con la tensión. La corriente del compresor se registra en el registro de PTI.	6; 7	20 segundos
DIGITAL VALVE TEST (Prueba de válvula digital) AMB CON EVA (Amb.) (Con.) (Evap.) 8.0C 25.0C 2.0C 9.1A 9.0A 9.1A	Con el compresor encendido, si la temperatura del condensador supera los +30°C (86°F), se enciende el ventilador del condensador. La válvula digital se enciende y luego se apaga. Se mide la diferencia de consumo de amperios y se verifica que sea de 1,4 amperios como mínimo.	119	20 segundos
VAPOUR INJ. TEST (Prueba de inyección de vapor) AMB CON EVA (Amb.) (Con.) (Evap.) 8.0C 25.0C 2.0C 9.1A 9.0A 9.1A	Con el compresor encendido, los ventiladores del condensador y del evaporador se encienden durante 30 segundos. Si la temperatura del ventilador del condensador es inferior a 30°C (86°F), se cancela la prueba. Se enciende la válvula de inyección de vapor. Se mide la diferencia de consumo de amperios y se verifica que sea de 0,4 amperios como mínimo.	26	50 segundos

## MAGNUM Brief PTI Test (Prueba breve de PTI de MAGNUM)

Pantalla LCD*	Descripción	Posibles alarmas	Duración (Tiempo)
COMP HI PRESS TEST (Prueba de alta presión del compresor) AMB CON EVA (Amb.) (Con.) (Evap.) 8.0C 45.0C 1.0C 9.1A 9.0A 9.1A	Con el compresor encendido, el ventilador del evaporador funciona a alta velocidad hasta que se produce la desconexión de alta presión o la temperatura del condensador supera los +70°C (158°F). Se activa el ventilador del condensador y se mantiene en funcionamiento hasta que se activa el compresor.	53; 54	De 10 a 60 segundos  Más 30 segundos
CAPACITY 1 TEST (Prueba de capacidad 1) SUP RET EVA (Sum.) (Ret.) (Evap.) 5.1C 5.0C 5.1C 2.3A 2.1A 2.3A	Con el ventilador del condensador encendido, el compresor encendido y los ventiladores del evaporador a alta velocidad, la capacidad de enfriamiento se establece al 100% de la capacidad. Se enciende la válvula de inyección de vapor. Se requiere una diferencia de aproximadamente 4,5°C (40,1°F) entre las temperaturas del aire de retorno y suministro, según las temperaturas del serpentín del condensador y del aire de retorno.	22	3 minutos
PTI PART 1 END (Final de la prueba de PTI parte 1) SUP RET EVA (Sum.) (Ret.) (Evap.) 5.1C 5.0C 5.1C 2.3A 2.1A 2.3A	"PTI part. 1 end" (Final de la prueba de PTI parte 1) se registra en el registro de PTI.	Ninguna	5 segundos
PTI PASS – PRESS KEY (Prueba PTI aprobada – Presionar una tecla)	La unidad permanecerá en OFF (apagada) hasta que se presione alguna tecla. Si hubo alarmas durante la prueba de PTI, en la pantalla LCD se visualiza "PTI FAIL- PRESS KEY" (Falla de la prueba de PTI - Presionar una tecla).	Ninguna	
* Las lecturas pueden variar según la tensión y la temperatura.			

## “Prueba completa de PTI, revisión antes del viaje”

**PRECAUCIÓN:** La Full PTI Test (Prueba completa de PTI, revisión antes del viaje) se debe realizar sólo en un contenedor vacío.

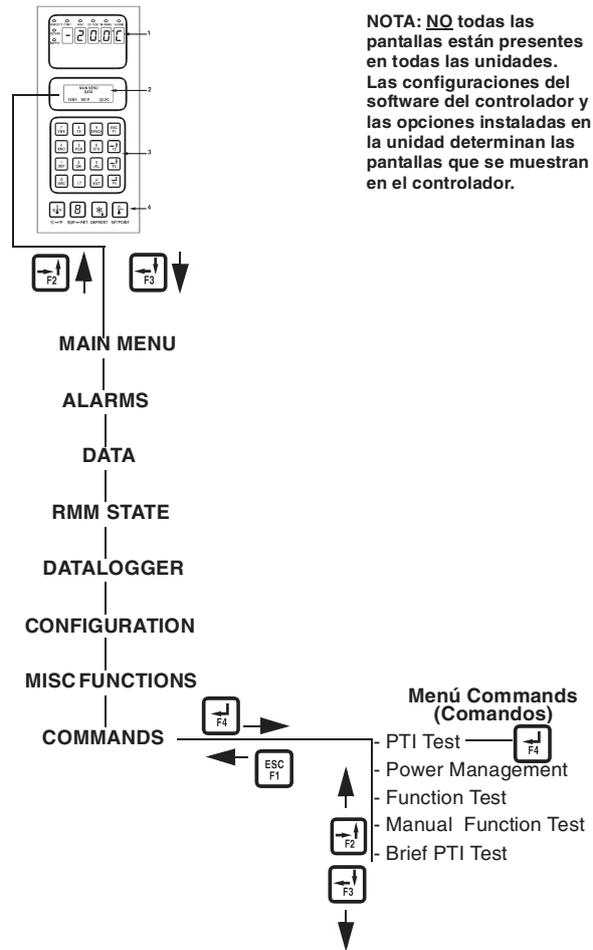
**NOTA:** Las unidades equipadas con un condensador refrigerado por agua se deben configurar para que funcionen con condensación refrigerada por aire para realizar una prueba completa de la capacidad del sistema.

El controlador MP-3000a contiene una Full PTI Pretrip Test (Prueba completa de PTI, revisión antes del viaje) especial que controla automáticamente la capacidad de refrigeración, la capacidad de calentamiento, el control de la temperatura y los componentes individuales de la unidad, entre ellos, la pantalla del controlador, los contactores, los ventiladores, los dispositivos de protección y los sensores. La prueba incluye la medición del consumo de energía de los componentes y compara los resultados de la prueba con los valores previstos. La prueba demora de 2 a 2,5 horas, según el contenedor y la temperatura ambiente.

**NOTA:** Corrija todas las condiciones de alarma existentes y borre los códigos de alarma antes de realizar la prueba Full PTI Test (Prueba completa de PTI, revisión antes del viaje). El controlador borrará automáticamente todas las alarmas existentes antes de comenzar la Full PTI Test (Prueba completa de PTI, revisión antes del viaje).

Con el interruptor **UNIT ON/OFF** en posición **ON** (Encendido) y la visualización estándar (punto de ajuste) de la pantalla LCD:

1. Presione la tecla **F2** o **F3** para ingresar a la lista de menú.
2. Presione varias veces las teclas **F2** o **F3** para desplazarse a través del menú Main (Principal) hasta que aparezca [COMMANDS] (Comandos) en la pantalla LCD.
3. Presione la tecla **F4** para acceder al menú Commands (Comandos). Aparece el primer comando del submenú en la pantalla LCD.
4. Presione la tecla **F2** o **F3** para desplazarse hasta “PTI TEST” (Prueba de PTI, revisión antes del viaje).
5. Presione la tecla **F4** para iniciar la prueba de PTI. La pantalla LCD muestra la prueba de PTI que se está ejecutando en el momento. La prueba de PTI finaliza automáticamente. Presione cualquier tecla del controlador para que la unidad vuelva al funcionamiento normal.



**NOTA:** NO todas las pantallas están presentes en todas las unidades. Las configuraciones del software del controlador y las opciones instaladas en la unidad determinan las pantallas que se muestran en el controlador.

Figura 41: Full PTI Test (Prueba completa de PTI, revisión antes del viaje)

Consulte “MAGNUM PTI (Full Pretrip) Test Procedure” (“Procedimiento para la prueba completa de PTI [revisión antes del viaje] de MAGNUM”) en las páginas siguientes para obtener una descripción detallada de la prueba de PTI. Los resultados detallados de la prueba de PTI se almacenan en el registrador de datos del MP-3000a para su posterior visualización. Todos los códigos de alarma registrados durante la prueba se pueden visualizar a través del menú Alarm List (Lista de alarmas) del controlador al finalizar la prueba.

**MAGNUM PTI Full Pretrip Test (Prueba completa de PTI de MAGNUM)**

Pantalla LCD*	Descripción	Posibles alarmas	Duración (Tiempo)
PTI START (Inicio de la prueba de PTI) Activated (Activada) 0.1A 0.0A 0.1A	Comienza el registro de eventos para la prueba de PTI. Se apagan todas las alarmas. Se borra la lista de alarmas. Se apagan todos los relés y se cierra la ventilación de aire.	Ninguna	2 segundos
SENSOR TEST (Prueba de los sensores) Activated (Activada) 0.1A 0.0A 0.1A	Todos los sensores deben presentar valores dentro de su rango de medición.	00; 01; 02; 03; 04; 05; 32; 33; 34; 35; 97; 98; 99	5 segundos
EVAP FAN LOW TEST (Prueba del ventilador del evaporador a baja velocidad) SUP RET EVA (Sum.) (Ret.) (Evap.) 5.1C 5.0C 5.1C 1.1A 1.0A 1.1A	Se apagan el ventilador del condensador y el compresor. Con el ventilador del evaporador a baja velocidad, se mide el consumo de amperios y se compara con la tensión y la frecuencia:  • MAGNUM y MAGNUM SL: 1,0 amperios aprox. a 50 Hz, 1,0 amperios aprox. a 60 Hz.  • MAGNUM 20: 1,5 amperios aprox. a 50 Hz, 1,5 amperios aprox. a 60 Hz.  La corriente se registra en el registro de PTI.	14; 15	10 segundos
EVAP FAN HIGH TEST (Prueba del ventilador del evaporador a alta velocidad) SUP RET EVA (Sum.) (Ret.) (Evap.) 5.1C 5.0C 5.1C 2.4A 2.3A 2.4A	Se apagan el ventilador del condensador y el compresor. Con el ventilador del evaporador a alta velocidad, se mide el consumo de amperios y se compara con la tensión y la frecuencia:  • MAGNUM: 2,1 amperios aprox. a 50 Hz, 2,5 amperios aprox. a 60 Hz.  • MAGNUM SL y MAGNUM 20: 2,7 amperios aprox. a 50 Hz, 3,2 amperios aprox. a 60 Hz.  La corriente se registra en el registro de PTI.	12; 13	10 segundos
PROBE TEST (Prueba de ensayo) SUP RET EVA (Sum.) (Ret.) (Evap.) 5.1C 5.0C 5.1C 2.4A 2.3A 2.4A	Los ventiladores del evaporador funcionan a alta velocidad durante 3 minutos como máximo. Luego se ejecuta la prueba de ensayo hasta que deja de aumentar la diferencia de temperatura entre los sensores. Diferencia de temperatura máxima permitida:  • Retorno / Evaporador: 1,5°C (34,7°F); la temperatura del sensor del aire de retorno debe ser de 0,5°C (32,9°F) sobre la temperatura del sensor del evaporador.  • Retorno / Suministro: 0,8°C (33,0°F); la temperatura del sensor del aire de retorno debe ser de 0,5°C (32,9°F) sobre la temperatura del aire de suministro.  • Suministro, lado izquierdo / Suministro, lado derecho (si están incluidos): 0,5°C (32,9°F).	115; 116; 117	De 1 minuto como mínimo a 13 minutos como máximo
AFAM+ TEST (Prueba AFAM+) SUP RET EVA (Sum.) (Ret.) (Evap.) 5.1C 5.0C 5.1C 2.4A 2.3A 2.4A	Se abre la ventilación de aire y se verifica que el motor esté en funcionamiento. Se activa el ventilador del evaporador y se mantiene en funcionamiento hasta que el valor de CO <sub>2</sub> esté por debajo del 0,5% o durante 20 minutos.	57; 68; 69	De 10 segundos como mínimo a 20 minutos como máximo

\* Las lecturas pueden variar según la tensión y la temperatura.

**Instrucciones de funcionamiento**

**MAGNUM PTI Full Pretrip Test (Prueba completa de PTI de MAGNUM)**

Pantalla LCD*	Descripción	Posibles alarmas	Duración (Tiempo)
COND FAN TEST (Prueba del ventilador del condensador) SUP RET EVA (Sum.) (Ret.) (Evap.) 5.2C 5.0C 5.1C 1.3A 1.2A 1.3A	Se enciende el ventilador del condensador. Se mide el consumo de amperios y se compara con la tensión y la frecuencia: 1,5 amperios a 60 Hz; 1,2 amperios a 50 Hz. La corriente del ventilador del condensador se registra en el registro de PTI.	16; 17	10 segundos
REVERSE PHASE TEST (Prueba de inversión de fases) SUP RET EVA (Sum.) (Ret.) (Evap.) 1.3C 1.0C 1.3C 1.3A 1.2A 1.3A	Con el ventilador del condensador encendido, se activa el relé selector de inversión de fases. Se mide la corriente invertida del compresor y del ventilador del condensador.	58	30 segundos
HEAT ELEMENT TEST (Prueba de de los calentadores) SUP RET EVA (Sum.) (Ret.) (Evap.) 1.3C 1.0C 1.3C 5.2A 5.1A 5.2A	Se encienden los calentadores eléctricos. Se mide el consumo de amperios y se compara con la tensión: • 4,4 amperios aprox. a 400 V; • 5,1 amperios aprox. a 460 V. La corriente de los calentadores se registra en el registro de PTI.	10; 11	10 segundos
DEFROST TEST (Prueba de descongelación) SUP RET EVA (Sum.) (Ret.) (Evap.) 5.0C 12.0C 15.0C 5.2A 5.1A 5.2A	Si la temperatura del evaporador es inferior a los +10°C, el calentador permanece encendido hasta que la temperatura del evaporador supere los +18°C.	20	1 hora como máximo
PRE COOL/HEAT TEST (Prueba de enfriamiento / calentamiento previo) SUP RET EVA (Sum.) (Ret.) (Evap.) 5.1C 5.0C 5.1C 2.3A 2.1A 2.3A	Si la temperatura del aire de retorno supera los +20°C (68°F), la unidad funciona en frío hasta que el sensor de retorno alcance una temperatura inferior a +15°C (59°F) o durante 1 hora. Si la temperatura del aire de retorno está por debajo de los +5°C (41°F), la unidad funciona en calor hasta que la temperatura de retorno supere los +5°C (41°F) o durante 2 horas.	Ninguna	De 30 a 60 segundos 1 ó 2 horas como máximo
COMPRESSOR TEST (Prueba del compresor) AMB CON EVA (Amb.) (Con.) (Evap.) 8.0C 15.0C 5.0C 9.1A 9.0A 9.1A	Con el ventilador del condensador y el compresor encendidos, el compresor funciona al 100% de la capacidad. Se mide el consumo de amperios y se compara con la tensión. La corriente del compresor se registra en el registro de PTI. El sensor de presión de succión debe leer una señal decreciente a un mínimo de 0,15 bar (2,175 psi). El sensor de presión de descarga debe leer una señal creciente a un mínimo de 0,15 bar (2,175 psi).	6; 7	20 segundos
DIGITAL VALVE TEST (Prueba de la válvula digital) AMB CON EVA (Amb.) (Con.) (Evap.) 8.0C 25.0C 2.0C 9.1A 9.0A 9.1A	Con el compresor encendido, si la temperatura del condensador supera los +30°C (86°F), se enciende el ventilador del condensador. La válvula digital se enciende y luego se apaga. Se mide la diferencia de consumo de amperios y se verifica que sea de 1,4 amperios como mínimo.	119	20 segundos

**MAGNUM PTI Full Pretrip Test (Prueba completa de PTI de MAGNUM)**

Pantalla LCD*	Descripción	Posibles alarmas	Duración (Tiempo)
VAPOUR INJ. TEST (Prueba de inyección de vapor) AMB CON EVA (Amb.) (Con.) (Evap.) 8.0C 25.0C 2.0C 9.1A 9.0A 9.1A	Con el compresor encendido, los ventiladores del condensador y del evaporador se encienden durante 30 segundos. Si la temperatura del ventilador del condensador es inferior a 30°C (86°F), se cancela la prueba. Se enciende la válvula de inyección de vapor. Se mide la diferencia de consumo de amperios y se verifica que sea de 0,4 amperios como mínimo.	26	50 segundos
COMP HI PRESS TEST (Prueba de alta presión del compresor) AMB CON EVA (Amb.) (Con.) (Evap.) 8.0C 45.0C 1.0C 9.1A 9.0A 9.1A	Con el compresor encendido, el ventilador del evaporador funciona a alta velocidad hasta que se produce la desconexión de alta presión o la temperatura del condensador supera los +70°C (158°F). Se activa el ventilador del condensador y se mantiene en funcionamiento hasta que se activa el compresor.	53; 54	De 10 a 60 segundos Más 30 segundos
PRE COOL/HEAT TEST (Prueba de enfriamiento / calentamiento previo) SUP RET EVA (Sum.) (Ret.) (Evap.) 5.1C 5.0C 5.1C 2.3A 2.1A 2.3A	Si la temperatura del aire de retorno supera los +20°C (68°F), la unidad funciona en frío hasta que el sensor de retorno alcance una temperatura inferior a +15°C (59°F) o durante 1 hora. Si la temperatura del aire de retorno está por debajo de los +5°C (41°F), la unidad funciona en calor hasta que la temperatura de retorno supere los +5°C (41°F) o durante 2 horas.	Ninguna	De 30 a 60 segundos 1 ó 2 horas como máximo
PTI PART 1 END (Final de la prueba de PTI parte 1) SUP RET EVA (Sum.) (Ret.) (Evap.) 5.1C 5.0C 5.1C 2.3A 2.1A 2.3A	"PTI part. 1 end" (Final de la prueba de PTI parte 1) se registra en el registro de PTI.	Ninguna	5 segundos

Pantalla de LCD*	Pantalla de LED	Descripción	Posibles alarmas	Duración (Tiempo)
RUNNING PTI (Ejecución de la prueba de PTI) 0°C / 32°F 00:00:00 0.0C 10.0C 10.0C	Supply temp. (Temp. de suministro)	La unidad funciona en modo normal con un punto de ajuste de 0°C (32°F) durante 30 minutos una vez finalizada la prueba anterior. Al finalizar los 30 minutos, se registran las temperaturas "Chill End" (Final del modo refrigerado) en el registro de PTI. Los valores de los sensores para el suministro del lado izquierdo (LH), el suministro del lado derecho (RH) y los sensores de retorno y del evaporador se registran en el registro de eventos.	Ninguna	120 minutos como máximo
RUNNING PTI (Ejecución de la prueba de PTI) DEFROST (Descongelación) 00:00:00 -18.0C 10.0C 10.0C	Return temp. (Temp. de retorno)	La unidad funciona en modo normal con un punto de ajuste de -18°C (0°F) y la descongelación activada. La descongelación finaliza cuando la temperatura del evaporador asciende a 18°C (65°F).	20	30 minutos

**Instrucciones de funcionamiento**

<p>RUNNING PTI (Ejecución de la prueba de PTI) -18°C / 0°F 00:00:00 -18.0C 10.0C 10.0C</p>	<p>Return temp. (Temp. de retorno)</p>	<p>La unidad funciona en modo normal con un punto de ajuste de -18°C (0°F). Cuando la temperatura del aire de retorno desciende al punto de ajuste, se registran las temperaturas "Frozen Arrival" (Inicio del modo congelado) en el registro de PTI.</p> <p>"PTI End" (Final de la prueba de PTI) se registra en el registro de PTI y se activa automáticamente un Inicio de viaje.</p>	<p>22; 60</p>	<p>90 minutos como máximo</p>
<p>PTI PASS – PRESS KEY (Prueba de PTI aprobada – Presionar una tecla)</p>	<p>Return temp. (Temp. de retorno)</p>	<p>La unidad permanecerá en OFF (apagada) hasta que se presione alguna tecla.</p> <p>Si hubo alarmas durante la prueba de PTI, en la pantalla LCD se visualiza "PTI FAIL- PRESS KEY" (Falla de la prueba de PTI - Presionar una tecla).</p>	<p>Ninguna</p>	<p>180 minutos como máximo</p>
<p><b>* Las lecturas pueden variar según la tensión y la temperatura.</b></p>				

## Function Test (Prueba de función)

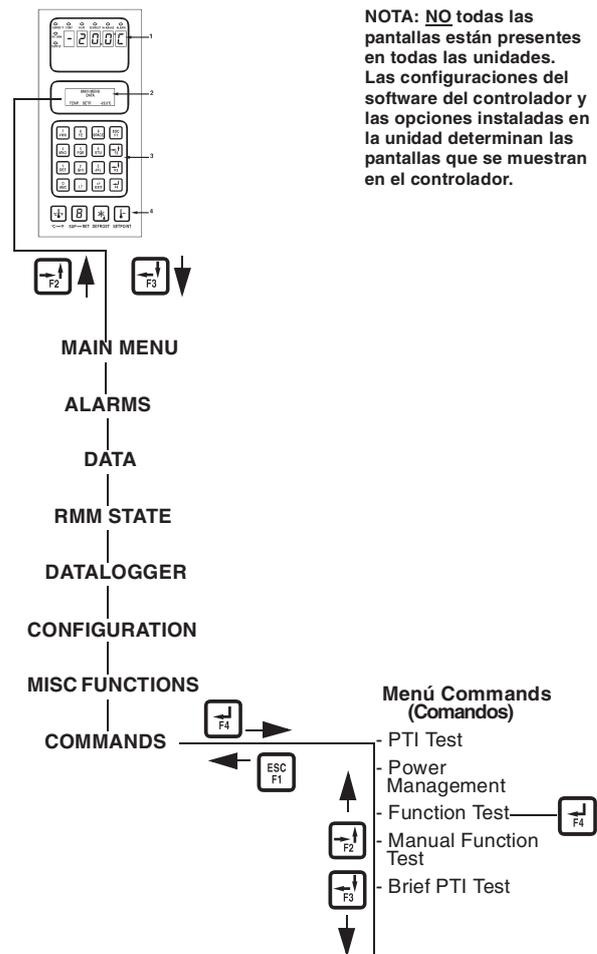
El controlador MP-3000a contiene una Function Test (Prueba de función) especial que prueba automáticamente los componentes individuales, entre ellos, la pantalla del controlador, los sensores, el ventilador del condensador, el ventilador del evaporador, los compresores, etc. La prueba incluye la medición del consumo de energía de los componentes y compara los resultados de la prueba con los valores previstos.

**NOTA: La Function Test (Prueba de función) no comprueba el rendimiento real del sistema completo. Por lo tanto, no es una prueba de revisión antes del viaje y no se debe utilizar en lugar de la prueba de PTI.**

Con el interruptor **UNIT ON/OFF** (encendido / apagado de la unidad) en posición **ON** (Encendido) y la visualización estándar (punto de ajuste) de la pantalla LCD:

1. Presione la tecla **F2** o **F3** para entrar a la lista de menú. Presione varias veces la tecla **F2** para desplazarse a través del menú Main (Principal) hasta que aparezca [COMMANDS] (Comandos) en la pantalla LCD.
2. Presione la tecla **F4** para acceder al menú Commands (Comandos). Aparece el primer comando del submenú en la pantalla LCD.
3. Presione la tecla **F2** o **F3** para desplazarse hasta [FUNCTION TEST] (Prueba de función).
4. Presione la tecla **F4** para iniciar la prueba de función. La pantalla LCD muestra la prueba funcional que se está ejecutando en el momento. La prueba de función finaliza automáticamente. La unidad regresa automáticamente al funcionamiento normal.

Consulte “MAGNUM Function Test Procedure” (“Procedimiento para la prueba de función de MAGNUM”) en la siguiente tabla para obtener una descripción detallada de la prueba de función. Todos los códigos de alarma registrados durante la prueba se pueden visualizar a través del menú Alarm List (Lista de alarmas) del controlador al finalizar la prueba.



**NOTA: NO** todas las pantallas están presentes en todas las unidades. Las configuraciones del software del controlador y las opciones instaladas en la unidad determinan las pantallas que se muestran en el controlador.

Figura 42: Function Test (Prueba de función)

**MAGNUM Function Test (Prueba de función de MAGNUM)**

Pantalla LCD*	Descripción	Posibles alarmas	Duración (Tiempo)
PTI START (Inicio de la prueba de PTI) Activated (Activada) 0.1A 0.0A 0.1A	Comienza el registro de eventos para la prueba de PTI. Se apagan todas las alarmas. Se borra la lista de alarmas. Se apagan todos los relés y se cierra la ventilación de aire.	Ninguna	2 segundos
SENSOR TEST (Prueba de los sensores) Activated (Activada) 0.1A 0.0A 0.1A	Todos los sensores deben presentar valores dentro de su rango de medición.	00; 01; 02; 03; 04; 05; 32; 33; 34; 35; 97; 98; 99	5 segundos
EVAP FAN LOW TEST (Prueba del ventilador del evaporador a baja velocidad) SUP RET EVA (Sum.) (Ret.) (Evap.) 5.1C 5.0C 5.1C 1.1A 1.0A 1.1A	Se apagan el ventilador del condensador y el compresor. Con el ventilador del evaporador a baja velocidad, se mide el consumo de amperios y se compara con la tensión y la frecuencia: • MAGNUM y MAGNUM SL: 1,0 amperios aprox. a 50 Hz, 1,0 amperios aprox. a 60 Hz. • MAGNUM 20: 1,5 amperios aprox. a 50 Hz, 1,5 amperios aprox. a 60 Hz. La corriente se registra en el registro de PTI.	14; 15	10 segundos
EVAP FAN HIGH TEST (Prueba del ventilador del evaporador a alta velocidad) SUP RET EVA (Sum.) (Ret.) (Evap.) 5.1C 5.0C 5.1C 2.4A 2.3A 2.4A	Se apagan el ventilador del condensador y el compresor. Con el ventilador del evaporador a alta velocidad, se mide el consumo de amperios y se compara con la tensión y la frecuencia: • MAGNUM: 2,1 amperios aprox. a 50 Hz, 2,5 amperios aprox. a 60 Hz. • MAGNUM SL y MAGNUM 20: 2,7 amperios aprox. a 50 Hz, 3,2 amperios aprox. a 60 Hz. La corriente se registra en el registro de PTI.	12; 13	10 segundos
AFAM+ TEST (Prueba AFAM+) SUP RET EVA (Sum.) (Ret.) (Evap.) 5.1C 5.0C 5.1C 2.4A 2.3A 2.4A	Se abre la ventilación de aire y se verifica que el motor esté en funcionamiento. Se activa el ventilador del evaporador y se mantiene en funcionamiento hasta que el valor de CO <sub>2</sub> esté por debajo del 0,5% o durante 20 minutos.	57; 68; 69	De 10 segundos como mínimo a 20 minutos como máximo
COND FAN TEST (Prueba del ventilador del condensador) SUP RET EVA (Sum.) (Ret.) (Evap.) 5.2C 5.0C 5.1C 1.3A 1.2A 1.3A	Se enciende el ventilador del condensador. Se mide el consumo de amperios y se compara con la tensión y frecuencia: 1,5 amperios a 60 Hz; 1,2 amperios a 50 Hz. La corriente del ventilador del condensador se registra en el registro de PTI.	16; 17	10 segundos
REVERSE PHASE TEST (Prueba de inversión de fases) SUP RET EVA (Sum.) (Ret.) (Evap.) 1.3C 1.0C 1.3C 1.3A 1.2A 1.3A	Con el ventilador del condensador encendido, se activa el relé selector de inversión de fases. Se mide la corriente invertida del compresor y del ventilador del condensador.	58	30 segundos

\* Las lecturas pueden variar según la tensión y la temperatura.

**MAGNUM Function Test (Prueba de función de MAGNUM)**

Pantalla LCD*	Descripción	Posibles alarmas	Duración (Tiempo)
<p>HEAT ELEMENT TEST (Prueba de los calentadores)</p> <p>SUP RET EVA (Sum.) (Ret.) (Evap.)</p> <p>1.3C 1.0C 1.3C 5.2A 5.1A 5.2A</p>	<p>Se encienden los calentadores eléctricos.</p> <p>Se mide el consumo de amperios y se compara con la tensión:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 4,4 amperios aprox. a 400 V;</li> <li>• 5,1 amperios aprox. a 460 V.</li> </ul> <p>La corriente de los calentadores se registra en el registro de PTI.</p>	10; 11	10 segundos
<p>COMPRESSOR TEST (Prueba del compresor)</p> <p>AMB CON EVA (Amb.) (Con.) (Evap.)</p> <p>8.0C 15.0C 5.0C 9.1A 9.0A 9.1A</p>	<p>Con el ventilador del condensador y el compresor encendidos, el compresor funciona al 100% de la capacidad. Se mide el consumo de amperios y se compara con la tensión. La corriente del compresor se registra en el registro de PTI.</p> <p>El sensor de presión de succión debe leer una señal decreciente a un mínimo de 0,15 bar (2,175 psi).</p> <p>El sensor de presión de descarga debe leer una señal creciente a un mínimo de 0,15 bar (2,175 psi).</p>	6; 7	20 segundos
<p>DIGITAL VALVE TEST (Prueba de la válvula digital)</p> <p>AMB CON EVA (Amb.) (Con.) (Evap.)</p> <p>8.0C 25.0C 2.0C 9.1A 9.0A 9.1A</p>	<p>Con el compresor encendido, si la temperatura del condensador supera los +30°C (86°F), se enciende el ventilador del condensador. La válvula digital se enciende y luego se apaga. Se mide la diferencia de consumo de amperios y se verifica que sea de 1,4 amperios como mínimo.</p>	119	20 segundos
<p>VAPOUR INJ. TEST (Prueba de inyección de vapor)</p> <p>AMB CON EVA (Amb.) (Con.) (Evap.)</p> <p>8.0C 25.0C 2.0C 9.1A 9.0A 9.1A</p>	<p>Con el compresor encendido, los ventiladores del condensador y del evaporador se encienden durante 30 segundos. Si la temperatura del ventilador del condensador es inferior a 30°C (86°F), se cancela la prueba.</p> <p>Se enciende la válvula de inyección de vapor. Se mide la diferencia de consumo de amperios y se verifica que sea de 0,4 amperios como mínimo.</p>	26	50 segundos
* Las lecturas pueden variar según la tensión y la temperatura.			

## Manual Function Test (Prueba de función manual)

El menú Manual Function Test (Prueba de función manual) permite que los técnicos realicen pruebas de diagnóstico específicas en los componentes individuales o enciendan varios componentes a la vez para realizar una prueba del sistema.

**NOTA: LA UNIDAD SE DETIENE cuando se ingresa al menú Manual Function Test (Prueba de función manual). El técnico puede entonces seleccionar el circuito de control o componente que debe controlarse o probarse entre los elementos que aparecen en el menú.**

Realice los siguientes pasos para ingresar al menú Manual Function Test (Prueba de función manual).

Con el interruptor **UNIT ON/OFF** en posición **ON** (Encendido) y la visualización estándar (punto de ajuste) de la pantalla LCD:

1. Presione la tecla **F2** o **F3** para ingresar a la lista de menú. Presione varias veces la tecla **F2** para desplazarse a través del menú Main (Principal) hasta que aparezca [COMMANDS] (Comandos) en la pantalla LCD.
2. Presione la tecla **F4** para acceder al menú Commands (Comandos). Aparece el primer comando del submenú en la pantalla LCD.
3. Presione la tecla **F2** o **F3** para desplazarse hasta [MANUAL FUNCTION TEST] (Prueba de función manual).
4. Presione la tecla **F4** para ingresar a Manual Function Test (Prueba de función manual): Aparecerá [CONDENSER OFF] (Condensador apagado) en la pantalla LCD.

### Para probar un componente de la unidad:

1. Presione la tecla **F2** o **F3** para desplazarse hasta el comando que desea probar:
  - [CONDENSER] (Condensador)
  - [SENSOR CHECK LOW] (Control de sensores bajos)
  - [SENSOR CHECK] (Control de sensores)
  - [HEAT] (Calentamiento)
  - [AFAM CLOSE] (Cierre de AFAM)
  - [AFAM OPEN] (Apertura de AFAM)
  - [EVAP LOW.] (Evap. a baja velocidad)
  - [EVAP HIGH] (Evap. a alta velocidad)
  - [VAPOR INJECTION VALVE] (Válvula de inyección de vapor)

- [DIGITAL CONTROL VALVE] (Válvula de control digital)
- [COMPRESSOR] (Compresor)

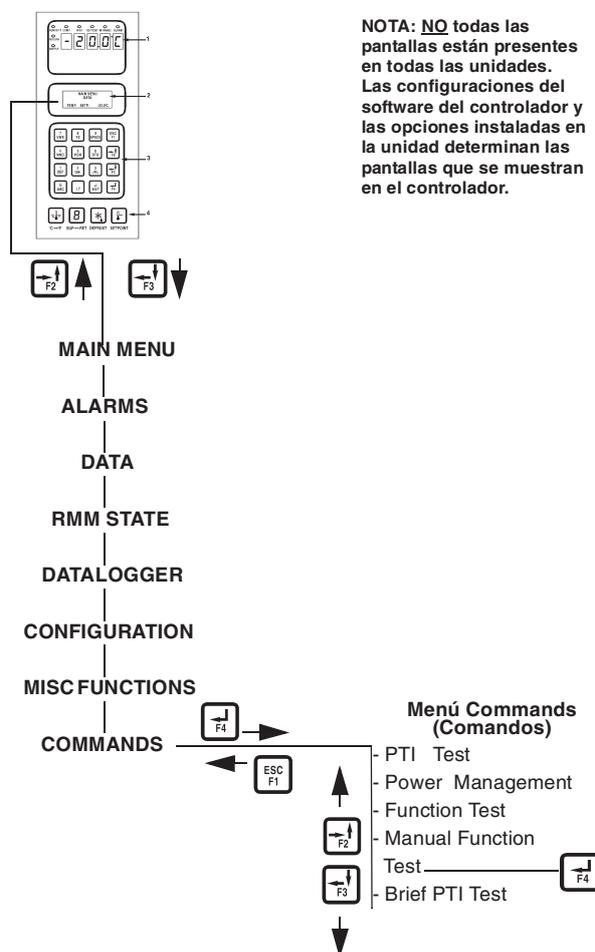


Figura 43: Manual Function Test (Prueba de función manual)

2. Presione la tecla **F4** para iniciar la prueba de componentes. La pantalla LCD cambiará el estado del componente, de apagado a encendido.
3. Verifique el rendimiento del componente: La pantalla LCD mostrará la corriente prevista y la corriente real en las fases 1, 2 y 3.
4. Vuelva a presionar la tecla **F4** para detener la prueba. La pantalla LCD cambiará el estado del componente de encendido a apagado.

**NOTA: El controlador devuelve la unidad al funcionamiento normal si no se presiona ninguna tecla durante 10 minutos. Cada vez que se presiona la tecla 5, se extiende el tiempo de la prueba 10 minutos (tiempo máximo = 100 minutos). Al presionar cualquier otra tecla se restablece el tiempo de la prueba en 10 minutos.**

**Prueba de sistema (prueba varios componentes a la vez):**

1. Presione la tecla **F2** o **F3** para desplazarse hasta el primer componente.
2. Presione la tecla **F4** para encender el componente.
3. Presione la tecla **F3** para desplazarse y seleccionar el siguiente componente. Presione la tecla **F4** para encender el componente.
4. Repita el paso 3 hasta que todos los componentes necesarios estén encendidos. Por ejemplo, para operar la unidad en modo Full Cool (Enfriamiento completo), encienda los siguientes componentes:
  - Ventilador del condensador
  - Compresor
  - Capacidad 100%
  - Evaporador a alta o baja velocidad
5. Observe el consumo de corriente y el rendimiento del sistema para verificar el rendimiento de los componentes.
6. Vuelva a presionar la tecla **F4** para apagar los componentes en forma individual o presione la tecla **ESC** para salir del menú Manual Function Test (Prueba de función manual) y apagar *todos* los componentes.

Presione la tecla **ESC** para salir del submenú Manual Function Test (Prueba de función manual).

***NOTA: El controlador hace que la unidad vuelva al funcionamiento normal si no se presiona ninguna tecla durante 10 minutos. Cada vez que se presiona la tecla 5, se extiende el tiempo de la prueba 10 minutos (tiempo máximo = 100 minutos). Al presionar cualquier otra tecla se restablece el tiempo de la prueba en 10 minutos.***

**“Administración de potencia”**

Al seleccionar un límite de potencia de la pantalla Power Limit (Límite de potencia), se enciende el algoritmo de control de reducción de potencia que reduce el consumo total de energía eléctrica de la unidad basado en las configuraciones de Power Limit (Límite de potencia) y Power Time (Tiempo de potencia).

Complete los siguientes pasos para **ingresar** al menú Power Management (Administración de potencia).

Con el interruptor **UNIT ON/OFF** en posición **ON** (Encendido) y la visualización estándar (punto de ajuste) de la pantalla LCD:

1. Presione la tecla **F2** o **F3** para ingresar a la lista de menú. Presione varias veces la tecla **F2** para desplazarse a través del menú Main (Principal) hasta que aparezca [COMMANDS] (Comandos) en la pantalla LCD.
2. Presione la tecla **F4** para acceder al menú Commands (Comandos). Aparece el primer comando del submenú (Defrost [Descongelación]) en la pantalla LCD.
3. Presione la tecla **F2** o **F3** para desplazarse hasta [POWER MANAGEMENT] (Administración de potencia).
4. Presione la tecla **F4** para ingresar el submenú Power Management (Administración de potencia). La pantalla LCD muestra las configuraciones Power Limit (Límite de potencia) y Power Time (Tiempo de potencia) actuales.

**Para activar o cambiar el límite de potencia:**

1. Presione la tecla **F4** con el cursor posicionado en la línea de menú [POWER LIMIT] (Límite de potencia). El cursor se mueve hacia el final de la línea de menú y queda intermitente.
2. Presione la tecla **F2** o **F3** para desplazarse hasta la configuración de límite de potencia que desea: [OFF] (Apagado), [13 amps] (13 amperios), [15 amps] (15 amperios) o [17 amps] (17 amperios).
3. Con el límite de potencia deseado en la línea de menú, mantenga presionada la tecla **F4** hasta que el cursor deje de parpadear. El cursor deja de parpadear y el nuevo valor aparece en la pantalla.

**Para cambiar el tiempo de activación (On) del límite de potencia:**

1. Presione la tecla **F2** para desplazarse hasta la línea de menú Power Time (Tiempo de potencia) (configuración estándar = 48 horas).
2. Presione la tecla **F4** con el cursor posicionado en la línea de menú [POWER TIME] (Tiempo de potencia). Aparece una flecha de entrada en la línea de menú y desaparece el valor anterior.
3. Ingrese el nuevo período de activación en horas.
4. Mantenga presionada la tecla **F4** hasta que el cursor deje de parpadear. El cursor deja de parpadear y el nuevo valor aparece en la pantalla.

Presione la tecla **ESC** para salir del submenú Power Management (Administración de potencia).

## Funcionamiento del modo Manual Emergency (Emergencia manual)

En el caso de una situación de emergencia donde falle el controlador, se puede usar una función de modo Manual Emergency (Emergencia manual) para operar la unidad. Sin embargo, la unidad debe activarse y desactivarse manualmente utilizando el disyuntor principal de 460/380 V de la unidad. Esto se debe a que el control manual desconecta el controlador y el interruptor **UNIT ON/OFF** de la placa de relé principal. El control manual ofrece una selección de seis posiciones de funcionamiento:

**Posición 1:** Sin usar.

**Posición 2:** Enfriamiento: Enfriamiento continuo con el ventilador del condensador en funcionamiento, el compresor en funcionamiento, la inyección de vapor en funcionamiento y el ventilador del evaporador en funcionamiento a alta velocidad.

**Posición 3:** Sin usar.

**Posición 4:** Sin usar.

**Posición 5: Descongelación:** Se activan los calentadores (ventiladores del evaporador apagados).

**Posición 6: Ventilador del evaporador:** Los ventiladores del evaporador funcionan a alta velocidad para introducir el calor del motor del ventilador sólo en el contenedor (sin funcionamiento del calentador eléctrico).

**PRECAUCIÓN:** Se debe activar y desactivar la unidad manualmente para mantener la temperatura deseada. Utilice el disyuntor principal de 460/380 V para encender y apagar la unidad. Vigile la temperatura del contenedor con un termómetro externo.

Para seleccionar Manual Control (Control manual):

1. Mueva el interruptor **UNIT ON/OFF** a la posición **OFF** (Apagado).
2. Apague el disyuntor principal de 460/380 V de la unidad. A continuación, desconecte el cable de alimentación de la unidad de la fuente de alimentación.



**ADVERTENCIA:** La unidad se encenderá y se pondrá en funcionamiento automáticamente si en la placa de relé principal existe una potencia de 460/380 V al desconectar el controlador. Para evitar lesiones personales provocadas por maquinaria giratoria o un choque eléctrico peligroso provocado por los controles de alta tensión, desconecte la fuente de alimentación de la unidad antes de prepararla para el funcionamiento en modo Manual Emergency (Emergencia manual).

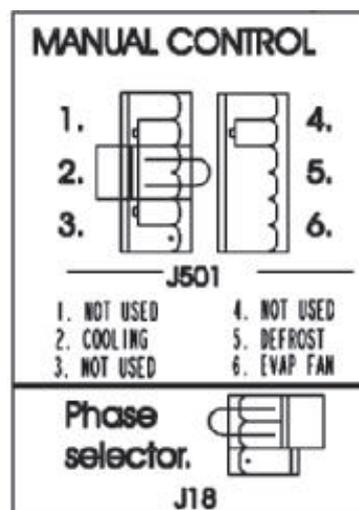


Figura 44: Conexiones del control de emergencia manual

3. Desconecte el cable n° 2 del controlador y la placa de relé principal (consulte el diagrama esquemático eléctrico). La placa de relé principal controlará a partir de ahora la unidad según la configuración de control manual.

**NOTA:** Se **DEBE** controlar la ubicación del enchufe de 2 vástagos en las conexiones J501 de la placa de relé principal para asegurar el funcionamiento correcto de la unidad.

4. Si es necesario, retire el enchufe de 2 vástagos de la conexión J501 (consulte la calcomanía de la placa de relé principal) y reubíquelo según el modo de funcionamiento requerido de la unidad.
5. Conecte el cable de alimentación de la unidad a la fuente de alimentación adecuada.
6. Encienda la unidad activando el interruptor principal de 460/380 V de la unidad.

***NOTA: En las unidades MAGNUM, es preciso utilizar tanto el disyuntor principal de 460/380 V como el interruptor On/Off (encendido / apagado) de la unidad para activarla y desactivarla. El interruptor On/Off de la unidad debe estar en posición On (encendido) para que funcione el compresor rotativo.***

7. Verifique que el ventilador del condensador gire correctamente. El aire del condensador soplará desde el centro de la parrilla. Si el ventilador funciona en retroceso, se debe cambiar la fase de la fuente de alimentación.

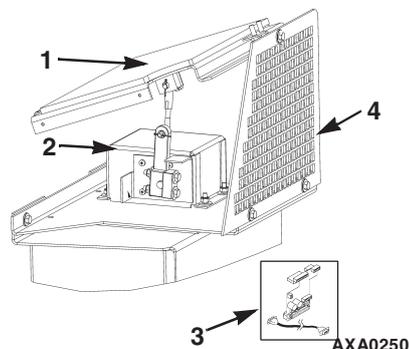
## Sistema avanzado de administración del aire nuevo Plus (AFAM) (Opcional)

El sistema avanzado de administración del aire nuevo controlado por un microprocesador proporciona un control programable de la tasa de intercambio de aire, la apertura retardada programable de la ventilación, el cierre automático de la ventilación de intercambio de aire en condiciones ambientales bajas y el registro de datos de la tasa de intercambio de aire y del intervalo de demora para la apertura de la ventilación.

El sistema AFAM incluye un módulo de control de puertas, puerta de ventilación y parrilla de ventilación. El controlador MP-3000a envía una señal de comunicación al módulo de control de puertas para colocar la puerta de ventilación en la posición deseada. Además, el controlador puede establecer una demora de la apertura de la ventilación de aire nuevo de hasta 72 horas (en incrementos de 1 hora). Esto permite una rápida disminución de la temperatura del producto.

## Funcionamiento de AFAM

El sistema está precalibrado para tasas de intercambio de aire de 0 a 280 m<sup>3</sup>/hora (0 a 165 pies<sup>3</sup>/min.). La posición real de la puerta se basa en la configuración de intercambio de aire y la frecuencia de la fuente de alimentación.



1.	Puerta de ventilación
2.	Módulo de control de puertas
3.	Placa de interfaz y cable (se instala en la caja de control)
4.	Parrilla

Figura 45: Sistema AFAM

Si el controlador identifica una falla de componente durante el encendido de la unidad, se registra una alarma en la pantalla del controlador y en la memoria del registrador de datos. Si se produce una pérdida de potencia después de encender el sistema AFAM, el controlador hace funcionar automáticamente la puerta de ventilación según las configuraciones anteriores de AFAM Delay (Demora de AFAM) y AFAM Rate (Tasa de AFAM) cuando se restablece la alimentación.

## Montaje de la puerta de ventilación

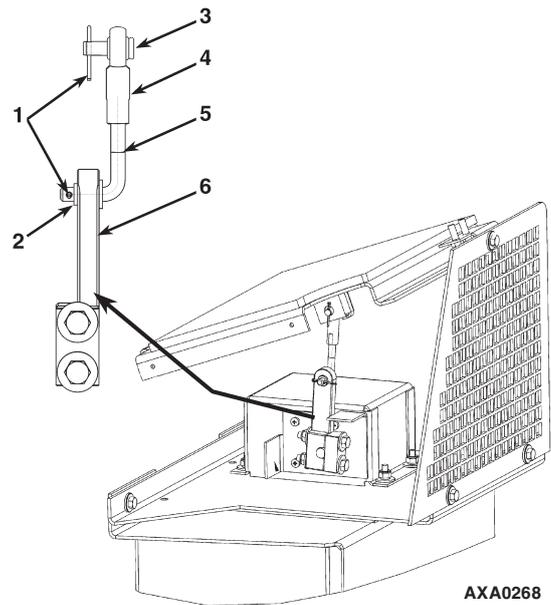
La puerta de ventilación controlada por un microprocesador proporciona control programable de la tasa de intercambio de aire. La puerta de ventilación se ajusta en la posición deseada mediante el montaje de acoplamiento y el motor de la puerta de ventilación, como se muestra en Figura 46. El sistema está precalibrado para tasas de intercambio de aire de 0 a 280 m<sup>3</sup>/hora (0 a 165 pies<sup>3</sup>/min.). El expedidor debe establecer la utilización del sistema AFAM.



**ADVERTENCIA:** Después de instalar o realizar el servicio a la puerta AFAM, retire todas las herramientas e instale la parrilla de ventilación antes de encender el sistema AFAM. Si no se vuelve a colocar la parrilla de ventilación antes de encender el sistema AFAM, se pueden producir lesiones personales o daños en la unidad.

El valor predeterminado para AFAM en el menú Setpoint (Punto de ajuste) es el último valor establecido (Off [Apagado], Units [Unidades], Demand [Requerido] o Manual). El submenú AFAM se debe configurar en Units (Unidades) para controlar la puerta de ventilación para la configuración de la tasa de intercambio de aire nuevo.

Si el controlador identifica una falla de componente durante el encendido de la unidad, se registra una alarma en la pantalla del controlador y en la memoria del registrador de datos. Si se produce una pérdida de potencia después de encender el sistema AFAM, el controlador hace funcionar automáticamente la puerta de ventilación según las configuraciones anteriores de AFAM Delay (Demora de AFAM) y AFAM Rate (Tasa de AFAM) cuando se restablece la alimentación.



1.	Pasadores de chaveta
2.	Arandela de tope
3.	Vástago
4.	Cabeza de biela
5.	Biela en L
6.	Acoplamiento del motor de ventilación

Figura 46: Ajuste del acoplamiento de la puerta de ventilación

Código de alarma	Tipo de alarma	Descripción
57	Verificación	Error del módulo de control AFAM o del motor: Indica el congelamiento o bloqueo de una puerta de ventilación, un problema con el módulo de control o con su cableado, o bien, que el consumo de corriente del motor no está dentro de los límites.

## Encendido del sistema AFAM

1. Presione la tecla **SETPOINT** (Punto de ajuste). Aparece el menú Setpoint (Punto de ajuste) con el cursor en la línea [TEMP SETP] (Punto de ajuste de temperatura).
2. Presione la tecla **F2** o **F3** para desplazarse hasta la línea [AFAM].
3. Presione la tecla **F4** para cambiar la configuración de modo. El cursor se mueve hacia el final de la línea de menú y queda intermitente.



**ADVERTENCIA:** El brazo accionador del motor y la puerta de ventilación se mueven inmediatamente cuando se presiona la tecla **F4** para activar el sistema AFAM en Demand (Requerido), Units (Unidades) u Off (Apagado). Mantenga las manos y las herramientas alejadas de los componentes del sistema de intercambio de aire para evitar lesiones personales o daños en la unidad.

4. Presione la tecla **F2** para alternar entre [OFF] (Apagado), [UNITS] (Unidades) y [MANUAL].
  - [OFF] (Apagado): La puerta de ventilación se cierra o permanece cerrada. Las configuraciones AFAM Delay (Retardo de AFAM) y AFAM Rate (Tasa de AFAM) quedan en blanco (“----”).
  - [UNITS] (Unidades): El controlador utiliza el tiempo de AFAM DELAY y AFAM RATE para ajustar la puerta FAE con la configuración del usuario. La configuración de CO<sub>2</sub> queda en blanco.
  - [MANUAL]: Permite al operador mover manualmente la puerta a la abertura deseada. Las configuraciones de CO<sub>2</sub> y AFAM DELAY quedan en blanco.
5. Mantenga presionada la tecla **F4** con el estado deseado en la línea del menú hasta que el cursor deje de parpadear. La nueva configuración de modo aparece en pantalla.
6. Presione la tecla **ESC** para salir de la pantalla Setpoint (Punto de ajuste).

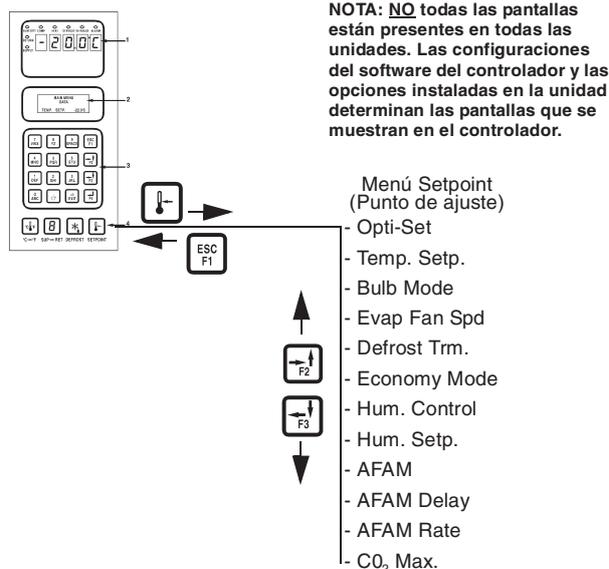
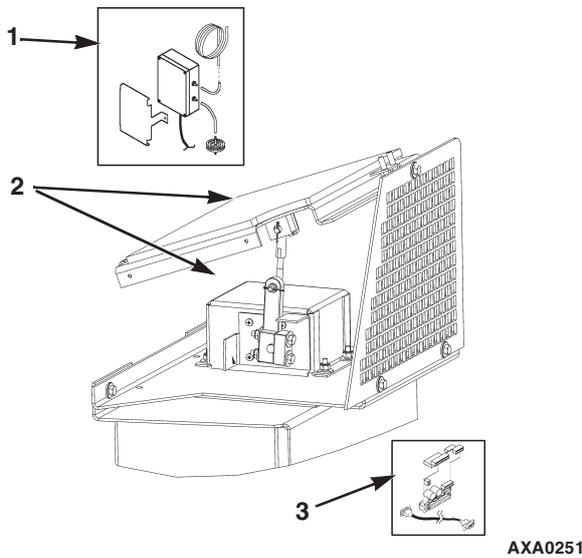


Figura 47: Menú Setpoint (Punto de ajuste)

## Cambiar AFAM Delay (Retardo de AFAM)

**NOTA:** El expedidor debe determinar el retardo de tiempo para el intercambio de aire nuevo.

La configuración AFAM Delay (Retardo de AFAM) mantiene cerrada la ventilación de aire nuevo durante un período de tiempo predeterminado cuando se enciende la unidad. Esto permite una rápida puesta en régimen de la temperatura del producto. El retardo de AFAM se puede configurar de 1 a 72 horas, en incrementos de 1 hora.



1.	Montaje del sensor de gas (se instala en el evaporador)
2.	Montaje de la puerta de ventilación y el motor del amortiguador
3.	Placa de interfaz y cable (se instala en la caja de control)

Figura 48: Sistema AFAM+

**NOTA:** Durante el encendido de la unidad, el retardo de AFAM evita que la puerta AFAM se abra hasta que pase el tiempo de retardo. El retardo de AFAM evita que se abra la puerta de AFAM debido a la tasa de AFAM o a las configuraciones del sistema de AFAM Rate (Tasa de AFAM) o CO<sub>2</sub>.

1. Presione la tecla **SETPOINT** (Punto de ajuste). Aparece el menú Setpoint (Punto de ajuste) y el cursor se posiciona en la línea [TEMP SETP] (Punto de ajuste de temperatura).
2. Presione la tecla **F2** o **F3** para desplazarse hasta la línea [AFAM DELAY] (Retardo de AFAM). En la pantalla aparece la configuración actual (“0”).
3. Presione la tecla **F4** para ingresar un nuevo retardo de tiempo. Aparece una Flecha de ingreso en la línea de menú y el retardo de tiempo actual desaparece.
4. Escriba el nuevo retardo de tiempo en la pantalla de LCD con el teclado general (1 a 72 horas). El cursor se mueve a la derecha de la pantalla a medida que se confirma y se muestra cada entrada de tecla.

**ADVERTENCIA:** La puerta de ventilación y el brazo accionador del motor se vuelven a mover inmediatamente cuando se ingresa el tiempo de retardo. Mantenga las manos y las herramientas alejadas de los componentes del sistema de intercambio de aire para evitar lesiones personales o daños en la unidad.

### Cambiar AFAM Rate (Tasa de AFAM)

**NOTA:** El expedidor debe determinar la tasa de intercambio de aire nuevo.

La tasa de AFAM establece la tasa de intercambio de aire deseada. La posición real de la puerta se basa en la tasa de AFAM y en la frecuencia de la fuente de alimentación (Hertz).

1. Presione la tecla **SETPOINT** (Punto de ajuste). Aparece el menú Setpoint (Punto de ajuste) y el cursor se posiciona en la línea [TEMP SETP] (Punto de ajuste de temperatura).
2. Presione la tecla **F2** o **F3** para desplazarse hasta la línea [AFAM RATE] (Tasa de AFAM). En la pantalla aparecen la tasa actual y las unidades (por ejemplo “0 CFM” [0 pies cúbicos por minuto]).
3. Para cambiar la tasa, presione la tecla **F4**. Aparece una Flecha de ingreso en la línea de menú y la tasa actual desaparece.
4. Escriba la nueva tasa en la pantalla de LCD con el teclado general:

Unidades	Configuración de la tasa
CFM	0 a 168 pies cúbicos por minuto
M3H	0 a 280 metros cúbicos por hora
PORCENTAJE	0 a 100 por ciento

**ADVERTENCIA:** La puerta de ventilación se cierra de inmediato y se vuelve a abrir en la nueva posición cuando se ingresa la tasa. Mantenga las manos y las herramientas alejadas de los componentes del sistema de intercambio de aire para evitar lesiones personales o daños en la unidad.

Mantenga presionada la tecla F4 hasta que el cursor deje de parpadear. La nueva tasa se registra en el regulador y aparece en la pantalla de LCD.

## Sistema avanzado de administración del aire nuevo Plus (AFAM+)

Sistema avanzado de administración de aire nuevo controlado por un microprocesador que proporciona:

- control programable del nivel de CO<sub>2</sub> en el contenedor
- registro de datos de la lectura del nivel de gas CO<sub>2</sub>
- unidad de sensor de gas
- filtro de sensor
- circuito cerrado de ventilación

El controlador se puede configurar para controlar el nivel de CO<sub>2</sub> en el contenedor del 0 al 25%.

### Configuración de los valores del sistema AFAM+

El submenú AFAM Option (Opciones AFAM) en el menú Configuration (Configuración) viene establecido de fábrica en la opción AFAM+. El controlador agrega luego los submenús AFAM, AFAM Delay (Demora de AFAM), AFAM Rate (Tasa de AFAM) y CO<sub>2</sub> Max (Máx. CO<sub>2</sub>) al menú Setpoint (Punto de ajuste). Si se instala un controlador de reemplazo o un software nuevo, la configuración automática del controlador detectará la opción AFAM+ cuando se conecten el módulo de control de puertas AFAM y el sensor de gas al controlador.

- **DEMAND (REQUERIDO):** Esta configuración activa el sistema AFAM+ para controlar el nivel de gas CO<sub>2</sub>. El controlador añadirá entonces los submenús CO<sub>2</sub> Max (Máx. CO<sub>2</sub>) y AFAM Delay (Demora de AFAM) a la pantalla Setpoint (Punto de ajuste).

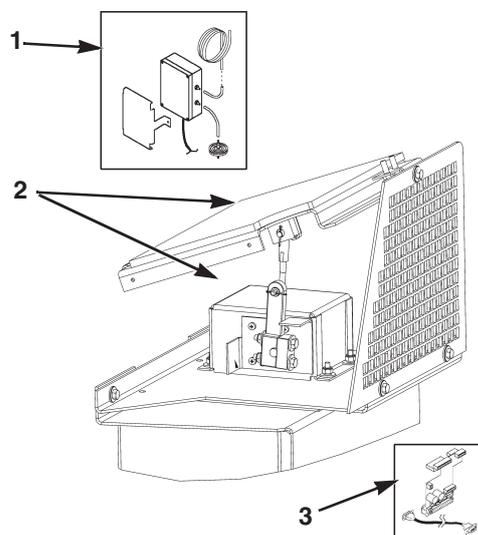
La configuración predeterminada para AFAM en el menú Setpoint (Puntos de ajuste) es el último valor establecido (Off [Apagado], Units [Unidades], Demand [Requerido] o Manual). AFAM debe estar configurado en Demand (Requerido) para controlar la puerta de ventilación para el nivel de gas CO<sub>2</sub>.

### Cambiar AFAM Delay (Demora de AFAM)

**NOTA:** El expedidor debe establecer el tiempo de demora para el intercambio de aire nuevo.

La configuración AFAM Delay (Demora de AFAM) mantiene la ventilación de aire nuevo cerrada durante un tiempo predeterminado cuando se enciende la unidad. Esto permite una rápida disminución de la

temperatura del producto. AFAM Delay (Demora de AFAM) se puede configurar de 1 a 72 horas, en incrementos de 1 hora.



AXA0251

1.	Montaje del sensor de gas (se instala en el evaporador)
2.	Montaje de la puerta de ventilación y el motor del amortiguador
3.	Placa de interfaz y cable (se instala en la caja de control)

Figura 49: Sistema AFAM+

**NOTA:** Durante el encendido de la unidad, AFAM Delay (Demora de AFAM) evita que la puerta AFAM se abra hasta que pase el tiempo de demora. AFAM Delay (Demora de AFAM) evita que la puerta AFAM se abra debido a las configuraciones del sistema AFAM Rate (Tasa de AFAM) o CO<sub>2</sub>.

1. Presione la tecla **SETPOINT** (Punto de ajuste). El menú Setpoint (Punto de ajuste) aparece con el cursor en la línea [TEMP SETP] (Punto de ajuste de temperatura).
2. Presione la tecla **F2** o **F3** para desplazarse hasta la línea [AFAM DELAY] (Demora de AFAM). En la pantalla aparece la configuración actual ("0").
3. Presione la tecla **F4** para ingresar un nuevo tiempo de demora. Aparece una flecha de entrada en la línea de menú y el tiempo de demora actual desaparece.
4. Ingrese (escriba) el nuevo tiempo de demora en la pantalla LCD mediante el teclado de función general (1 a 72 horas). El cursor se mueve a la derecha de la pantalla a medida que se confirma y se muestra cada entrada de tecla.



**ADVERTENCIA:** *La puerta de ventilación y el brazo accionador del motor se mueven inmediatamente cuando se ingresa el tiempo de demora. Mantenga las manos y las herramientas alejadas de los componentes del sistema de intercambio de aire para evitar lesiones personales o daños en la unidad.*

5. Mantenga presionada la tecla **F4** hasta que el cursor deje de parpadear. El nuevo tiempo de demora se registra en el controlador y aparece en la pantalla LCD.
6. Presione la tecla **ESC** para salir de la pantalla Setpoint (Punto de ajuste).

### **Cambiar la configuración Minimum (Mínima) y Maximum (Máxima) de CO<sub>2</sub>**

**NOTA:** *El expedidor debe establecer la tasa mínima de CO<sub>2</sub>.*

La tasa de CO<sub>2</sub> establece el nivel deseado de CO<sub>2</sub> en el contenedor cuando se instala una unidad de sensor de gas. La posición real de la puerta AFAM se basa en el nivel de CO<sub>2</sub> y en la tasa de AFAM.

1. Presione la tecla **SETPOINT** (Punto de ajuste). El menú Setpoint (Punto de ajuste) aparece con el cursor en la línea [TEMP SETP] (Punto de ajuste de temperatura).
2. Presione la tecla **F2** o **F3** para desplazarse hasta la línea "CO<sub>2</sub>". Aparecen la tasa actual y las unidades (por ejemplo, "2.5 percent" [2,5%]) en la pantalla.
3. Para cambiar la tasa, presione la tecla **F4**. Aparece una flecha de entrada en la línea de menú y la tasa actual desaparece.
4. Ingrese (escriba) la nueva tasa en la pantalla LCD mediante el teclado de función general:  
0 a 21% para Minimum (Mínima)  
0 a 25% para Maximum (Máxima)



**ADVERTENCIA:** *La puerta de ventilación y el brazo accionador del motor se mueven inmediatamente cuando se ingresa la tasa. Mantenga las manos y las herramientas alejadas de los componentes del sistema de intercambio de aire para evitar lesiones personales o daños en la unidad.*

5. Mantenga presionada la tecla **F4** hasta que el cursor deje de parpadear. La nueva tasa se registra en el controlador y aparece en la pantalla LCD.

## OPTI-SET

La administración automatizada del intercambio de aire nuevo está diseñada para que su manejo sea sencillo, con flexibilidad para adaptarse a una variedad de productos y situaciones.

OPTI-SET permite que se configuren todas las siguientes variables mediante la selección de un producto específico. Si OPTI-SET está en posición ON (encendido), aparecerá una lista de todos los productos disponibles. El producto seleccionado aparecerá en el menú Setpoint (Punto de ajuste). Si se realiza un cambio en cualquiera de las siguientes variables después de seleccionar un producto, OPTI-SET cambiará de ON (Encendido) a CUSTOM (Personalizado) y desaparecerá el producto mostrado.

- **TEMP. SETP.** (Punto de ajuste de temperatura) - Temperatura que se debe mantener en el contenedor. Se puede configurar de -30°C (-22°F) a 30°C (86°F).
- **AFAM** - Se puede configurar en UNITS (Unidades), DEMAND (Requerido) u OFF (Apagado).
- **MANUAL:** Permite al operador mover manualmente la puerta a la abertura deseada según la calcomanía de referencia sobre la posición de la puerta ubicada en el armazón de la unidad, al lado de la puerta FAE.
- **UNITS (Unidades)** permitirá que se configure una tasa de intercambio de aire en el menú Setpoint (Punto de ajuste).
- **DEMAND (Requerido)** permitirá que se configure un límite de CO<sub>2</sub>.
- **OFF (Apagado)** cancelará todas las configuraciones y mantendrá la puerta AFAM completamente cerrada.
- **AFAM Delay (Demora de AFAM)** - Número de horas en las que la puerta de intercambio de aire nuevo permanecerá cerrada antes de abrirse según la tasa de intercambio deseada o debido a las lecturas del sensor de gas. Esta opción se puede configurar de 1 a 72 horas. La unidad cancelará la demora una vez que el producto haya alcanzado la temperatura del punto de ajuste.
- **AFAM Rate (Tasa de AFAM)** - Tasa de intercambio de aire deseada. (Activa sólo cuando AFAM está establecido en UNITS [Unidades].)
- **CO<sub>2</sub> Max (Máx. CO<sub>2</sub>)** - Nivel máximo de dióxido de carbono permitido en el contenedor. La puerta AFAM se abrirá o cerrará para mantener este

nivel. (Activo sólo cuando AFAM está configurado en DEMAND [Requerido].) Se puede establecer de 0 a 25%.

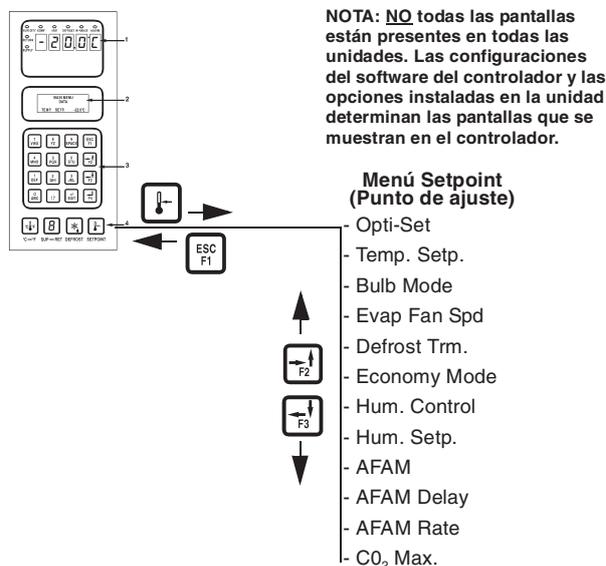


Figura 50: Menú Setpoint (Punto de ajuste)

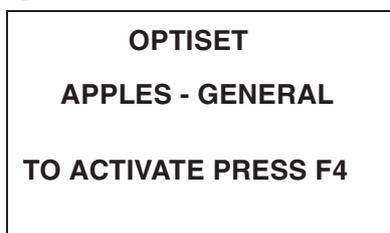
## Configuración del sistema AFAM+ o AFAM

1. Presione la tecla **Setpoint** (Punto de ajuste). Aparece el menú de puntos de ajuste con el cursor en la línea **'OPTISET'** (Configuración óptima).
2. Presione la tecla **F3** y desplácese hasta la línea **'AFAM'**.
3. Para cambiar la configuración de modo, presione la tecla **F4**. El cursor se mueve hasta el final de la línea de comando y parpadea.
4. Presione la tecla **F2** para alternar entre **'OFF'** (Apagado), **'DEMAND'** (Requerido), **'UNITS'** (Unidades) o **'MANUAL'**:
  - **'OFF'** (Apagado): La puerta de ventilación se cierra y permanece cerrada. AFAM DELAY y AFAM RATE y las configuraciones de CO<sub>2</sub> / O<sub>2</sub> quedan en blanco.
  - **'UNITS'** (Unidades): El controlador utiliza el tiempo de AFAM DELAY y AFAM RATE para ajustar la puerta FAE con la configuración del usuario. Las configuraciones de CO<sub>2</sub> / O<sub>2</sub> quedan en blanco.
  - **'DEMAND'** (Requerido): El controlador utiliza el analizador de gas para controlar la abertura de FAE según las configuraciones de usuario de CO<sub>2</sub> / O<sub>2</sub> y AFAM DELAY.

- **‘MANUAL’**: Permite al operador mover manualmente la puerta a la abertura deseada según la calcomanía de referencia sobre la posición de la puerta ubicada en el armazón de la unidad, al lado de la puerta FAE. Las configuraciones de CO<sub>2</sub> / O<sub>2</sub> y AFAM DELAY quedan en blanco.
5. Con la configuración de modo en la línea del menú, mantenga presionada la tecla F4 hasta que el cursor deje de parpadear. La nueva configuración de modo aparecerá en la pantalla de LCD.
  6. Cuando hayan finalizado las configuraciones, presione la tecla ESC para salir del menú de puntos de ajuste.

### Cambiar las configuraciones de AFAM+ mediante ‘OPTISET’ (Configuración óptima) (establece el modo ‘DEMAND’ [Requerir])

1. Presione la tecla Setpoint (Punto de ajuste). Aparece el menú de puntos de ajuste con el cursor en la línea ‘OPTISET’ (Configuración óptima).
2. Presione la tecla F4. Aparecerá la siguiente pantalla:



3. Use las teclas **F2** / **F3** para desplazarse hasta el producto que desea.
4. Mantenga presionada la tecla **F4** para ingresar automáticamente las configuraciones del producto.
5. La pantalla mostrará el producto seleccionado.

**NOTA:** Si se modifica alguno de los parámetros automáticos del producto realizados por “Optiset”, ahora la pantalla cambiará del producto seleccionado a ‘CUSTOM’ (Personalizado). Esto quiere decir que se han modificado algunas o todas las configuraciones.

### Modificar los parámetros de productos Optiset en ‘DEMAND’

1. Presione la tecla **Setpoint** (Punto de ajuste). Aparece el menú de puntos de ajuste con el cursor en la línea ‘OPTISET’ (Configuración óptima).

2. Presione la tecla **F3** y desplácese hasta la configuración a modificar. Configuraciones que se pueden modificar:

- Punto de ajuste de temperatura

**NOTA:** Los cambios de punto de ajuste > 5° C (9° F) forzarán la configuración de CO<sub>2</sub> a 1%, la configuración de O<sub>2</sub> a 20%, cancelarán AFAM DELAY y apagarán el Modo Bulbo, el Modo Económico, el Control de humedad y el Punto de Ajuste de Humedad.

- Modo Bulbo
- Velocidad del ventilador del evaporador
- Temperatura de finalización de descongelación
- Modo Económico
- Control de humedad
- Punto de ajuste de humedad
- AFAM DELAY
- Mínimo de O<sub>2</sub> (si corresponde)
- Máximo de CO<sub>2</sub>

**NOTA:** No modifique ninguna de las configuraciones detalladas más arriba sin instrucciones directas del expedidor. La carga podría dañarse gravemente.

3. Ejemplo. Para modificar las configuraciones de O<sub>2</sub> y CO<sub>2</sub>:
4. Presione la tecla **F3** para desplazarse hasta ‘O<sub>2</sub> MIN’.
5. Presione la tecla **F4** para ingresar el modo de configuración.
6. Ingrese la configuración de O<sub>2</sub> proporcionada por el expedidor.
7. Mantenga presionada la tecla **F4** hasta que el cursor deje de parpadear. La nueva tasa se registra en el registrador de datos y aparece en la pantalla de LCD.
8. Presione la tecla **F3** para desplazarse hasta ‘CO<sub>2</sub> MAX’.
9. Presione la tecla **F4** para ingresar el modo de configuración.
10. Ingrese la configuración de CO<sub>2</sub> proporcionada por el expedidor.

11. Mantenga presionada la tecla **F4** hasta que el cursor deje de parpadear. La nueva tasa se registra en el registrador de datos y aparece en la pantalla de LCD.

### Cambiar el modo AFAM a 'DEMAND'

1. Presione la tecla **Setpoint** (Punto de ajuste). Aparece el menú de puntos de ajuste con el cursor en la línea 'OPTISET' (Configuración óptima).
2. Presione la tecla **F3** y desplácese hasta la línea 'AFAM'.
3. Presione la tecla **F4**. El cursor se mueve hasta el final de la línea de comando y parpadea.
4. Presione la tecla **F2** para alternar a 'DEMAND' (Requerido).
5. Con 'DEMAND' en la línea del menú, mantenga presionada la tecla **F4** hasta que el cursor deje de parpadear.
6. Presione la tecla **F3** para desplazarse hasta 'CO<sub>2</sub> MAX'.
7. Presione la tecla **F4** para ingresar el modo de configuración.
8. Ingrese la configuración de CO<sub>2</sub> proporcionada por el expedidor.
9. Mantenga presionada la tecla **F4** hasta que el cursor deje de parpadear. La nueva tasa se registra en el registrador de datos y aparece en la pantalla de LCD.

**NOTA:** Si se aplica la configuración de O<sub>2</sub>, configure el valor O<sub>2</sub> según las instrucciones anteriores.

10. Si 'AFAM DELAY' es obligatorio.
11. Presione la tecla **F2** y desplácese hasta 'AFAM DELAY'.
12. Presione la tecla **F4** para ingresar el modo de configuración.
13. Ingrese el tiempo de retardo, en horas, proporcionado por el expedidor.
14. Mantenga presionada la tecla **F4** hasta que el cursor deje de parpadear.
15. 'CUSTOM' aparecerá con las configuraciones ingresadas por el usuario.

### Cambiar el modo AFAM a 'UNITS'

1. Presione la tecla **Setpoint** (Punto de ajuste). Aparece el menú de puntos de ajuste con el cursor en la línea 'OPTISET' (Configuración óptima).

2. Presione la tecla **F3** y desplácese hasta la línea 'AFAM'.
3. Presione la tecla **F4**. El cursor se mueve hasta el final de la línea de comando y parpadea.
4. Presione la tecla **F2** para alternar a 'UNITS' (Unidades).
5. Con 'UNIDADES' en la línea del menú, mantenga presionada la tecla **F4** hasta que el cursor deje de parpadear.
6. Si 'AFAM DELAY' es obligatorio.

**NOTA:** Si se requiere retardo, 'AFAM DELAY' debe configurarse antes de 'AFAM RATE'.

7. Presione la tecla **F2** y desplácese hasta 'AFAM DELAY'.
8. Presione la tecla **F4** para ingresar el modo de configuración.
9. Ingrese el tiempo de retardo, en horas, proporcionado por el expedidor.
10. Mantenga presionada la tecla **F4** hasta que el cursor deje de parpadear.
11. Presione la tecla **F3** y desplácese hasta 'AFAM RATE'.
12. Presione la tecla **F4** para ingresar el modo de configuración.
13. Ingrese la tasa de intercambio de aire nuevo proporcionada por el expedidor.
14. Mantenga presionada la tecla **F4** hasta que el cursor deje de parpadear. La puerta se calibrará para la posición abierta y la nueva tasa se registra en el registrador de datos y aparece en la pantalla de LCD.

### Cambiar el modo AFAM a 'MANUAL'

1. Presione la tecla **Setpoint** (Punto de ajuste). Aparece el menú de puntos de ajuste con el cursor en la línea 'OPTISET' (Configuración óptima).
2. Presione la tecla **F3** y desplácese hasta la línea 'AFAM'.
3. Presione la tecla **F4**. El cursor se mueve hasta el final de la línea de comando y parpadea.
4. Presione la tecla **F2** para alternar a 'MANUAL'.
5. Mantenga presionada la tecla **F4** con 'MANUAL' en la línea del menú hasta que el cursor deje de parpadear.
6. Presione la tecla **F3** y desplácese hasta 'AFAM RATE'.

7. Presione la tecla **F4** para ingresar el modo de configuración.
8. Ingrese la tasa de intercambio de aire nuevo proporcionada por el expedidor.
9. Mantenga presionada la tecla **F4** hasta que el cursor deje de parpadear. La nueva tasa se registrará en el registrador de datos. Aparecerá la siguiente pantalla de LCD:

**MOVE DOOR TO DESIRED  
POSITION USING F2 / F3  
PRESS F4 TO ACCEPT**

10. Use la tecla **F3** para abrir la puerta o la tecla **F2** para cerrarla, mueva la abertura de la puerta FAE a la abertura requerida según el requerimiento del expedidor; para ello, consulte la calcomanía de referencia sobre la posición de la puerta ubicada en el armazón de la unidad, al lado de la puerta FAE.
11. Presione la tecla **F4** para aceptar la posición de la puerta.

**NOTA:** *Si no se presiona la tecla F4 dentro de los 30 segundos, la puerta de ventilación permanecerá cerrada o a una abertura configurada previamente.*

**NOTA:** *Cuando se utilice el modo 'MANUAL', una vez ingresada la posición de la puerta, ésta permanecerá abierta hasta que se cambie físicamente o hasta que la alimentación de la unidad haya estado en posición OFF (Apagado) durante más de 120 horas.*

### Pruebe el sistema AFAM+ / AFAM

El sistema consta de las siguiente piezas principales:

- Analizador de gas
  - Montado en la sección del evaporador
- Placa de interfaz
  - Montada en la placa de relé principal (MRB)
- Motor del amortiguador
  - Montado encima de la caja de control
- Acoplamiento de la puerta de ventilación
  - Conecta el motor del amortiguador a la puerta de ventilación
- Puerta de ventilación (FAE)
  - Se abre para dejar entrar y salir el intercambio de aire del contenedor

### Códigos de alarma de la opción AFAM+ (consultar descripciones detalladas en el manual) – Versiones de software 04100100 y posteriores

- Código 57 – Error del motor del amortiguador o el módulo de control AFAM
- Código 68 – Error del analizador de gas AFAM
- Código 69 – Calibración del analizador de gas
- Código 122 – Error de calibración del sensor O<sub>2</sub> (sólo PTI) (si está incluido)

### Funcionamiento del sistema:

La forma en que operará la función AFAM+ depende de la selección de modo AFAM en el menú de puntos de ajuste. Si la selección es:

**‘OFF’** (Apagado): La puerta de ventilación está cerrada y permanece cerrada. No aparecerán indicaciones de CO<sub>2</sub> o de O<sub>2</sub> en el menú ‘DATA’. La selección de AFAM se establece automáticamente en OFF para los puntos de ajuste de temperatura por debajo de -10° C (14° F).

**‘UNITS’** (Unidades): El controlador utiliza AFAM DELAY y AFAM RATE para ajustar la puerta FAE con la configuración del usuario. La puerta FAE se abrirá con la configuración AFAM RATE luego de que haya vencido AFAM DELAY (si lo hubo). Si hay una configuración de AFAM RATE y la puerta FAE no está abierta, antes de tomar alguna acción compruebe que la abertura no esté siendo demorada por una configuración de AFAM DELAY. La puerta FAE se cerrará automáticamente durante cualquier ciclo de

descongelación. Volverá a abrirse según la configuración del usuario una vez finalizado el ciclo de descongelación. No aparecerán indicaciones de CO<sub>2</sub> o de O<sub>2</sub> en el menú ‘DATA’.

**‘DEMAND’** (Requerido): El controlador utiliza el analizador de gas para controlar la abertura y el cierre de la puerta FAE según las configuraciones de usuario de CO<sub>2</sub> y de O<sub>2</sub> (si está incluido) y AFAM DELAY. La puerta FAE no se abrirá hasta que la temperatura del contenedor esté ‘In Range’ (Dentro del rango) del punto de ajuste independientemente de las lecturas de CO<sub>2</sub> y O<sub>2</sub> (si corresponde). Si la puerta está cerrada, compruebe que CO<sub>2</sub> no supere el punto de ajuste de CO<sub>2</sub> y que O<sub>2</sub> (si está incluido) no esté por debajo del punto de ajuste de O<sub>2</sub>. La puerta FAE se abrirá luego de que AFAM DELAY (si existe) haya vencido. La puerta FAE se cerrará automáticamente durante cualquier ciclo de descongelación. Las lecturas del sensor de gas se actualizan cada 15 minutos. En el menú ‘DATA’ habrá lecturas activas de CO<sub>2</sub> y O<sub>2</sub> (si corresponde).

**‘MANUAL’**: Permite al operador mover manualmente la puerta a la abertura deseada según la calcomanía de referencia sobre la posición de la puerta ubicada en el armazón de la unidad, al lado de la puerta FAE. No aparecerán indicaciones de CO<sub>2</sub> o de O<sub>2</sub> en el menú ‘DATA’.

### Comprobación del funcionamiento del sistema

Si el sistema parece no estar funcionando adecuadamente, lo mejor será comprobar que el controlador puede reconocer si la opción AFAM+ está instalada. Utilice la función ‘Auto Config’ (Configuración automática) que está en el menú ‘Configuration’ (Configuración). Seleccione la configuración ON (Encendido). Deje que se completen los pasos de configuración. El último paso de la configuración será AFAM. Observe detenidamente la pantalla de LCD durante esta prueba. Cuando la puerta AFAM se abre y se cierra, la opción AFAM estará configurada. Ahora el controlador probará las comunicaciones hacia el analizador de gas. Cuando encuentre el analizador de gas, la opción cambiará a AFAM+.

**NOTA:** Actualice el software del controlador a la última versión. La función ‘Auto Config’ se iniciará automáticamente al finalizar la actualización exitosa del software.

**NOTA:** Si sólo se encuentra la opción AFAM, esto quiere decir que hay un problema de comunicación con el analizador de gas.

**NOTA:** Si sólo se encuentra el analizador de gas, quiere decir que existe un problema con el funcionamiento del motor del amortiguador.

Para seleccionar 'Auto Config' en ON:

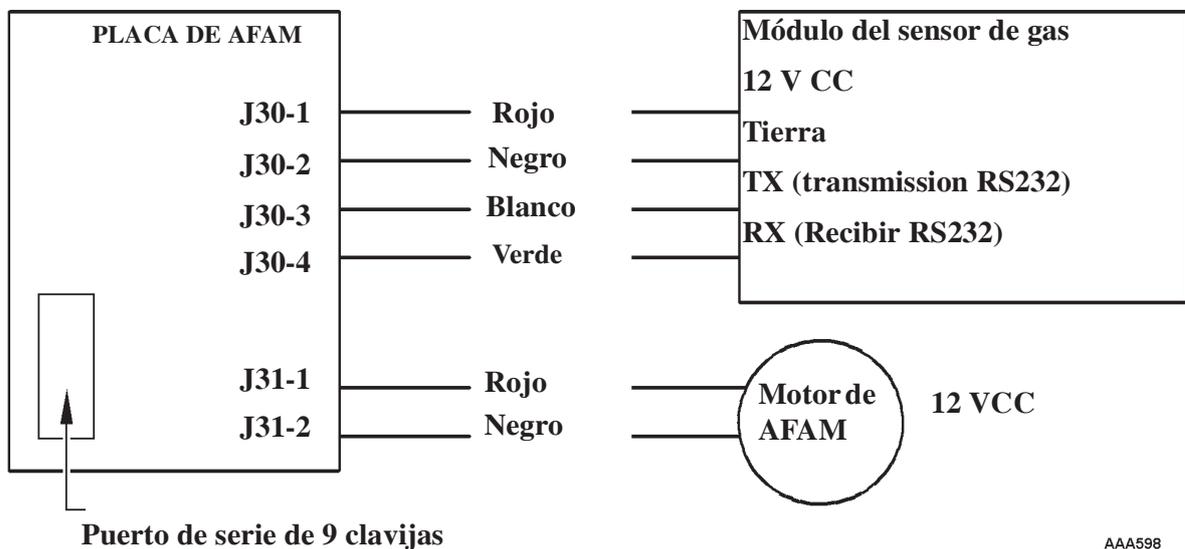
1. Ingrese menú 'Configuration'.
2. Utilice las teclas F2 o F3 para desplazarse a la línea de menú 'Auto Config'.
3. Presione F4. Aparece la línea de la contraseña.
4. Presione las siguientes teclas en este orden:
  - F2, luego A, luego F4, luego EXIT
5. Utilice las teclas F2 o F3 para desplazarse a ON.
6. Presione y mantenga presionada la tecla F4 hasta finalizar la entrada.

7. Presione la tecla ESC para iniciar la secuencia de 'Auto Config'.

Una vez finalizada 'Auto Config' y que el sistema AFAM+ ha sido encontrado y configurado en la memoria del controlador, ingrese las configuraciones deseadas.

Si el motor del amortiguador o el analizador de gas no se encuentran durante la configuración automática, utilice el diagrama siguiente para comprobar las conexiones, suministrar tensión y transmitir comunicaciones a los dos componentes.

También compruebe que el cable de serie de 9 clavijas esté conectado de la placa de AFAM al controlador.



AAA598

**Códigos de alarma y acciones / Menú Data (Datos)**

Hay tres (3) códigos de alarma posibles que pueden generarse si el sistema AFAM+ no funciona correctamente. Hay una (1) alarma PTI adicional que podría generarse en una unidad equipada o que utilice un sensor O<sub>2</sub>.

Alarmas	Causa posible	Acciones correctivas
<p>Código 57 Error del Módulo de control AFAM o del motor</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. La puerta de la ventilación está congelada o bloqueada</li> <li>2. Ajuste del acoplamiento de la puerta</li> <li>3. Cableado incorrecto</li> <li>4. Motor defectuoso</li> <li>5. Módulo de control defectuoso</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Inspeccione visualmente la puerta para ver si hay hielo o alguna obstrucción</li> <li>2. Controle que el ajuste del acoplamiento sea adecuado</li> <li>3. Compruebe las conexiones del cableado</li> <li>4. Uso de Manual Function Test (Prueba de función manual): AFAM Open (Abrir) o AFAM Close (Cerrar); prueba para el ciclo de apertura y cierre de la puerta. Si el motor no mueve la puerta, utilice una alimentación de 12 VCC independiente (batería) para que el motor funcione en ciclos. Si el motor no se mueve con la fuente de alimentación independiente, el motor está defectuoso</li> <li>5. Si el motor funciona en ciclos con la fuente de alimentación de 12 VCC independiente, el módulo de control está defectuoso</li> </ol>

<b>Alarmas</b>	<b>Causa posible</b>	<b>Acciones correctivas</b>
Código 68 Error del analizador de gas de AFAM	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Analizador desconectado</li> <li>2. Cableado incorrecto</li> <li>3. Configuración errónea</li> <li>4. Cable enchufado en el puerto de descarga durante el intervalo de toma de muestras</li> <li>5. Analizador defectuoso</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Verifique que el arnés del analizador esté conectado correctamente al módulo de control, al analizador de gas y que el cable de 9 clavijas esté conectado al módulo de control y al controlador</li> <li>2. Compruebe que el cableado sea correcto</li> <li>3. En el menú Configuration, compruebe que la configuración de AFAM+ sea correcta</li> <li>4. El puerto de descarga del controlador y el analizador de gas están conectados al mismo puerto de serie en el controlador y sólo puede comunicarse uno a la vez. Si el cable está enchufado en el puerto de descarga, el analizador se desactiva y no tomará muestras. Quite el cable de descarga del puerto de serie</li> <li>5. Vuelva a colocar el analizador</li> </ol>
Código 69 Calibración del analizador de gas (Normal)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Atmósfera viciada / Tubos de filtro o entrada / salida restringidos (VER NOTA A CONTINUACIÓN)</li> <li>2. Sensor de CO<sub>2</sub> o de O<sub>2</sub> defectuoso</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Abra la puerta de acceso del evaporador o abra completamente la puerta de la ventilación y deje que la unidad funcione con el ventilador a velocidad alta durante 20 a 30 minutos para purgar el aire viejo y viciado atrapado en el módulo del analizador</li> <li>2. Reemplace el analizador</li> </ol>
Código 69 Calibración del analizador de gas (Durante PTI)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Atmósfera viciada / Tubos de filtro o entrada / salida restringidos (VER NOTA A CONTINUACIÓN)</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Abra la puerta de acceso del evaporador o abra completamente la puerta de la ventilación y deje que la unidad funcione con el ventilador a velocidad alta durante 20 a 30 minutos para purgar el aire viejo y viciado atrapado en el módulo del analizador antes de realizar el PTI</li> </ol>
	<ol style="list-style-type: none"> <li>2. Sensor de CO<sub>2</sub> o de O<sub>2</sub> defectuoso</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>2. Reemplace el analizador</li> </ol>

**Instrucciones de funcionamiento**

<b>Alarmas</b>	<b>Causa posible</b>	<b>Acciones correctivas</b>
Código 122 Error de calibración del sensor O <sub>2</sub> (si está incluido) (sólo PTI)	1. Atmósfera viciada / Tubos de filtro o entrada / salida restringidos (VER NOTA A CONTINUACIÓN)  2. Lectura del sensor de O <sub>2</sub> < 17% o > 25%	1. Abra la puerta de acceso del evaporador o abra completamente la puerta de la ventilación y deje que la unidad funcione con el ventilador a velocidad alta durante 20 a 30 minutos para purgar el aire viejo y viciado atrapado en el módulo del analizador antes de realizar el PTI  2. Si la lectura de O <sub>2</sub> aún está fuera del rango de calibración luego del procedimiento de purga descrito anteriormente, reemplace el analizador

<b>Menú Data (Datos)</b>	<b>Indicación en la pantalla</b>	<b>Acciones correctivas</b>
CO <sub>2</sub> %	Abierto o Cortocircuito	Si no se ha generado una alarma, muy posiblemente el sistema no se ha comunicado con el analizador o está verificando comunicaciones con éste. Seguir los pasos para Atmósfera viciada descritos anteriormente. Si existe una falla, se generará una alarma.
O <sub>2</sub> %	Abierto o Cortocircuito	Si no se ha generado una alarma, muy posiblemente el sistema no se ha comunicado con el analizador o está verificando comunicaciones con éste. Seguir los pasos para Atmósfera viciada descritos anteriormente. Si existe una falla, se generará una alarma.

**NOTA:** Si los tubos o el filtro de entrada / salida necesitan ser limpiados, desconéctelos del analizador de gas ANTES de purgar aire a través de los tubos. Si los tubos permanecen conectados, el analizador de gas podría dañarse seriamente.

## Calibración de la puerta de ventilación y ajuste del acoplamiento

### Calibración de la puerta de ventilación

El posicionamiento de la puerta de ventilación está controlado basado en un algoritmo de sincronización en el controlador. El tiempo que le lleva al motor del amortiguador mover la puerta de ventilación, el recorrido desde totalmente cerrada a totalmente abierta, es registrado por el controlador y utilizado para determinar la posición de abierto cuando está configurada la selección de modo 'UNIDADES'. Esta es la calibración de la puerta de ventilación. Si el acoplamiento de la puerta de ventilación está desajustado o desalineado, puede afectar la calibración correcta de la puerta de ventilación, y ésta podría no abrirse a la posición deseada.

Consulte 'Ajuste del acoplamiento' en la siguiente sección.

La calibración automática de la puerta de ventilación depende de la selección de modo AFAM ingresada en el menú de puntos de ajuste. Si la selección es:

- 'OFF' (Apagado): La puerta de ventilación no se calibrará.
- 'UNITS' (Unidades): La puerta de ventilación se calibrará cada vez que se active la alimentación de la unidad.
- 'DEMAND' (Requerido): La puerta de ventilación no se calibrará hasta haber alcanzado el punto de ajuste del nivel de gas.
- 'MANUAL': No habrá calibración de la puerta. Además, la puerta de ventilación volverá a calibrarse en cada ciclo de descongelación para garantizar que la puerta no se congele en su posición.

### Ajuste del acoplamiento / de la puerta

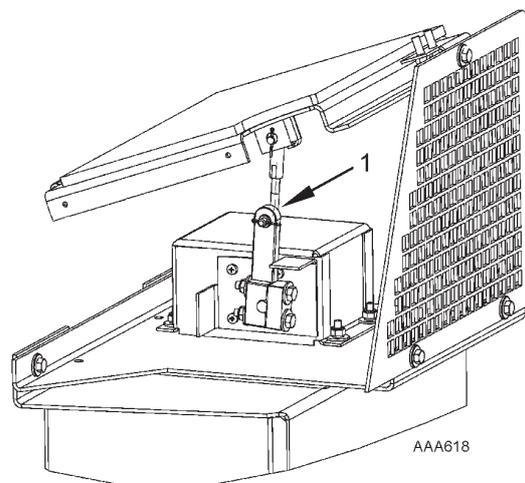
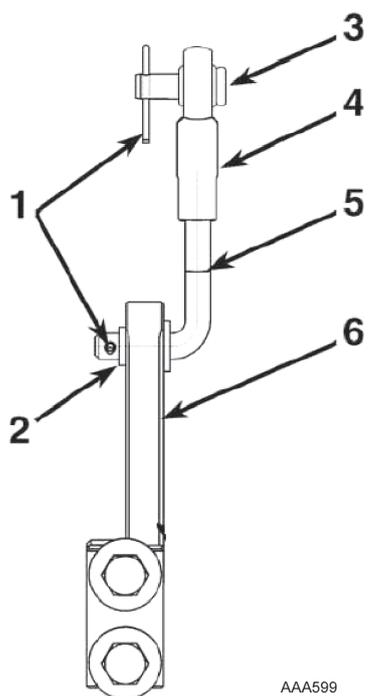
El ajuste del acoplamiento es muy importante, ya que en ocasiones el contenedor puede utilizarse para una carga que no sea AFAM+. En tal caso, la puerta de ventilación deberá poder abrirse con la configuración deseada por el expedidor. Si el acoplamiento está desajustado o desalineado, el algoritmo de sincronización registrado por el controlador puede ser incorrecto y tal vez la puerta de ventilación no se abra correctamente, no se abra a la posición deseada o no se abra en absoluto.

El ajuste correcto del acoplamiento y la puerta se basa en los siguientes criterios: (ver Figura 51)

- Alineación entre la biela en L y el acoplamiento del motor a 90 grados.
- Movimiento libre de la biela en L en la arandela de tope.
- Movimiento libre de la junta en la cabeza de biela.
- La puerta puede ajustarse según sea necesario si se aflojan los tornillos de la pared trasera. El ajuste puede hacerse en forma vertical y horizontal. Si el ajuste se hace sobre la puerta, será necesario asegurarse que la puerta esté a nivel (vertical) al volver a ajustar los tornillos.

El cierre correcto del ajuste de la puerta se basa en los siguientes criterios: (ver Figura 51)

- La puerta de ventilación debe poder desplazarse libremente hasta el tope inferior. La posición de cierre de la parte superior debe ser cuando la junta de la puerta de ventilación se selle en los tubos de entrada y salida de la ventilación. El brazo del acoplamiento del motor no debe llegar al tope superior. La función del tope superior es evitar que el acoplamiento de la puerta de ventilación sobrepase el centro. Mantenga un pequeño ángulo positivo hacia la pared trasera de la unidad.
- La cabeza de biela y la biela en L son roscadas para poder extender o reducir el ajuste de la puerta según sea necesario.



1. Con la puerta totalmente sellada en la junta, el acoplamiento no debe tocar el tope superior y el ángulo de acoplamiento debe estar inclinado hacia la pared trasera de la unidad.

Figura 52: Ajuste de la puerta AFAM+

1.	Pasadores de chaveta
2.	Arandela de tope
3.	Clavija
4.	Cabeza de biela
5.	Biela en L
6.	Acoplamiento del motor de ventilación

Figura 51: Ajuste del acoplamiento y de la puerta

## Registrador de intercambio de aire nuevo (optativo)

El registrador de intercambio de aire nuevo detecta el movimiento del disco de ventilación y automáticamente muestra un valor en la pantalla LCD. Este valor también se registra en el registrador de datos. La entrada registra la hora, la fecha y la posición de apertura de la ventilación. Se instala en la puerta de ventilación de aire nuevo.

### Instrucciones para la configuración

El registro es automático si la unidad ha sido configurada para registrar el movimiento de la puerta de ventilación. Para configurar su unidad, lleve a cabo los siguientes pasos:

1. Presione la tecla **ESC** hasta que la pantalla LCD vuelva a la pantalla estándar (punto de ajuste):
2. Presione la tecla **F3** para ingresar al menú Main (Principal).
3. Presione la tecla **F2** o **F3** para desplazarse a través del menú Main (Principal) hasta que aparezca CONFIGURATIONS (Configuraciones) en la pantalla LCD.
4. Presione la tecla **F4** para acceder a la pantalla Configurations (Configuraciones).
5. Presione la tecla **F3** para desplazar el cursor hasta la línea AFAM OPTION (Opción AFAM).
6. Presione la tecla **F4**. Aparece la línea de la contraseña.
7. Presione la tecla **F2** y luego la tecla **A** (la contraseña es "A"). Presione la tecla **F4** y luego la tecla **EXIT** (Salir) para ingresar la contraseña.
8. Presione la tecla **F3** hasta que se resalte LOG. FAE (Registro intercambio de aire nuevo) en la línea AFAM Option (Opción AFAM). Mantenga presionada la tecla **F4** hasta que el cursor deje de parpadear. En la línea se leerá AFAM OPT. LOG. FAE (Intercambio de aire nuevo registrado optimizado AFAM). La unidad ya está configurada para registrar el movimiento de la puerta de ventilación.
9. Presione la tecla **ESC** para salir de la pantalla Configurations (Configuraciones).

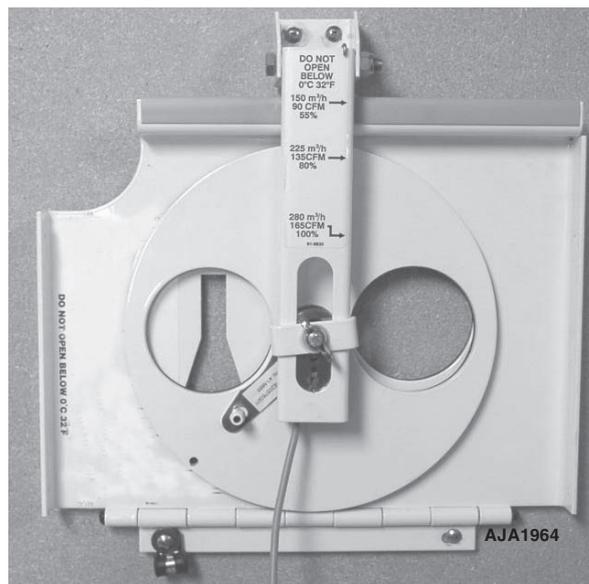


Figura 53: Registrador de intercambio de aire nuevo

### Instrucciones para el funcionamiento

Lo siguiente ocurre automáticamente cuando el registrador de ventilación está habilitado en el menú Configurations (Configuraciones) y la puerta de ventilación cambia de posición:

1. La pantalla LCD muestra (durante un minuto) el mensaje: [FRESH AIR POSITION SETTING XX CFM:] (Configuración de la posición de aire nuevo XX CFM:). Alterne mediante la tecla **C/F** para ver la posición de la puerta en CFM (pies cúbicos por minuto) o CMH (metros cúbicos por hora).
2. La entrada se registra automáticamente en el registrador de datos. La entrada registra la hora, la fecha y la posición de apertura de la ventilación.

## Registrador electrónico de gráficos para los controladores MP-3000a

Las unidades con controladores MP-3000a cuentan con un registrador electrónico de gráficos de la temperatura. El registrador se conecta al controlador a través de un puerto RS-485 ubicado en un costado del controlador. El registrador utiliza los sensores de la unidad para la representación gráfica de datos. Los gráficos que se utilizan son los del tipo de 31 días que se utilizan actualmente o que están disponibles en la industria.

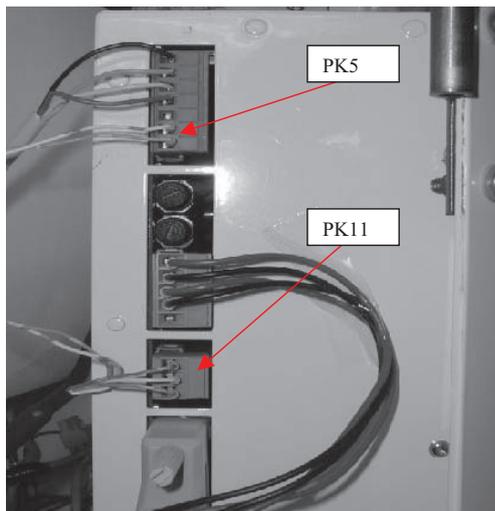
### Instalación del registrador

El registrador sólo se puede instalar en cajas TK. Si hay instalada una caja del fabricante (OEM) Partlow, se la debe reemplazar por una caja de diseño TK.

1. Coloque el interruptor de la unidad en **OFF** y desconéctela de la alimentación principal.
2. Retire el registrador del OEM (fabricante del equipo original) de la caja.
3. Haga pasar el cable del registrador por la arandela aislante del arnés del sensor que se encuentra en la parte inferior de la caja de control.

**NOTA:** El extremo del cable con conector es el extremo correspondiente al controlador. El extremo del cable suelto se conecta al registrador.

4. Enchufe el RS-485 en el controlador.
5. Conecte los cables de alimentación al conector de la batería del controlador.



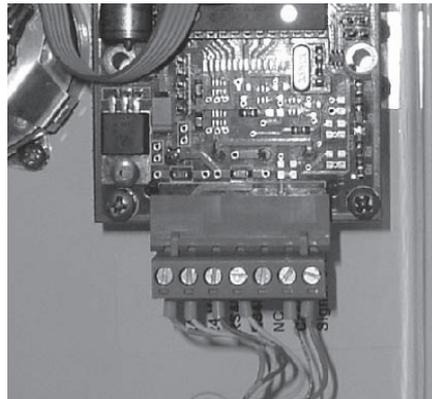
1.	PK11-1: RS-485 (+) - azul
2.	PK11-2: RS-485 (-) - blanco
3.	PK11-3: Señal a tierra - verde

Figura 54: Conexiones del cable de alimentación

4.	PK5-6: (24 VCA) - naranja
5.	PK5-7: (24 VCA) - naranja / blanco

Figura 54: Conexiones del cable de alimentación

6. Haga pasar el cable del registrador, el extremo de cable suelto, por la arandela aislante de la parte inferior de la caja del registrador y por la abrazadera Timmerman del registrador. Asegúrese de que la longitud expuesta sea suficiente para llegar a las conexiones del registrador.
7. Conecte el cable al registrador como se muestra a continuación.

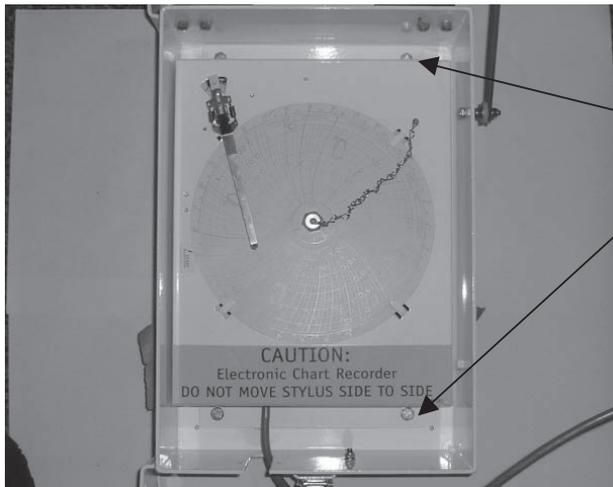


1.	Vástago 1: Señal a tierra - verde
2.	Vástago 2: Tierra del chasis - al descubierto
3.	Vástago 3: CN
4.	Vástago 4: RS-485 (-) - blanco
5.	Vástago 5: RS-485 (+) - azul
6.	Vástago 6: (24 VCA) - naranja / blanco
7.	Vástago 7: (24 VCA) - naranja

Figura 55: Terminales del registrador de gráficos

8. Instale el registrador dentro de la caja utilizando los pernos suministrados (o los existentes que se habrían retirado).
9. La instalación mecánica ha finalizado. Prosiga a la sección [SETUP] (Configuración).

Figura 56: Pernos de montaje del registrador



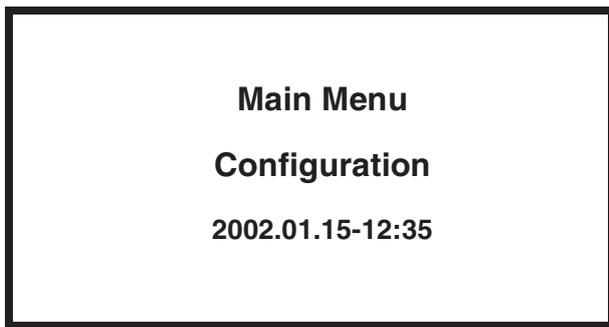
electrónico de gráficos

### Configuración del registrador

Una vez instalado el registrador, es necesario agregarlo a la configuración de la unidad. Conecte la unidad a la alimentación principal y enciéndala (ON).

**NOTA:** Se necesita la versión de software 01122300 o superior para agregar el registrador eléctrico. Actualice el software a medida que sea necesario.

1. Presione la tecla **UP** (Hacia arriba) o **DOWN** (Hacia abajo) para ingresar al área de menú.
2. Desplácese hacia arriba o hacia abajo hasta el menú [CONFIGURATION] (Configuración). Presione la tecla **F4** para ingresar al menú.



3. Desplácese hacia arriba o hacia abajo hasta encontrar [CHART R. NOT PRESENT] (Gráfico R. ausente) (a continuación se muestra un ejemplo del lugar donde está ubicado el elemento).

<b>COND TYPE</b>	<b>1/2HP FAN</b>
<b>USDA TYPE</b>	<b>3 PT100</b>
<b>CHART R.</b>	<b>NOT PRESENT</b>
<b>AUTO CONFIG</b>	<b>OFF</b>

4. Presione la tecla **F4** para seleccionar [CHART R. NOT PRESENT] (Gráfico R. ausente).
5. Ingrese la contraseña. La contraseña es A.

**NOTA:** Para ingresar la contraseña, presione la tecla **F2**, presione la tecla **A**, presione la tecla **F4**, presione la tecla **EXIT** (Salir).

6. Desplácese hacia arriba o hacia abajo para seleccionar el tipo de gráfico en uso. Mantenga presionada la tecla **F4** durante 5 segundos.

#### Tipos de gráficos disponibles

- +25 / -25°C 31 días
- +25 / -25°C 31 días
- +80 / -20°F 31 días
- +20 / -40°C 31 días

7. El controlador ingresará a continuación a la prueba [AUTO CONFIG] (Configuración automática) ya que la configuración de la unidad ha sido modificada.
8. La configuración termina una vez finalizada la prueba [AUTO CONFIG] (Configuración automática).

### Utilización de funciones especiales

Un operador puede crear un nuevo gráfico con cualquier rango de fechas de los datos registrados en el registrador de datos. Esta opción es extremadamente útil si:

- Se perdió el gráfico original.
- Se dañó el gráfico original.

### Procedimiento para modificar el gráfico

1. Instale un nuevo gráfico de temperatura en el registrador.
2. Presione la tecla **UP** (Hacia arriba) o **DOWN** (Hacia abajo) para ingresar al área de menú.
3. Desplácese hacia arriba o hacia abajo hasta el menú [DATA LOGGER] (Registrador de datos). Presione la tecla **F4** para ingresar al menú.

## Instrucciones de funcionamiento

---

- Desplácese hacia arriba o hacia abajo hasta [SET LOG TIME] (Establecer el tiempo de registro).

<p style="text-align: center;"><b>DATALOGGER</b></p> <p style="text-align: center;"><b>SET LOG TIME</b></p> <p style="text-align: center;"><b>2002.01.15-12:35</b></p>
--

- Presione la tecla **F4** y aparecerá el siguiente menú.

<b>LOG CHART</b>	<b>1 HOUR</b>
<b>CHART RECORD</b>	<b>RET</b>
<b>CHART STATE</b>	<b>ONLINE</b>
<b>CHART CDM</b>	<b>ONLINE</b>
<b>REDRAW FROM</b>	<b>02.01.15</b>
<b>REDRAW TO</b>	<b>02.01.15</b>

- Desplácese hacia arriba o hacia abajo hasta ubicar el cursor sobre la línea [REDRAW FROM] (Modificar a partir de). Presione la tecla **F4**.
- La información de la fecha aparecerá en blanco. Seleccione la fecha para iniciar el registro. Una vez ingresada, presione las teclas **F4** y EXIT (Salir).

**NOTA: Formato de fecha: AA.MM.DD**

- Desplácese hacia abajo hasta ubicar el cursor sobre la línea [REDRAW TO] (Modificar hasta). Presione la tecla **F4**.
- La información de la fecha aparecerá en blanco. Seleccione la fecha para finalizar el registro. Una vez ingresada, presione **F4** y EXIT (Salir).

**NOTA: Formato de fecha: AA.MM.DD.**

**NOTA: No se exceda de 31 días. Este es el límite del gráfico.**

- Desplácese hacia arriba para ubicar el cursor en [CHART CMD] (Gráfico CMD). Presione la tecla **F4**.
- Desplácese hacia arriba o hacia abajo hasta [REDRAW] (Modificar). Presione la tecla **F4**.
- El gráfico comenzará a representar el rango de fechas solicitado.
- Retire el gráfico una vez completo.
- Instale un nuevo gráfico.

# Teoría sobre funcionamiento

---

## Cargas refrigeradas (punto de ajuste superior o igual a -9,9°C [14,1°F])

La unidad funciona en Cool with Modulation (Enfriamiento con modulación) y en Heat (Calentamiento) para proporcionar un control preciso de las cargas refrigeradas. Durante Cool with Modulation (Enfriamiento con modulación), el controlador utiliza un algoritmo derivado proporcional-integral (PID) y una válvula de control digital para proporcionar un control preciso de la temperatura del contenedor en función de la demanda de la carga.

La válvula de control digital conecta y desconecta el compresor para controlar la capacidad. La válvula se abre y se cierra en respuesta a una señal de voltaje del controlador basada en un diferencial de temperatura de control. El controlador utiliza la temperatura del punto de ajuste, la temperatura del sensor del aire de suministro (sensores del lado izquierdo y/o derecho) y la tasa de disminución correspondientes a los últimos 10, 20 y 180 segundos para calcular el diferencial de temperatura de control.

### Control del sensor del aire de suministro

La precisión de control de temperatura y la protección contra daños por escarcha se obtiene mediante el uso de dos sensores diferentes (lado izquierdo y lado derecho) que determinan la temperatura de suministro que se utilizará para calcular el diferencial de temperatura de control:

- En puntos de ajuste inferiores a -1°C (30°F), el controlador utiliza la menor temperatura del sensor del aire de suministro.
- En puntos de ajuste superiores a 0°C (32°F), el controlador utiliza la temperatura promedio de los sensores del aire de suministro del lado izquierdo y del lado derecho.
- En puntos de ajuste entre -1°C y 0°C (30°F y 32°F), el controlador utiliza una escala de temperatura gradual que va desde la menor temperatura del sensor del aire de suministro hasta la temperatura promedio de los sensores del aire de suministro del lado izquierdo y del lado derecho.

Si uno de los sensores del aire de suministro falla, el controlador utiliza la temperatura del otro sensor del aire de suministro para el control de la temperatura. Si ambos sensores del aire de suministro fallan, el controlador utiliza la temperatura del sensor del aire de retorno más una compensación para el control de la temperatura.

## Cargas congeladas (punto de ajuste inferior o igual a -10°C [14°F])

La unidad funciona en Full Cool (Enfriamiento completo) y Null (Nulo) para proporcionar un control preciso de la carga congelada. El controlador utiliza la temperatura del sensor del aire de retorno y la temperatura del punto de ajuste para regular el funcionamiento de la unidad.

Si el sensor del aire de retorno se desconecta o falla, el controlador utiliza los sensores del aire de suministro más una compensación para el control de la temperatura.

### Visualización de la capacidad de enfriamiento en el menú Data (Datos)

El porcentaje que aparece en el menú Data (Datos) indica la capacidad de enfriamiento que se proporciona en el momento. Por ejemplo, cuando la pantalla del controlador muestra 70%, esto significa que la válvula de control digital está en funcionamiento para reducir la capacidad de enfriamiento del sistema de 100% a 70% (una reducción del 30%).

### Administración de Power Limit (Límite de potencia)

Power Limit (Límite de potencia) se encuentra activo siempre que el compresor esté encendido en los modos Chill (Refrigerado) y Frozen (Congelado). Cuando el consumo de corriente total o la temperatura del condensador exceden el umbral predeterminado, el controlador limita el consumo de energía de la unidad enviando un impulso de tensión a la válvula de control digital. La válvula de control digital se pone en funcionamiento para controlar el compresor. Esto reduce la carga de capacidad de enfriamiento del compresor, limitando así el consumo de corriente del motor del compresor y la temperatura del condensador al umbral predeterminado.

El límite de potencia se puede administrar de manera flexible. Con la función Power Management (Administración de potencia) del menú Commands (Comandos) se puede seleccionar un consumo de corriente total máximo (17, 15 ó 13 amperios) y un intervalo de tiempo de administración de potencia. Cuando el intervalo de tiempo de administración de potencia concluye, la unidad regresa al algoritmo estándar de control del límite de potencia.

**NOTA:** La corriente de administración de potencia se puede establecer en 13 amperios para proporcionar un enfriamiento lento de las cargas.

### Inyección de vapor del compresor

Durante el funcionamiento del compresor, un sistema de inyección de vapor inyecta refrigerante en el sistema rotativo central del compresor para proporcionar una capacidad de enfriamiento adicional. Cuando la inyección de vapor se encuentra activa, el controlador pone en funcionamiento la válvula de inyección de vapor sin interrupción. El controlador activa la inyección de vapor cuando:

- En el modo de límite de potencia o para cargas refrigeradas: Cuando la capacidad de refrigeración es del 100% (en la pantalla del menú Data [Datos]), el controlador activa de forma continua la válvula de inyección de vapor.
- La temperatura de descarga del compresor supera 138 °C (280 °F). La inyección de vapor se detiene cuando la temperatura de descarga del compresor desciende 6 °C (10,7 °F).

### Protección contra alta temperatura

Si la temperatura del gas de descarga asciende supera los 148 °C (298 °F), la unidad se detiene de inmediato. El controlador enciende el indicador LED de alarma y registra el código de alarma 56 (temperatura del compresor demasiado alta). El controlador reiniciará la unidad cuando la temperatura del sensor sea inferior a 90 °C (194 °F).

### Modo de límite de potencia

El controlador utiliza la corriente total de la unidad y la temperatura del condensador para proporcionar un control del límite de potencia en los modos Chill (Refrigerado) y Frozen (Congelado). Cuando la unidad se encuentra en funcionamiento mediante enfriamiento por agua, el control del límite de potencia solo se basa en el consumo total de corriente de la unidad.

### Control de los ventiladores del evaporador

El controlador determina la velocidad de los motores de los ventiladores del evaporador en función de la temperatura del punto de ajuste y del ajuste del modo Económico.

#### Cargas refrigeradas (puntos de ajuste superiores o iguales a -9,9 °C [14,1 °F]):

Cuando el modo Económico está apagado, los ventiladores del evaporador funcionan de forma continua a alta velocidad.

Si el modo de control está disponible y ajustado en OPTIMIZED (Optimizado), los ventiladores del evaporador funcionan a alta y baja velocidad, según sea necesario, para mantener el punto de ajuste y ahorrar energía. Generalmente, los ventiladores del evaporador funcionan a alta velocidad durante el descenso inicial de la temperatura hasta el punto de ajuste, pero pueden funcionar en ocasiones a baja velocidad durante el descenso de la temperatura según lo determine el controlador. Una vez que se ha alcanzado el punto de

ajuste, los ventiladores del evaporador funcionan generalmente a baja velocidad siempre que la temperatura se encuentre próxima al punto de ajuste. Si el controlador determina que es necesario, los ventiladores del evaporador pueden volver a funcionar temporalmente a alta velocidad para hacer que la temperatura regrese al punto de ajuste o para incrementar la circulación de aire.

Si el modo de control está disponible y ajustado en NON-OPTI (No optimizado), los ventiladores del evaporador funcionan de forma continua a alta velocidad.

#### Cargas congeladas (punto de ajuste de -10,0 °C [14,0 °F] como máximo)

Cuando el modo Económico está apagado, los ventiladores del evaporador funcionan a baja velocidad. Las RPM a baja velocidad son la mitad de las RPM a alta velocidad. Si el modo de control está disponible y ajustado en OPTIMIZED (Optimizado), el funcionamiento equivaldrá al del modo Económico para las cargas congeladas.

### Funcionamiento del modo de ahorro

Al reducir el funcionamiento de los ventiladores del evaporador en las cargas refrigeradas y congeladas, el modo Economy (Económico) disminuye el consumo de energía de la unidad. El expedidor y el tipo de carga determinan en uso del modo Economy (Económico). La opción del modo Económico se enciende en el menú Setpoint (Punto de ajuste) del controlador.

**NOTA: Introduzca la temperatura del punto de ajuste antes de encender el modo Económico. El controlador apaga automáticamente el modo Económico cuando se cambia el punto de ajuste.**

- **Cargas refrigeradas (puntos de ajuste superiores o iguales a -9,9 °C [14,1 °F]):** cuando la temperatura se encuentra dentro del rango, el controlador cambia el funcionamiento de los ventiladores del evaporador a baja velocidad.

**NOTA: Para las cargas refrigeradas, las temperaturas del aire del contenedor pueden variar de 1 °C a 3 °C (de 1,8 °F a 5,4 °F) por encima del punto de ajuste a altas temperaturas ambiente.**

- **Cargas congeladas (punto de ajuste de -10 °C [14 °F] como máximo):** cuando la unidad está funcionando en el modo Null (Nulo), el controlador detiene los ventiladores del evaporador. Un temporizador del estado de nulo reinicia automáticamente los ventiladores del evaporador a baja velocidad durante 5 minutos cada 45 minutos.

El modo Económico también modifica el algoritmo de control de la temperatura para las cargas congeladas con el fin de ampliar el modo Null (Nulo). La unidad sigue funcionando en modo de refrigeración hasta que la temperatura del aire de retorno alcanza la temperatura de EMIN (Económico mínimo). El ajuste de EMIN predeterminado es 2,0 °C (3,6 °F) por debajo del punto de ajuste. Es posible ajustar la

temperatura de EDMIN de 0 a 5 °C (de 0 a 8,9 °F) por debajo del punto de ajuste en el menú Configuration (Configuración) del controlador.

La unidad permanece en el modo Null (Nulo) hasta que la temperatura del aire de retorno asciende hasta la temperatura de ECMAX (Económico máximo) cuando finaliza la secuencia de 45 minutos en el modo Null (Nulo). El ajuste de ECMAX predeterminado es 0,2 °C (0,4 °F) por encima del punto de ajuste. Es posible ajustar el valor de ECMAX de 0 a 5 °C (de 0 a 8,9 °F) por encima del punto de ajuste en el menú Configuration (Configuración) del controlador.

**NOTA:** *Para las cargas congeladas, las temperaturas del aire de suministro y de retorno pueden variar considerablemente durante el funcionamiento en el modo de ahorro debido a la existencia de largos periodos sin circulación de aire.*

### Control del ventilador del condensador

El controlador también utiliza un algoritmo derivado proporcional integral para controlar la temperatura del condensador y garantizar una presión constante del líquido en la válvula de expansión. El ventilador del condensador funciona de forma continua a altas temperaturas ambiente. A bajas temperaturas ambiente, el controlador enciende y apaga el ventilador del condensador de forma intermitente para mantener una temperatura mínima del condensador. El controlador mantiene una temperatura mínima del condensador de 30 °C (86 °F) para las cargas refrigeradas y una temperatura mínima del condensador de 20 °C (68 °F) para las cargas congeladas.

### Prueba de ensayo

El controlador supervisa constantemente los sensores del aire de suministro de los lados izquierdo y derecho, el sensor del aire de retorno y el sensor de descarche (serpentín del evaporador) para determinar cuándo iniciar un descarche bajo demanda. Si se solicita un descarche bajo demanda y ya se ha realizado un descarche en los últimos 90 minutos, el controlador inicia una prueba de ensayo para comprobar si existe algún sensor defectuoso.

Durante la prueba de ensayo, la pantalla LCD muestra el mensaje “PROBE TEST PLEASE WAIT” (Prueba de ensayo; espere). El controlador pone en funcionamiento los ventiladores del evaporador de la unidad a alta velocidad durante 5 minutos. Luego, se comparan las temperaturas de todos los sensores:

- Los sensores con una gran diferencia de temperatura se descartan en el algoritmo de control. A continuación, el controlador activa los códigos de alarma adecuados para identificar el sensor o los sensores defectuosos.
- Si no hay ningún sensor defectuoso, la pantalla LCD del controlador muestra el mensaje “RUNNING WITH HIGH SUPPLY DIFFERENCE” (Ejecución con gran diferencia de suministro).

Los errores de los sensores que se registran durante una prueba de ensayo se borran cuando se inicia el siguiente descarche o cuando se **APAGA** el interruptor de **ENCENDIDO/APAGADO DE LA UNIDAD**.

**NOTA:** *Un técnico puede realizar una prueba manual de ensayo seleccionando la opción “SENSOR CHECK” (Control de los sensores) en el menú Manual Test Function (Función de prueba manual).*

### Modo del bulbo

El modo del bulbo permite al expedidor controlar la velocidad de los ventiladores del evaporador y la temperatura de finalización de descongelación durante la deshumidificación. El ajuste de la pantalla del modo del bulbo determina la velocidad de los ventiladores del evaporador: Flow Cycle (Ciclo de flujo), Flow High (Flujo alto) o Flow Low (Flujo bajo).

Al ajustar la velocidad de los ventiladores en el modo del bulbo se activan automáticamente el ajuste de la temperatura de finalización de descongelación y el modo Deshumidificación (el controlador ajusta el control de humedad en DEHUM [Deshumidificación]). El expedidor deberá establecer la utilización del modo del bulbo.

**NOTA:** *Si el modo del bulbo se encuentra encendido, la pantalla LCD del controlador mostrará “BULB” (Bulbo) y el punto de ajuste de la humedad actual.*

### Modo Deshumidificación

Durante el funcionamiento en el modo para cargas refrigeradas, se encuentra disponible un sistema de deshumidificación para reducir la humedad relativa en el contenedor al punto de ajuste de la humedad deseado. La opción del modo Deshumidificación se enciende en el menú Setpoint (Punto de ajuste) del controlador. El punto de ajuste de la humedad relativa puede ajustarse entre el 60 y el 99% en el menú Setpoint (Punto de ajuste).

**NOTA:** *El expedidor deberá establecer la utilización del modo Deshumidificación.*

Al cambiar el control de humedad de Off (Apagado) a DEHUM (Deshumidificación) en el menú Setpoint (Punto de ajuste), se activa el algoritmo de control de la deshumidificación. Cuando el modo Deshumidificación está encendido, la temperatura del aire de suministro debe estar dentro del rango para activar la deshumidificación:

- Cuando el nivel de humedad se encuentra un 2% o más por encima del punto de ajuste y la válvula de control digital ha reducido la capacidad de refrigeración de la unidad al 85%, el controlador enciende y apaga los calentadores eléctricos de forma intermitente. De este modo, se incrementa la carga de refrigeración del serpentín del evaporador, lo cual hace que dicho serpentín se enfríe aún más y condense más humedad del aire del contenedor.

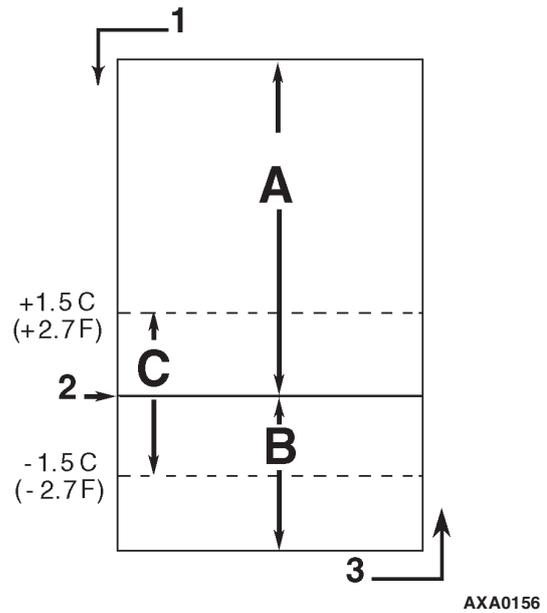
### Funcionamiento del control de humedad continuo

#### Cargas refrigeradas (punto de ajuste del controlador superior o igual a $-9,9^{\circ}\text{C}$ [ $14,1^{\circ}\text{F}$ ]):

El controlador controla el compresor, la válvula de control digital y los calentadores eléctricos basándose en un diferencial de temperatura de control (para obtener más información, consulte la sección “Teoría general sobre funcionamiento” en este capítulo). Esto significa que el modo de funcionamiento de la unidad *no* se puede prever basándose *sólo* en el punto de ajuste y la temperatura del aire de suministro.

En puntos de ajuste de  $-9,9^{\circ}\text{C}$  ( $14,1^{\circ}\text{F}$ ) y superiores, el controlador pone en funcionamiento la unidad en:

- Modo Cool with Modulation (Enfriamiento con modulación).
- El controlador activa la válvula de inyección de vapor sin interrupción cuando la capacidad de enfriamiento es del 100%.
- Modo Heat (Calentamiento) (los calentadores eléctricos se activan y se desactivan en un ciclo de trabajo de 60 segundos).
- Modo Defrost (Descongelación) (los calentadores eléctricos se activan y los ventiladores del evaporador se desactivan).



A.	Enfriamiento con modulación (El diferencial de temperatura de control está por encima del punto de ajuste.)
B.	Calentamiento (Los calentadores eléctricos se activan y se desactivan en un ciclo de trabajo de 60 segundos si el diferencial de temperatura de control está por debajo del punto de ajuste.)
C.	Dentro de rango (basado en la temperatura del aire de suministro)
1.	Descenso de la temperatura
2.	Punto de ajuste
3.	Ascenso de la temperatura

Figura 57: Secuencia de control de cargas refrigeradas (puntos de ajuste superiores o iguales a  $-9,9^{\circ}\text{C}$  [ $14,1^{\circ}\text{F}$ ])

## Gráfico de los modos de funcionamiento de MAGNUM

Cargas refrigeradas Punto de ajuste de -9,9 °C (14,4 °F) como mínimo			Cargas congeladas Punto de ajuste de -10 °C (14 °F) como máximo			Función de la unidad
Enfriamiento con modulación	Calentamiento	Descarche	Refrigeración	Nulo	Descarche	
• <sup>1</sup>	•					Ventiladores del evaporador a alta velocidad <sup>1</sup>
• <sup>1</sup>			•	• <sup>1</sup>		Ventiladores del evaporador a baja velocidad <sup>1</sup>
		•		• <sup>1</sup>	•	Ventiladores del evaporador desactivados <sup>1</sup>
•	•					Control derivado proporcional integral (aire de suministro)
			•	•		Control del sensor del aire de retorno
		•			•	Control del sensor del serpentín del evaporador
•			•			Compresor activado
•			•			Inyección de vapor del compresor encendida (válvula activada) <sup>2</sup>
•			•			Ventilador del condensador encendido <sup>3</sup>
•			• <sup>4</sup>			Modulación de la válvula de control digital (activada) <sup>4</sup>
• <sup>5</sup>	•	•			•	Calentadores eléctricos intermitentes o encendidos (activados) <sup>5</sup>

<sup>1</sup>El ajuste del modo de ahorro/optimizado y la temperatura del punto de ajuste determinan la velocidad de los ventiladores del evaporador:

**Funcionamiento normal (modo de ahorro/optimizado apagado):** cargas refrigeradas: ventiladores a alta velocidad; cargas congeladas: ventiladores a baja velocidad.

**Modo de ahorro/optimizado encendido:** cargas refrigeradas: Los ventiladores alternan entre alta y baja velocidad cuando la temperatura está dentro del rango. Cargas congeladas: Los ventiladores funcionan a baja velocidad durante el modo de refrigeración; los ventiladores están apagados durante el modo Null (Nulo) pero funcionan a baja velocidad durante 5 minutos cada 45 minutos.

<sup>2</sup>Válvula de inyección de vapor:

**Modo de límite de potencia, para cargas refrigeradas o para cargas congeladas:** cuando la capacidad de refrigeración se encuentra al 100%.

**Protección contra alta temperatura del compresor:** cuando la temperatura de descarga del compresor supera 138 °C (280 °F).

<sup>3</sup>El ventilador del condensador se enciende y se apaga de forma intermitente en un ciclo de servicio de 30 segundos para mantener una temperatura mínima del condensador:

**Cargas refrigeradas:** el controlador mantiene una temperatura mínima del condensador de 30 °C (86 °F).

**Cargas congeladas:** el controlador mantiene una temperatura mínima del condensador de 20 °C (68 °F).

**NOTA: El ventilador del condensador no funciona cuando el presostato del agua (opcional) está abierto.**

<sup>4</sup>La válvula de control digital realiza la modulación: Cargas refrigeradas: siempre que la unidad se encuentre en un modo de refrigeración; límite de potencia: siempre que la unidad se encuentre en el modo de límite de potencia.

**Deshumidificación:** cuando el modo Deshumidificación está encendido, la temperatura del aire de suministro debe estar dentro del rango para activar los calentadores eléctricos.

- Cuando la humedad supera en un 2%, o más, el punto de ajuste de la humedad, el controlador activa los calentadores.

<sup>5</sup>El controlador activa los calentadores eléctricos para obtener calefacción, descarche o deshumidificación:

**Modo de calefacción (compresor apagado):** si la temperatura del aire de suministro es demasiado baja, los calentadores se encienden y se apagan de forma intermitente en un ciclo de servicio de 60 segundos.

**Modo de descarche:** los calentadores están encendidos hasta que la temperatura del serpentín del evaporador asciende para finalizar el descarche.

**Modo Defrost (Descongelación):** Los calentadores permanecen activados hasta que la temperatura del serpentín del evaporador asciende para finalizar la descongelación.

### Cool with Modulation (Enfriamiento con modulación)

- El controlador activa el modo Cool (Enfriamiento) siempre que el diferencial de temperatura de control (basado en la temperatura del aire de suministro) se encuentre por encima del punto de ajuste.
- El controlador enciende el LED “Compressor” (Compresor) cuando el compresor está en funcionamiento.
- El controlador abre y cierra la válvula de control digital para controlar la carga del compresor. El ciclo de trabajo de la válvula de control digital equilibra la capacidad de enfriamiento de la unidad según los requisitos de carga reales.
- El controlador enciende el LED “In-Range” (Dentro de rango) cuando la temperatura del sensor del aire de suministro se encuentra dentro de un rango de 1,5°C (2,7°F) del punto de ajuste.
- El algoritmo de control del sensor del aire de suministro incrementa la precisión del control de temperatura y la protección contra daños por escarcha (consulte “Cargas refrigeradas” en la sección “Teoría general sobre funcionamiento” de este capítulo).
- El controlador enciende el LED “Heat” (Calentamiento) siempre que los calentadores se activan y se desactivan.

### Heat (Calentamiento)

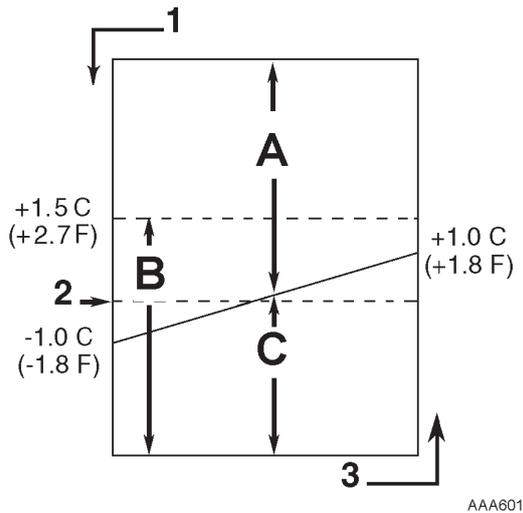
- Si la temperatura del aire de suministro es demasiado baja y el diferencial de temperatura de control está por debajo del punto de ajuste, el controlador detiene el compresor para activar y desactivar los calentadores eléctricos según un ciclo de trabajo de 60 segundos a fin de proporcionar calor. El controlador activa y desactiva los calentadores eléctricos hasta que la temperatura del aire de suministro asciende al punto de ajuste.

### Cargas congeladas (punto de ajuste del controlador inferior o igual a -10°C [14°F]):

En puntos de ajuste de -10°C (14°F) e inferiores, el controlador bloquea los modos Modulation (Modulación) y Heat (Calentamiento). El controlador controla el funcionamiento del compresor basándose en las temperaturas del sensor del aire de retorno y del punto de ajuste.

En puntos de ajuste de -10°C (14°F) e inferiores, el controlador pone en funcionamiento la unidad en:

- Modo Cool (Enfriamiento).
- Modo Null (Nulo).
- Modo Defrost (Descongelación) (Los calentadores eléctricos se activan y los ventiladores del evaporador se desactivan.).
- Los ventiladores del evaporador funcionan a baja velocidad y hacen circular aire continuamente en el interior del contenedor (excepto durante el modo Defrost [Descongelación] o cuando se activa el modo Economy [Económico] o la unidad se encuentra en modo Null [Nulo]).
- La pantalla de LED “Controller” (Controlador) muestra la temperatura del sensor del aire de retorno.
- La pantalla LCD del controlador muestra la temperatura del punto de ajuste.
- El controlador activa, por ciclos, el ventilador del condensador de una sola velocidad durante entre 2 y 30 segundos cada 30 segundos cuando la unidad se encuentra en funcionamiento de enfriamiento por aire del condensador. La duración del tiempo de funcionamiento depende de la temperatura del serpentín del condensador, de la temperatura ambiente y de la temperatura de descarga del compresor.
- El límite de potencia se encuentra activo durante el arranque inicial y el enfriamiento cuando la unidad enfría a temperaturas de aire de retorno superiores a -10°C (14°F).



AAA601

A.	Enfriamiento
C.	Dentro de rango
D.	Nulo
1.	Descenso de la temperatura
2.	Punto de ajuste
3.	Ascenso de la temperatura

Figura 58: Secuencia de control de cargas congeladas (puntos de ajuste inferiores o iguales a -10°C [14°F]):

**Cool (Enfriamiento)**

- Cuando se ha producido el arranque inicial y el enfriamiento a 1,0°C (1,8°F) por debajo del punto de ajuste, el controlador activa el modo Cool (Enfriamiento) siempre que:
  - La temperatura del aire de retorno ascienda más de 1,0°C (1,8°F) por encima del punto de ajuste.
  - La temperatura del aire de retorno se encuentre por encima del punto de ajuste y el compresor se haya desactivado durante 30 minutos.
- El controlador enciende el LED “Compressor” (Compresor) cuando el compresor está en funcionamiento.
- El compresor debe funcionar durante 5 minutos, como mínimo, después del arranque.
- Después de alcanzar el punto de ajuste mediante un enfriamiento inicial, el controlador mantiene encendido el LED “In-Range” (Dentro de rango) mientras la temperatura del aire de retorno se mantiene en un valor inferior a 1,5°C (2,7°F) por encima del punto de ajuste.

**Null (Nulo)**

- El controlador activa el modo Null (Nulo) cuando la temperatura del aire de retorno desciende más de 1,0°C (1,8°F) por debajo del punto de ajuste.

- El controlador detiene el compresor y el ventilador del condensador.
- Los ventiladores del evaporador siguen en funcionamiento (excepto cuando se activa el modo Economy [Económico]).
- El compresor permanece desactivado durante un mínimo de 5 minutos.

**Defrost (Descongelación)**

La temperatura del sensor del serpentín del evaporador debe ser inferior a 18°C (65°F) para iniciar una Demand Defrost (Descongelación requerida) o una Manual Defrost (Descongelación manual). La temperatura del sensor del serpentín del evaporador debe ser inferior a 10°C (50°F) para iniciar una Timed Defrost (Descongelación por tiempo).

- La función Demand Defrost (Descongelación requerida) inicia la descongelación inmediatamente cuando:
  - La diferencia de temperatura entre el sensor del aire de retorno y el sensor de descongelación (serpentín del evaporador) es demasiado grande.
  - La diferencia de temperatura entre los sensores del aire de suministro del lado izquierdo y los del lado derecho es demasiado grande y la unidad ha estado en funcionamiento durante más de 90 minutos a partir de la última descongelación.
  - La diferencia de temperatura entre los sensores del aire de suministro y el sensor del aire de retorno es demasiado grande.
- La Manual Defrost (Descongelación manual) se debe iniciar inmediatamente presionando la tecla **DEFROST** (Descongelación) o mediante el Módem de monitoreo remoto (RMM) REFCON.
- Una Timed Defrost (Descongelación por tiempo) siempre se inicia 1 minuto después de la hora siguiente a la solicitud de descongelación establecida por el cronómetro de descongelación. Por ejemplo, si el cronómetro de descongelación solicita un ciclo de descongelación a las 7:35, el ciclo de descongelación comenzará a las 8:01. El registrador de datos registrará un evento de descongelación para cada intervalo de registro en el que se encuentre pendiente o activo un ciclo de descongelación (es decir, los registros de datos de 8:00 y 9:00 en el intervalo de registro de 1 hora).
- En cargas refrigeradas (puntos de ajuste superiores o iguales a -9,9°C [14,1°F]), el intervalo de tiempo inicial es:

- 8 horas de funcionamiento del compresor a temperaturas del aire de suministro de 5,1°C (41,2°F) o superiores.
- 2,5 horas de funcionamiento del compresor a temperaturas del aire de suministro de 5,0°C (41,0°F) o inferiores. Se agrega media hora (0,5) al intervalo de tiempo por cada intervalo de descongelación por tiempo. La sincronización de descongelación crea intervalos graduales de 3, 4, 4, 5, 5, 6, 6 y 7 horas. El intervalo de tiempo máximo es de 7 horas.
- En cargas congeladas, el intervalo de tiempo inicial es de 8 horas. Se agregan dos (2) horas al intervalo de tiempo por cada intervalo de descongelación por tiempo. El intervalo de tiempo acumulado máximo es de 24 horas.
- El cronómetro de descongelación se restablece si la unidad se encuentra desconectada durante más de 12 horas, si el punto de ajuste se modifica más de 5°C (8,9°F) o si se lleva a cabo una prueba de PTI (revisión antes del viaje).

*NOTA: Si las condiciones de funcionamiento de la unidad no permiten que la unidad entre en un ciclo de descongelación, en la pantalla LCD aparece “Defrost Not Activated” (Descongelación no activada) cuando se presiona la tecla DEFROST (Descongelación).*

#### Quando se inicia el modo Defrost (Descongelación):

- El controlador detiene el compresor, el ventilador del condensador y los ventiladores del evaporador.
- Cuando el compresor se detiene, el controlador enciende el LED “Defrost” (Descongelación) y el LED “Heat” (Calentamiento) y activa el contactor del calentador, encendiendo los calentadores eléctricos.

#### El controlador finaliza el modo Defrost (Descongelación) cuando:

- La temperatura del evaporador:
  - Modo Chill (Refrigerado): La temperatura del sensor del serpentín del evaporador alcanza los 30°C (86°F) o excede los 18°C (65°F) durante 35 minutos / 45 minutos si el voltaje es menor a 440 voltios.
  - Modo Frozen (Congelado): La temperatura del sensor del serpentín del evaporador alcanza los 18°C (65°F) o excede los 8°C (46°F) durante 35 minutos / 45 minutos si el voltaje es menor a 440 voltios.

- Cronómetro de intervalos: El controlador finaliza la descongelación transcurridos 90 minutos a 60 Hz de energía (120 minutos a 50 Hz de energía). Si esto sucede, se generará el código de alarma 20.
- Desconexión: Al colocar en **OFF** (Apagado) el interruptor **UNIT ON/OFF**, finaliza la descongelación.

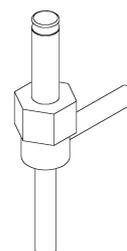
#### Quando se finaliza el modo Defrost (Descongelación):

- Se apagan los LED “Heat” (Calentamiento) y “Defrost” (Descongelación) y se desactiva el contactor del calentador. El controlador inicia el compresor para realizar un enfriamiento previo del serpentín del evaporador. Si es necesario, se inicia el ventilador del condensador.

El controlador realiza un enfriamiento previo del serpentín del evaporador a la temperatura del aire de suministro (o durante 3 minutos como máximo) para minimizar la liberación de energía de calentamiento en el contenedor. El controlador activa los ventiladores del evaporador.

#### Válvula de control digital del compresor

El controlador MP-3000a abre y cierra la válvula de solenoide de control digital del compresor. Esto brinda un control preciso de la capacidad de enfriamiento. No se utilizan funciones de evacuación de recipiente ni se aplica un control de desviación de gas caliente junto con la válvula de control digital del compresor.



AXA0428

Figura 59: Válvula de solenoide de control digital del compresor

La válvula de control digital del compresor generalmente se encuentra cerrada. Esta posición brinda una capacidad total de enfriamiento. Cuando el controlador se activa, abre la válvula de control digital del compresor. El gas refrigerante circula desde el puerto digital del compresor hacia la línea de succión. El compresor se desconecta totalmente y se reduce temporalmente la capacidad de bombeo del compresor.

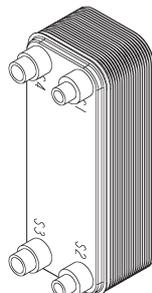
El controlador utiliza un algoritmo derivado proporcional-integral (PID) para proporcionar un control preciso de la temperatura. Esto sucede en respuesta directa a la demanda de la carga. No

obstante, en lugar de generar una señal de voltaje para posicionar una válvula de modulación de línea de succión a fin de regular la capacidad de enfriamiento, el algoritmo establece una señal de magnitud de impulso para abrir y cerrar la válvula de control digital del compresor en ciclos, según el ciclo de trabajo. El porcentaje de tiempo en funcionamiento (tiempo de bombeo del compresor) en el ciclo de trabajo equivale al porcentaje de capacidad de enfriamiento requerido para cumplir con la demanda de la carga actual.

Recuerde que el porcentaje de tiempo de funcionamiento define el tiempo durante el cual el compresor se encuentra activado. El compresor se activa (bombeo) cuando la válvula de control digital del compresor se cierra (se desactiva). Por lo tanto, un ciclo de trabajo del 100% significa que el compresor bombea durante el 100% del tiempo y que la válvula de control digital de compresor se encuentra activada (abierta) durante el 0% del tiempo. Un ciclo de trabajo del 60% significa que el compresor bombea durante el 60% del tiempo y que la válvula de control digital de compresor se encuentra activada (abierta) durante el 40% del tiempo.

## Sistema economizador

Un sistema de intercambio de calor economizador reemplaza al intercambiador de calor convencional. El sistema economizador subenfriará el refrigerante líquido antes de que llegue a la válvula de expansión del evaporador. El subenfriamiento del refrigerante líquido incrementa la eficacia y la capacidad de enfriamiento del evaporador.



AXA0427

**Figura 60: Intercambiador de calor del economizador**

Una línea en T de inyección de vapor está ubicada en la línea de líquido entre el filtro secador / filtro en línea y el intercambiador de calor del economizador. Una válvula de inyección de vapor controla el flujo de refrigerante por la línea de inyección de vapor hacia la válvula de expansión del economizador. Cuando esta válvula, que generalmente se encuentra cerrada, se activa (se abre), una parte del refrigerante líquido circula por la válvula de expansión del economizador y se evapora en el tubo espiral interno del economizador. Como consecuencia, se enfría el resto del líquido refrigerante que circula por la línea en T y por el economizador hacia el serpentín del evaporador.

El gas de succión del economizador continúa por el circuito de inyección de vapor y regresa al puerto de succión intermedio del compresor rotativo. La inyección de gas de succión del economizador en la salida del compresor desde el puerto de succión, impide que el gas afecte la presión de succión o la capacidad de enfriamiento del serpentín del evaporador. No obstante, el gas de succión del economizador agrega su calor y volumen al lado del condensador del sistema de refrigeración, incrementando la presión de descarga.

Debido a que el sistema del economizador incrementa la capacidad de enfriamiento, la válvula de inyección de vapor se activa (se abre) continuamente cuando el ciclo de trabajo del compresor (tiempo en funcionamiento) es del 100% (Full Cool [Enfriamiento completo]). Una alta temperatura de descarga del compresor puede activar (abrir) la válvula de inyección de vapor pero sólo mientras la válvula de control digital del compresor no esté activada (esté cerrada).

## Registro de datos y descarga de datos

El registrador de datos de MP-3000a puede registrar las temperaturas de los sensores, las pérdidas de potencia, las alarmas, las fallas de los sensores, los cambios de puntos de ajuste y los eventos de apagado de la unidad. Todos los registros de datos incluyen la fecha y la hora, la temperatura del punto de ajuste, las temperaturas de los sensores de suministro, de retorno, de temperatura ambiente, USDA1, USDA2, USDA3 y de carga y el sensor de humedad. Todos los registros de temperaturas se pueden visualizar en la pantalla de mensajes LCD del controlador.

Se puede optar por establecer intervalos de registro de datos cada 30 minutos, o bien cada 1, 2 ó 4 horas.

Cuando se selecciona un intervalo de registro de una hora, la memoria del registrador de datos puede almacenar aproximadamente 680 días de información. El registro de los sensores de USDA se establece en intervalos de 1 hora para cumplir con los requisitos de USDA (Departamento de agricultura de EE.UU.). Es posible realizar una prueba de registro de los sensores de USDA en intervalos de 1 minuto durante 72 minutos. Los datos de USDA no se pueden descargar durante la prueba de registro y sólo se pueden visualizar en pantalla. Transcurridos 72 minutos, el controlador regresa al intervalo de registro anterior y elimina los datos de prueba de USDA de la memoria del registrador de datos.

Si se desconecta la fuente de alimentación de la unidad, el registrador de datos continuará almacenando 120 registros de temperatura (a excepción del sensor de

humedad) cuando el voltaje de la batería sea superior a 11,4 voltios. Estos registros se conservarán hasta que la unidad se vuelva a conectar y la batería se recargue automáticamente.

Los datos del viaje se pueden recuperar (pero no se pueden eliminar) de la memoria del registrador de datos mediante un recuperador de datos manual LOGMAN, LOGMAN PC para computadoras portátiles o un sistema de monitoreo remoto de línea de potencia REFCON. La tasa de transferencia de datos de LOGMAN basada en un intervalo de registro de 1 hora es de aproximadamente 15 segundos por mes para registros de eventos y de aproximadamente 70 segundos por mes para registros de temperaturas. Por ejemplo, la descarga de 90 días de registros de datos puede demorar 95 segundos aproximadamente para registros de eventos y 210 segundos aproximadamente para registros de temperaturas.

Los datos del viaje de las diferentes unidades se indican a través de la información de identificación ingresada en el controlador al comienzo del viaje mediante el teclado de función general. Los datos de identificación pueden incluir lo siguiente: número de Id. del contenedor, B.R.T. de ubicación, contenido, datos de carga, número de viaje, barco, puerto de carga, puerto de descarga y comentarios. El número de Id. del contenedor se almacena en el submenú Configuration (Configuración).

# Mantenimiento del controlador

---

## Carga ultrarrápida del software del controlador

Si se ha actualizado el software del controlador, se debe efectuar la carga ultrarrápida de la nueva versión. Para realizar la carga ultrarrápida del software, realice los siguientes pasos:

1. Coloque el interruptor **UNIT ON/OFF** en la posición **OFF** (Apagado).
2. Conecte el cable desde una computadora portátil que tenga instalado el software del controlador al conector de recuperación de datos de la caja de control.
3. Mantenga presionada las teclas **7** y **F1** al mismo tiempo. La pantalla LCD mostrará [FLASHLOAD] (Carga ultrarrápida).
4. Presione una de las teclas de funciones especiales para activar la pantalla LCD del controlador con alimentación de batería o coloque el interruptor **UNIT ON/OFF** en la posición **ON** (Encendido).

**NOTA:** El controlador iniciará el modo *Emergency* (*Emergencia*) y la pantalla LCD mostrará “*EMERGENCY MODE*” (*Modo Emergencia*) si el cable de comunicaciones tiene alguna falla o no está conectado al puerto de descarga. Asegure la conexión del cable para continuar con la carga ultrarrápida del software.

5. Inicie el programa de carga ultrarrápida en la computadora portátil.
6. La carga ultrarrápida del nuevo software finaliza cuando desaparece [FLASH LOADING] (Carga ultrarrápida) de la pantalla LCD.
7. El controlador verifica el software nuevo y carga el nuevo programa de control en la memoria.

**NOTA:** Si el procedimiento de carga ultrarrápida se interrumpe o falla en un controlador MP-3000a, éste permanecerá en modo *Flash* (*Intermitente*) hasta que la carga ultrarrápida se realice correctamente.

Si el procedimiento de carga ultrarrápida se interrumpe o falla en un controlador MP-3000a, éste continuará utilizando el programa de control anterior.

**NOTA:** Al instalar el software nuevo, no se modifican los parámetros de configuración ni la configuración de puntos de ajuste ni se eliminan los registros de datos almacenados en el controlador.

## Sustitución del controlador

1. Coloque el interruptor **UNIT ON/OFF** en la posición **OFF** (Apagado).
2. Apague el disyuntor principal de 460/380 V de la unidad.
3. Desconecte el cable de alimentación de la unidad de la fuente de alimentación.



**ADVERTENCIA:** La unidad se encenderá y se pondrá en funcionamiento automáticamente si en la placa de relé principal existe una potencia de 460/380 V al desconectar el controlador. Desconecte la fuente de alimentación de la unidad antes de sustituir el controlador para evitar lesiones personales provocadas por maquinaria giratoria o un choque eléctrico peligroso provocado por los controles de alta tensión.

4. Desconecte la potencia de la batería del controlador (enchufe superior del controlador).
5. Desconecte los cables de comunicación del controlador y el módem de monitoreo remoto.
6. Quite los pernos que sujetan el módem de monitoreo remoto al controlador.
7. Quite los pernos que sujetan el controlador a la parte interna de la puerta de la caja de control.
8. Quite el controlador de la puerta.
9. Instale el controlador de reemplazo en la puerta utilizando el material existente.
10. Conecte el cable del teclado al controlador.
11. Instale el módem de monitoreo remoto en la parte trasera del controlador.
12. Conecte los cables de comunicación al módem de monitoreo remoto y al controlador.

13. Vuelva a verificar todas las conexiones del conector para asegurarse de que estén bien fijadas.
14. Revise las instrucciones del menú Configuration (Configuración) en la sección de funcionamiento. Restablezca la información según sea necesario.
15. Revise las instrucciones del menú Misc. Functions (Funciones varias) en la sección de funcionamiento. Restablezca la información según sea necesario.

**NOTA:** *Asegúrese de ingresar el Id. del contenedor antes de poner en funcionamiento la unidad. Éste se requiere para identificar los datos descargados del registrador de datos del controlador a través de una computadora portátil o de un sistema de comunicaciones remotas REFCON.*

**NOTA:** *Es posible que sea necesario establecer varias funciones programables para configurar completamente la unidad según las especificaciones del cliente. Adapte las configuraciones programables adicionales a los requisitos del cliente antes de poner en funcionamiento la unidad.*

**NOTA:** *Si se ha instalado un controlador de otra unidad, consulte la sección “Configuración automática del controlador con repuestos” en este capítulo para establecer la configuración correctamente.*

### Configuración automática del controlador con repuestos

La función de configuración automática detecta las opciones instaladas en la unidad cuando se instala un controlador con repuestos. Cuando el controlador se pone en funcionamiento por primera vez, activa la función Auto Configuration (Configuración automática). Luego de la activación inicial de la unidad, el controlador desactiva la función Auto Configuration (Configuración automática).

La función Auto Configuration (Configuración automática) detecta las siguientes opciones y establece el valor correcto en el menú Configuration (Configuración):

- Tipo de unidad
- AFAM+
- Cantidad de sensores del aire de suministro (1 ó 2): El controlador detecta los sensores del aire de suministro del lado izquierdo y del lado derecho.
- Sensores de humedad
- Potencia en caballos y ventilador del condensador (0,5 cv o 0,75 cv)
- Cantidad de ventiladores del evaporador (2 ó 3)
- Registro gráfico
- Registrador de intercambio de aire nuevo
- Sensores de presión de descarga o succión

# Mantenimiento eléctrico

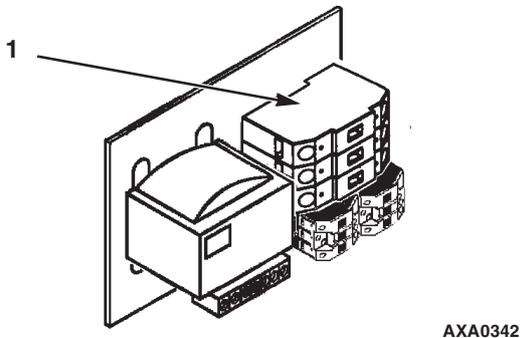
## Dispositivos de protección de la unidad

### Introducción

La unidad cuenta con varios dispositivos de protección. En las páginas siguientes se presenta una descripción detallada de estos dispositivos.

### Disyuntor principal

El disyuntor de potencia principal está ubicado en la caja de control. El disyuntor de restauración manual de 25 amperios está ubicado en la caja de control y protege el circuito de la fuente de alimentación de 460/380 V de los motores eléctricos de la unidad y del transformador del sistema de control.

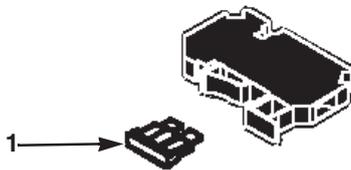


1.	Disyuntor principal
----	---------------------

Figura 61: Disyuntor principal

### Fusible del sistema de control

Un fusible de tipo paleta de automóvil de 7,5 amperios protege el circuito de control de 29 VCA. Este fusible está ubicado en el interior de la caja de control (lado derecho) en el carril de bloque del terminal.



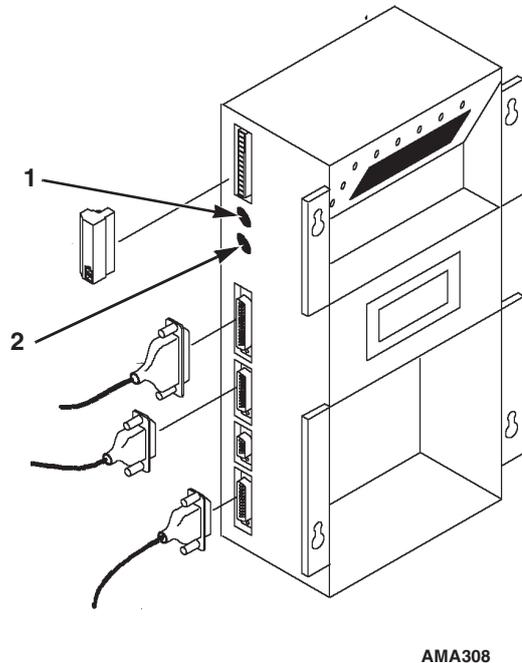
AMA312

1.	Fusible de 7,5 amperios del sistema de control (ATO)
----	--

Figura 62: Fusible del sistema de control

### Fusibles del circuito de control

Los dos fusibles del circuito de control están ubicados en el controlador. Los controladores más recientes no presentan fusibles.



AMA308

1.	Fusible del circuito de control de 28 VCA, 2 amperios
2.	Fusible del circuito de control de 28 VCA, 2 amperios

Figura 63: Fusibles del circuito de control

### Interruptor de recalentamiento del evaporador

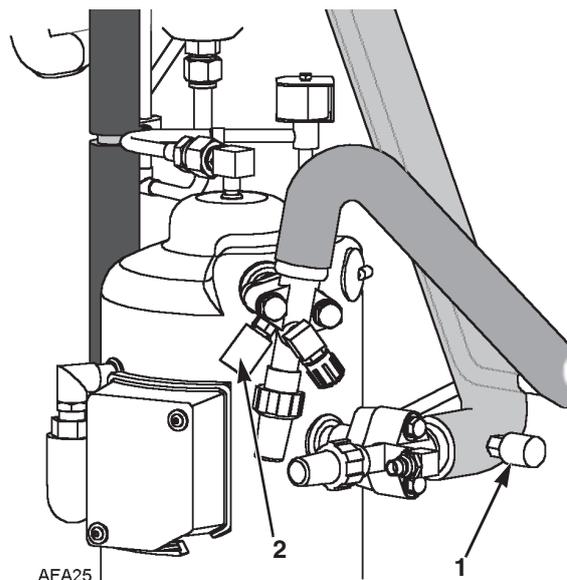
Un interruptor de temperatura que se encuentra cerca del serpentín del evaporador se abre para desactivar el contactor del calentador si la temperatura del evaporador alcanza los  $54 \pm 3^{\circ}\text{C}$  ( $130 \pm 5^{\circ}\text{F}$ ).

El interruptor se cierra (se restablece) cuando la temperatura del evaporador desciende a  $38 \pm 4,5^{\circ}\text{C}$  ( $100 \pm 8^{\circ}\text{F}$ ).

## Interruptor de corte por alta presión

El interruptor de corte por alta presión está ubicado en el colector de servicio de descarga del compresor. Si la presión de descarga aumenta demasiado, el interruptor abre el circuito a tierra del serpentín del contactor del compresor:

- El compresor se detiene inmediatamente. Los ventiladores del evaporador y del condensador siguen funcionando normalmente.
- El controlador determina que un interruptor de corte por alta presión o un protector interno contra sobrecarga del motor del compresor está abierto cuando el consumo de corriente de la unidad durante el funcionamiento del compresor es normal. Después, desciende 7 amperios durante más de 3 segundos.
- Luego de 1 minuto, la pantalla LCD del controlador muestra un mensaje de corte por alta presión:
  - “HIGH PRESSURE CUTOUT CHECK CONDENSER PROBE” (Corte por alta presión. Verificación del ensayo del condensador): El interruptor de presión del agua está abierto y la temperatura del condensador es baja.
  - “HIGH PRESSURE CUTOUT CHECK CONDENSER FAN” (Corte por alta presión. Verificación del ventilador del condensador): El interruptor de presión del agua está abierto y la temperatura del condensador es alta.
  - “HIGH PRESSURE CUTOUT CHECK WATER COOLING” (Corte por alta presión. Verificación del enfriamiento por agua): El interruptor de presión del agua está cerrado.



1.	Interruptor de corte por baja presión
2.	Interruptor de corte por alta presión

Figura 64: Interruptores de corte por alta y baja presión

- El controlador continúa solicitando enfriamiento. Por lo tanto, el compresor se reiniciará cuando se corrija la condición de sobrecarga (se restablezca el interruptor) si hay energía disponible.
- Si el interruptor permanece abierto durante 5 minutos, el controlador enciende el LED “Alarm” (Alarma) y registra la alarma 37 Consumo de energía total demasiado bajo.

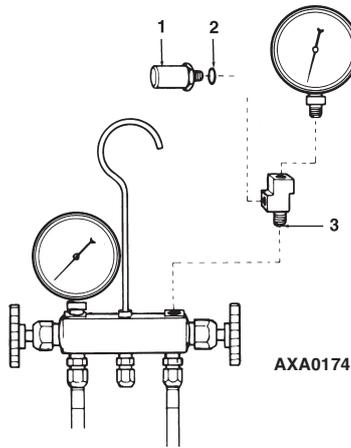
Interruptor de corte por alta presión:

- Se abre a: 3.243 ±7 kPa; 32,43 ±0,48 barías; 470 ±7 libras por pulgada cuadrada.
- Se cierra a: 2.586 kPa, 25,9 barías, 375 libras por pulgada cuadrada.

Para probar el interruptor, adapte el colector del medidor según la figura “Colector interruptor de alta presión”.

## Colector interruptor de alta presión

1. Conecte el medidor del colector a la válvula de servicio de descarga del compresor con una manguera reforzada de paredes gruesas y negras n° HCA 144 con una tasa de presión efectiva de 6.024 kPa, 60,24 barías, 900 libras por pulgada cuadrada.
2. Ponga en funcionamiento la unidad en el modo Cool (Enfriamiento) y realice una prueba del 100% de capacidad del menú Manual Function Test (Prueba de función manual) del controlador.



1.	Válvula de seguridad
2.	Junta tórica
3.	Adaptador en T (cabezal exterior del conducto de servicio)

Figura 65: Colector interruptor de alta presión

3. Incremente la presión de descarga del compresor bloqueando el flujo de aire del serpentín del condensador. Cubra temporalmente el compartimento del compresor, la caja de control y el compartimento de almacenamiento del cable de alimentación con un cartón para reducir el flujo de aire del serpentín del condensador. Esto aumenta la presión de descarga lo suficiente como para hacer que el interruptor se abra. Cuando el interruptor se abre:

- El compresor se debe *detener* inmediatamente.

**NOTA: Nunca se debe permitir que la presión de descarga exceda los 3.447 kPa, 34,4 barías, 500 libras por pulgada cuadrada.**

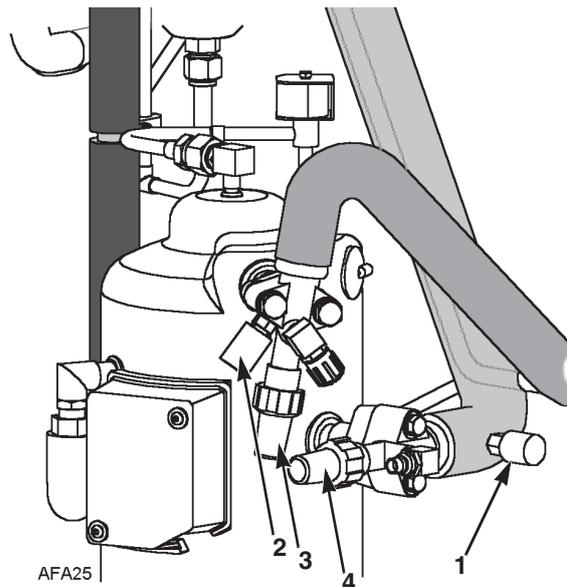
4. Asegúrese de quitar el cartón instalado en el paso 3.

Si el interruptor HPCO (de corte por alta presión) no puede detener el funcionamiento del compresor, reemplace el interruptor y repita los pasos del 1 al 4.

### Extracción del interruptor de corte por alta presión

Realice los siguientes pasos para extraer el interruptor de corte por alta presión:

1. Separe el compresor del sistema.
  - a. Coloque en el asiento delantero la válvula de servicio de descarga girándola completamente en el sentido de las agujas del reloj.
  - b. Coloque en el asiento delantero la válvula de servicio de succión girándola completamente en el sentido de las agujas del reloj. Gire la válvula de servicio digital un cuarto de vuelta hacia la derecha.
2. Recupere el refrigerante del compresor (consulte la sección “Recuperación del refrigerante del sistema”).
3. Desconecte los cables del interruptor de corte por alta presión de la caja de control.
4. Extraiga el interruptor de corte por alta presión de la brida del compresor.



1.	Interruptor de corte por baja presión
2.	Interruptor de corte por alta presión
3.	Válvula de servicio de descarga
4.	Válvula de servicio de succión

Figura 66: Interruptores de corte por alta y baja presión

### Instalación del interruptor de corte por alta presión

Realice los siguientes pasos para instalar el interruptor de corte por alta presión:

1. Aplique sellador Loctite en las roscas del interruptor.
2. Instale el interruptor en el reborde del compresor.
3. Presurice el compresor con refrigerante y verifique que no haya pérdidas.
4. Vacíe el compresor (consulte la sección “Evacuación y limpieza del sistema de refrigeración”).
5. Haga pasar los cables en la caja de control y conecte los terminales correspondientes.
6. Coloque en el asiento trasero la válvula de servicio de descarga girándola completamente en sentido contrario a las agujas del reloj.
7. Coloque en el asiento trasero la válvula de servicio de succión girándola completamente en sentido contrario a las agujas del reloj.
8. Gire la válvula de servicio digital un cuarto de vuelta hacia la izquierda.
9. Realice una prueba de revisión antes del viaje del controlador para verificar el funcionamiento del sistema.

## Interruptor de corte por baja presión

El interruptor de corte por baja presión está ubicado en la línea de succión del compresor. Si la presión de succión es demasiado baja, el interruptor se abre para detener el compresor.

- El compresor *se detiene* inmediatamente.
- Los ventiladores del evaporador y del condensador siguen funcionando normalmente.
- El compresor se reiniciará cuando se corrija la condición de refrigerante bajo (se cierre el interruptor) si hay energía disponible. El interruptor de baja presión se restablece (se cierra) cuando la presión aumenta a un valor de 28 a 48 kPa, de 0,28 a 0,48 barías, de 4 a 7 libras por pulgada cuadrada.

Interruptor de corte por baja presión:

- Se abre a: de -17 a -37 kPa, de -0,17 a -0,37 barías, de 5 a 11 pulgadas de Hg de vacío.
- Se cierra a: de 28 a 48 kPa, de 0,28 a 0,48 barías, de 4 a 7 libras por pulgada cuadrada.

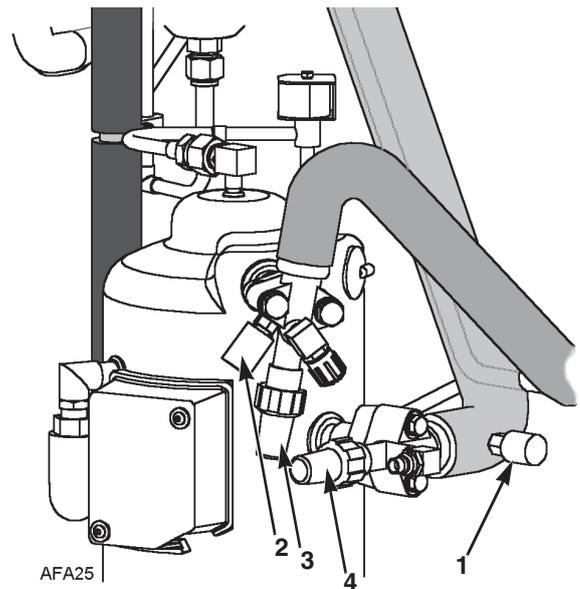
## Extracción del interruptor de corte por baja presión

**NOTA:** Las unidades fabricadas antes de diciembre de 2003 no cuentan con una válvula Schrader en el montaje y requerirán que la carga de refrigerante se recupere de la unidad.

### En unidades fabricadas antes de diciembre de 2003:

1. Recupere la carga de refrigerante de la unidad. (Consulte “Recuperación del refrigerante del sistema”).
2. Desconecte los cables del interruptor de corte por baja presión de la caja de control.
3. Extraiga el interruptor de corte por baja presión de la línea de succión.

Si la unidad está equipada con un sensor de baja presión, el LPCO no se utiliza.



1.	Interruptor de corte por baja presión
2.	Interruptor de corte por alta presión
3.	Válvula de servicio de descarga
4.	Válvula de servicio de succión

Figura 67: Interruptores de corte por alta y baja presión

### En unidades fabricadas a partir de diciembre de 2003:

Realice los siguientes pasos para extraer el interruptor de corte por baja presión:

1. Desconecte los cables del interruptor de corte por baja presión de la caja de control.
2. Extraiga el interruptor de corte por baja presión de la línea de succión. El montaje en la línea de succión tiene una válvula Schrader que impedirá la pérdida de refrigerante.

### Instalación del interruptor de corte por baja presión

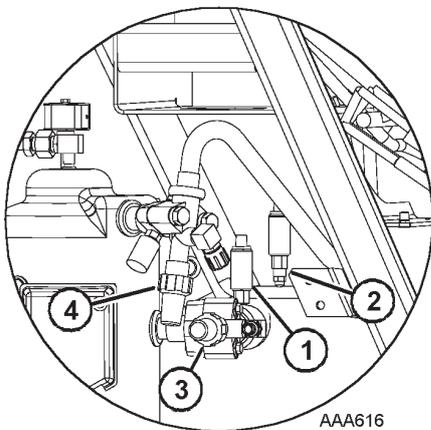
Realice los siguientes pasos para instalar el interruptor de corte por baja presión:

#### En unidades fabricadas antes de diciembre de 2003:

1. Instale el interruptor de corte por baja presión en la línea de succión.
2. Haga pasar los cables en la caja de control y conecte los terminales correspondientes.
3. Presurice el lateral de baja presión con refrigerante y verifique que no haya pérdidas. Si no hay pérdidas, recupere el gas de la prueba de pérdida (consulte la sección “Recuperación del refrigerante del sistema”).
4. Vacíe el sistema (consulte “Evacuación y limpieza del sistema de refrigeración”).
5. Vuelva a cargar la unidad con R-404A (consulte la sección “Carga de refrigerante”).
6. Realice una prueba de revisión antes del viaje del controlador para verificar el funcionamiento del sistema.

#### En unidades fabricadas a partir de diciembre de 2003:

1. Instale el interruptor de corte por baja presión en la línea de succión.
2. Haga pasar los cables en la caja de control y conecte los terminales correspondientes.
3. Realice una prueba de revisión antes del viaje del controlador para verificar el funcionamiento del sistema.



AAA616

1.	Sensor de presión de succión
2.	Sensor de presión de descarga
3.	Válvula de servicio de succión
4.	Válvula de servicio de descarga

Figura 68: Ubicación del sensor de presión

### Sensores de descarga y baja presión (optativos)

La unidad puede configurarse para sólo descarga, sólo succión o descarga y succión. Los sensores están ubicados en los tubos de descarga o succión al lado del compresor. El controlador mostrará la presión real del sistema de descarga o succión. La pantalla mostrará una lectura y un gráfico de barras. Si la unidad se configura con un sensor de succión, el LPCO será eliminado.

Para configurar un sensor en la unidad, consulte “Configuration Menu” (Menú configuración) en el capítulo Instrucciones para el funcionamiento, de este manual.

### Extracción de los sensores de descarga y baja presión

Para extraer el sensor de descarga o succión, siga estos pasos:

1. Desconecte el sensor de la caja de control.
2. Extraiga el sensor del tubo de descarga o succión. El conector que está en la línea posee una válvula Schrader que impedirá la fuga de refrigerante.

### Instalación del sensor de descarga y baja presión

Para instalar el sensor de descarga y baja presión, siga estos pasos:

1. Aplique Locktite a las roscas de los conectores (Red 277).
2. Instale el sensor en el conector.
3. Haga pasar el arnés de cables a la caja de control y conéctelo según el diagrama de cableado.

## Rotación del ventilador del condensador y de los ventiladores del evaporador

**NOTA:** Si el ventilador del condensador y los ventiladores del evaporador giran hacia atrás, determine el sistema de selección de fase automática.

### Verificar la rotación del ventilador del condensador

Verifique que el ventilador del condensador gire correctamente colocando un pequeño trapo u hoja de papel en la parrilla del ventilador del condensador en la parte frontal de la unidad. Si el ventilador gira correctamente, el trapo o el papel se volarán de la parrilla. De lo contrario, el trapo o el papel quedarán adheridos a la parrilla.

Si el ventilador del condensador gira hacia atrás, consulte el diagrama de cableado de la unidad para corregir el cableado del motor del ventilador en la caja de conexiones del motor del ventilador o en el contactor del ventilador del condensador. Para corregir la rotación incorrecta del ventilador, invierta uno de los dos conductores de cable de alimentación del ventilador en el contactor del ventilador del condensador (desconecte la fuente de alimentación antes de invertir los conductores). *No* mueva el conductor de tierra CH.

### Verificar la rotación de los ventiladores del evaporador

Revise visualmente las paletas de los ventiladores del evaporador para verificar que giren correctamente. Las flechas ubicadas en la parte inferior de la plataforma del ventilador indican la dirección correcta de rotación.

Verifique la rotación de los ventiladores del evaporador a alta y baja velocidad realizando las pruebas Evaporator High (Evaporador alto) y Evaporator Low (Evaporador bajo) del menú Manual Function Test (Prueba de función manual).

Si algún ventilador del evaporador gira hacia atrás en una o ambas velocidades, consulte el diagrama de cableado de la unidad para corregir el cableado del motor en la caja de conexiones del motor del ventilador o en el contactor del ventilador del evaporador (desconecte la fuente de alimentación antes de invertir los conductores y *no* mueva el conductor de tierra con rótulo CH).

**NOTA:** Los cables EF1, EF2 y EF3 del motor del ventilador del evaporador se utilizan en el funcionamiento a baja velocidad. Los cables EF11, EF12 y EF13 se utilizan en el funcionamiento a alta velocidad.

## Inversión de fase de energía en unidades MAGNUM

Utilice los conductores de cables de alimentación entrantes para invertir la fase de energía. Esto se recomienda en las unidades MAGNUM debido a que la conexión en puate J18 no invierte la energía en el compresor rotativo. De esta manera, se evita la posibilidad de que el compresor quede desfasado con respecto a los ventiladores del condensador y del evaporador cuando la unidad se conecta a una nueva fuente de alimentación.

Para invertir la fase completa de energía, realice los siguientes pasos:

1. Apague el disyuntor principal de 460/380 V de la unidad.
2. Desconecte el cable de alimentación de la unidad de la fuente de alimentación.



**ADVERTENCIA:** *La unidad se encenderá y se pondrá en funcionamiento automáticamente si en la placa de relé principal existe una potencia de 460/380 V al desconectar el controlador. Para evitar lesiones personales provocadas por maquinaria giratoria o un choque eléctrico peligroso provocado por los controles de alta tensión, desconecte la fuente de alimentación de la unidad antes de prepararla para el funcionamiento en modo Manual Emergency (Emergencia manual).*

3. Cambie la posición de los conductores de los cables de alimentación entrantes blanco y negro en el disyuntor principal de 460/380 V.
4. Conecte el cable de alimentación de la unidad a la fuente de alimentación adecuada.
5. Encienda la unidad activando el disyuntor principal de 460/380 V de la unidad y el interruptor On/Off de la unidad.
6. Verifique el flujo de aire del condensador para confirmar que los ventiladores giren correctamente.

## Falla de los calentadores eléctricos

Debajo del serpentín del evaporador se encuentran seis elementos calentadores eléctricos. Si se sospecha que uno de los elementos calentadores no funciona correctamente, verifique la resistencia de cada uno de ellos mediante el siguiente procedimiento:

1. Desconecte la fuente de alimentación de la unidad.
2. Quite el tomacorriente de la unidad del receptáculo de la fuente de alimentación.
3. Abra la puerta de la caja de control.
4. Verifique el aislamiento de cada elemento calentador.
  - a. Verifique que los 3 tramos del circuito del calentador tengan una buena conexión a tierra. Conecte el verificador de aislamiento calibrado de 500 VCC entre el terminal saliente del contactor del calentador y tierra.
  - b. Si la resistencia entre el terminal del contactor y tierra es inferior a 0,8 megohmios, aíse y verifique la resistencia de cada elemento calentador.
5. Verifique la resistencia de cada elemento calentador.
  - a. Desconecte y aíse cada calentador del circuito de la caja de control.
  - b. Verifique la resistencia de cada calentador colocando el verificador de aislamiento entre cada calentador y tierra. Si la resistencia entre cada calentador y tierra es inferior a 0,8 megohmios, existe alguna falla en el elemento calentador. En un contenedor cargado, extraiga el calentador defectuoso desconectándolo de la caja de control. Si el contenedor está vacío, extraiga la cubierta del evaporador de la parte trasera de la unidad y reemplace el calentador o corrija el cableado defectuoso. Repita el paso 5a.

**NOTA:** *Cuando repare las conexiones del calentador, proteja las conexiones nuevas del ingreso de humedad con entubación por contracción del calentador. Todos los calentadores deben estar sujetos para evitar el contacto con bordes de metal filosos.*

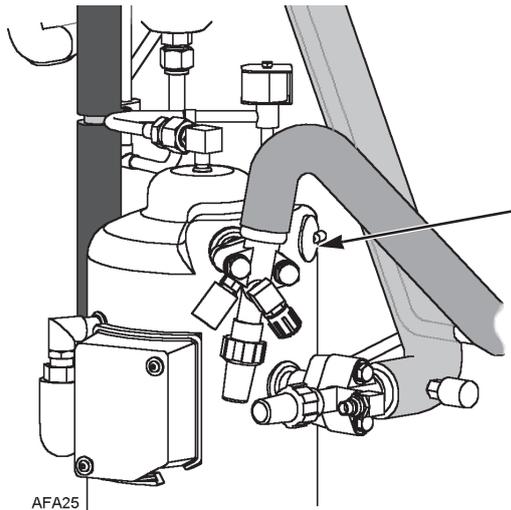


Figura 69: Sensor de temperatura de descarga del compresor

## Sensor de temperatura del gas de descarga del compresor

El sistema de inyección de refrigerante utiliza la temperatura de descarga del compresor para proteger el compresor de temperaturas excesivamente elevadas.

Si la válvula de inyección de vapor está desactivada y la temperatura del gas de descarga del compresor asciende a 138°C (280°F), la válvula se activará.

Cuando la temperatura del gas de descarga desciende a 132°C (270°F), la inyección de vapor se desactivará a menos que se requiera que siga activada por otras razones.

El controlador detiene inmediatamente el funcionamiento de la unidad si la temperatura del gas de descarga asciende a 148°C (298°F). El controlador enciende el LED “Alarm” (Alarma) y registra el código de alarma 56 Temperatura del compresor demasiado alta. El controlador reiniciará la unidad cuando la temperatura del sensor sea inferior a 90°C (194°F).

## Reemplazo del sensor de temperatura de descarga del compresor

El sensor de temperatura de descarga del compresor está instalado en la parte externa del cabezal del compresor. Para extraer el sensor:

1. Desconecte la alimentación del sistema.
2. Desconecte los cables del sensor de descarga del compresor de los vástagos J-15 9 y 10 ubicados en la caja de control en la placa de relé principal.
3. Con una hoja de afeitar, corte el precinto de silicona que se encuentra debajo del armazón del sensor.
4. Extraiga el sensor y sus cables.
5. Limpie la superficie de apoyo del sensor con un cepillo de alambre.
6. Elimine todos los desechos utilizando aire comprimido.
7. Aplique grasa térmica (de 0,25 a 0,5 cm<sup>3</sup>) en el lugar de montaje del nuevo sensor.
8. Agregue un reborde de silicona RTV de aproximadamente 5 mm de diámetro alrededor del área.
9. Coloque el sensor nuevo y presione.
10. Haga pasar los cables del sensor nuevo a la caja de control. Conecte los cables a los vástagos J-15 9 y 10 en la placa de relé principal.

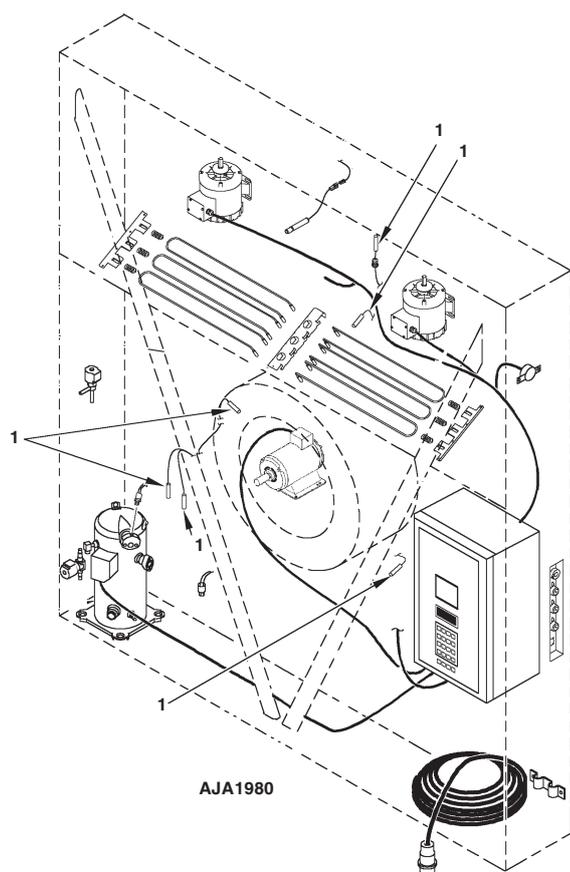


Figura 70: Sensores de temperatura

## Sensores de temperatura

Se utilizan sensores de temperatura de tipo termistor. Cada sensor se conecta a un cable y se coloca en un tubo de acero inoxidable sellado. La señal de temperatura del sensor se transmite a través del cable. Los sensores de temperatura incluyen:

- Aire de suministro, lado izquierdo
- Aire de suministro, lado derecho
- Aire de retorno
- Serpentín del evaporador
- Serpentín del condensador
- Sensor de temperatura de descarga del compresor
- Aire ambiente

## Instalación de los sensores de temperatura

Todos los sensores se deben instalar correctamente, como se indica a continuación:

- Los sensores del aire de suministro se deben colocar en la parte inferior del tubo del sensor y se debe sellar por completo con la conexión de una arandela aislante.
- El sensor de suministro del lado izquierdo se instala en el lado izquierdo del tubo del sensor RH (lado derecho).
- El sensor de suministro del lado derecho se instala en el lado derecho del tubo del sensor LH (lado izquierdo).
- El sensor del aire de retorno se instala en una arandela aislante entre los ventiladores del evaporador.
- El sensor (de descongelación) del serpentín del evaporador se debe colocar en el medio del serpentín y a 75 mm de profundidad entre las aletas.
- El sensor del condensador se debe colocar en la parte superior izquierda del serpentín del condensador y a 70 mm de profundidad entre las aletas.
- El sensor del aire ambiente se debe colocar en la placa inferior de la bolsa derecha del elevador de horquilla.
- El sensor de temperatura de descarga del compresor se fija con pegamento al cabezal del compresor. Consulte la sección “Reemplazo del sensor de temperatura de descarga del compresor” en el capítulo correspondiente a Diagnóstico y servicio del sistema de refrigeración.

## Verificación de sensores

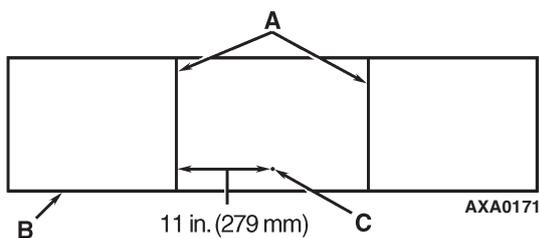
El controlador controla constantemente los sensores de suministro del lado izquierdo y del lado derecho, el sensor de retorno y el sensor de descongelación (del serpentín del evaporador) para determinar cuándo se debe iniciar una descongelación requerida. Si se requiere una descongelación y ésta se lleva a cabo dentro de los últimos 90 minutos, el controlador inicia una prueba de ensayo para verificar si existe alguna falla en los sensores.

Durante la prueba de ensayo, la pantalla LCD muestra [PROBE TEST PLEASE WAIT] (Prueba de ensayo, espere). El controlador pone en funcionamiento los ventiladores del evaporador de la unidad a alta velocidad durante 5 minutos. A continuación, se comparan las temperaturas de todos los sensores:

- Los sensores que tienen mayores diferencias de temperatura son descartados del algoritmo de control. El controlador activa los códigos de alarma correspondientes para identificar los sensores defectuosos.
- Si no hay sensores defectuosos, la pantalla LCD del controlador muestra el mensaje [RUNNING WITH HIGH SUPPLY DIFFERENCE] (Ejecución con gran diferencia de suministro).

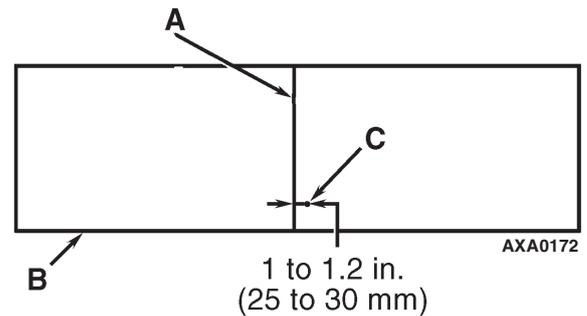
Los errores de sensores registrados durante la prueba de ensayo se eliminan cuando se inicia la descongelación o cuando se desactiva el interruptor On/Off (encendido / apagado) de la unidad.

**NOTA:** El técnico puede llevar a cabo una prueba de ensayo manual seleccionando "SENSOR CHECK" (Control de sensores) en el menú Manual Function Test (Función de prueba manual).



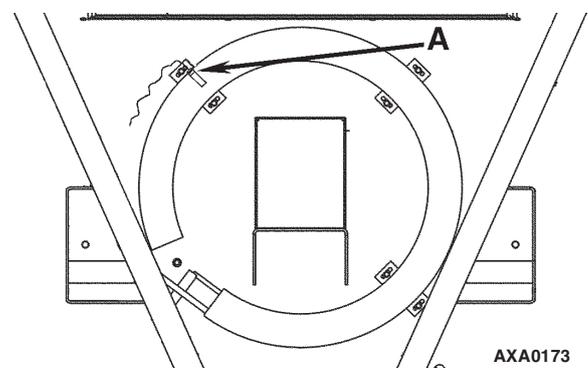
A.	Soportes del serpentín.
B.	Parte frontal de la unidad.
C.	Inserte el sensor a 75 mm de profundidad, como mínimo, en el serpentín entre las filas de tubos 2 y 3.

**Figura 71: Ubicación del sensor (de descongelación) del serpentín del evaporador de MAGNUM 20**



A.	Soporte del serpentín.
B.	Parte frontal de la unidad.
C.	Inserte el sensor a 75 mm de profundidad, como mínimo, en el serpentín entre las filas de tubos 2 y 3.

**Figura 72: Ubicación del sensor (de descongelación) del serpentín del evaporador de MAGNUM y MAGNUM SL**



A.	Inserte el sensor en el serpentín del condensador entre las filas de tubos 1 y 2.
----	---

**Figura 73: Ubicación del sensor del serpentín del condensador**

### Válvulas de resistencia para los sensores de temperatura

Los sensores se calibran permanentemente y se pueden controlar utilizando un ohmiómetro. Las lecturas de resistencia deben coincidir con los datos mostrados en las siguientes tablas de resistencia de los sensores.

Valores de resistencia para los sensores de suministro, de retorno, del serpentín del evaporador, del serpentín del condensador y de aire ambiente

Temp. °F	Temp. °C	Ohmios	Temp. °F	Temp. °C	Ohmios
-40	-40	42.618	53,6	12	3.360
-31	-35	32.198	57,2	14	3.094
-22	-30	24.532	60,8	16	2.852
-13	-25	18.850	64,4	18	2.632
-4	-20	14.618	68	20	2.431
5	-15	11.383	71,6	22	2.347
10,4	-12	9.838	75,2	24	2.079
14	-10	8.941	78,8	26	1.925
17,6	-8	8.132	82,4	28	1.785
21,2	-6	7.406	86	30	1.657
24,8	-4	6.752	89,6	32	1.539
28,4	-2	6.164	93,2	34	1.430
32	0	5.634	96,8	36	1.330
35,6	2	5.155	100,4	38	1.239
39,2	4	4.721	104	40	1.154
42,8	6	4.329	107,6	42	1.076
46,4	8	3.907	111,2	44	1.004
50	10	3.652	113	45	970

Valores de resistencia para los sensores de descarga del compresor

Temp. °F	Temp. °C	Ohmios	Temp. °F	Temp. °C	Ohmios
-13	-25	1.121.457	185	85	9.202
-4	-20	834.716	194	90	7.869
5	-15	627.284	203	95	6.768
14	-10	475.743	212	100	5.848
23	-5	363.986	221	105	5.091
32	0	280.824	230	110	4.446
41	5	218.406	239	115	3.870
50	10	171.166	248	120	3.354
59	15	135.140	257	125	2.924
68	20	107.440	266	130	2.580
77	25	86.000	275	135	2.279
86	30	69.282	284	140	2.021
95	35	56.158	293	145	1.797
104	40	45.812	302	150	1.591
113	45	37.582	311	155	1.393
122	50	30.986	320	160	1.247
131	55	25.680	329	165	1.118
140	60	21.397	338	170	1.015
149	65	17.914	347	175	920
158	70	15.067	356	180	834
167	75	12.728	365	185	748
176	80	10.793	374	190	679

# Mantenimiento de la refrigeración

## Introducción

Mediante los siguientes procedimientos se realiza el mantenimiento del sistema de refrigeración. Algunos de estos procedimientos de mantenimiento están regulados por leyes federales y, en algunos casos, leyes estatales y locales.

**NOTA:** Todos los procedimientos regulados de mantenimiento de la refrigeración deben ser realizados por un técnico certificado por la Agencia de Protección Ambiental (EPA, por sus siglas en inglés), mediante equipos aprobados y de conformidad con todas las leyes federales, estatales y locales.

## Utilice las herramientas correctas



**PRECAUCIÓN:** Utilice únicamente aquellas herramientas de mantenimiento certificadas y específicas para el refrigerante R-404A y los aceites para compresor de base poliol éster (es decir, bomba de vacío, equipo de recuperación de refrigerante, mangueras del medidor y conjunto del colector de medidor). Los aceites que no son de base éster o los refrigerantes residuales que no son HFC contaminarán los sistemas HFC.

## Utilice la bomba de vacío correcta

Se recomienda una bomba de dos etapas (consulte el catálogo de herramientas), de tres etapas o de cinco etapas para la evacuación. Antes de la evacuación se recomienda purgar el sistema con nitrógeno seco. Como puede haber refrigerante residual en las bombas de vacío utilizadas, se debe usar una bomba de vacío nueva, dedicada específicamente como bomba de refrigerante R-404A. Utilice únicamente aceites de bomba de vacío recomendados y cambie el aceite luego de cada evacuación importante. Debido a que los aceites de bomba de vacío son altamente refinados para obtener bajo vacío, el hecho de no cumplir con estas recomendaciones puede ocasionar condiciones ácidas que destruirían la bomba.

## Utilice filtros y cartuchos

Se pueden utilizar dispositivos de limpieza, como filtros de la línea de succión y filtros de aceite del compresor, si han sido limpiados correctamente y se utilizan filtros y cartuchos nuevos. Se deben quitar todos los aceites estándar de petróleo y sintéticos para el compresor a fin de evitar la contaminación de los sistemas con R-404A.

## Utilice el equipo correcto de recuperación de refrigerante

Utilice únicamente equipos de recuperación de refrigerante aprobados y específicos para la recuperación de R-404A.

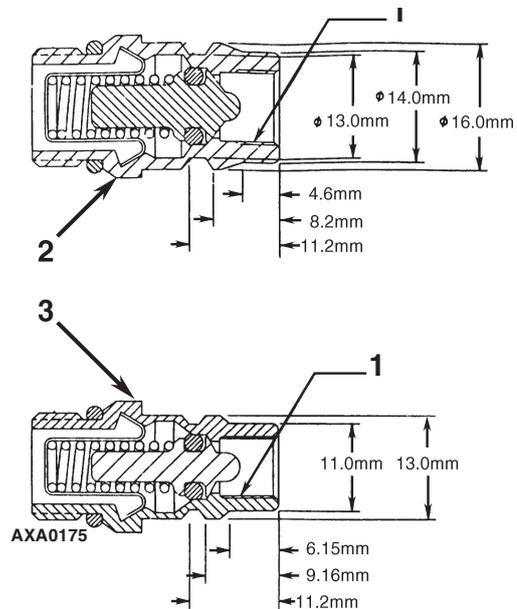
## Detección de fugas

Para detectar fugas se pueden utilizar burbujas de jabón y detectores de fugas de gas halógeno como el modelo H10G o el modelo H10N (portátil).

## Ubicación de montajes de mantenimiento especial

En los sistemas HFC se utilizan montajes especiales para evitar que se mezclen refrigerantes que no son HFC en las unidades con HFC. Estos montajes se encuentran en tres lugares de los sistemas de refrigeración MAGNUM:

- En el lado de baja presión, cerca de la válvula de servicio de succión del compresor (o adaptador de succión)
- En el lado de alta presión, cerca de la válvula de servicio de descarga del compresor (o colector de descarga)
- En el depósito receptor



1.	Rosca interna de la tapa
2.	Montaje de alta presión
3.	Montaje de baja presión

Figura 74: Especificaciones de los montajes de mantenimiento

## Realice una prueba de ácido del aceite del aceite

Realice una prueba de ácido del aceite (consulte el catálogo de herramientas para obtener información sobre el kit de prueba de aceite) siempre que una unidad presente una pérdida importante de refrigerante, el compresor haga ruido o el aceite esté oscuro / sucio.

## Aísle el compresor

Las válvulas de servicio esféricas digitales y de succión de descarga aíslan el compresor de los lados de alta y baja presión del sistema de refrigeración. Para el diagnóstico, mantenimiento y reparación del sistema se debe aislar el compresor.

**NOTA:** Las válvulas son una unidad de montaje permanente y deben reemplazarse en su totalidad en caso de presentar defectos. El único mantenimiento posible en la válvula de servicio de succión o de descarga es ajustar periódicamente la tuerca de empaque o reemplazar el empaque.

- Asiento posterior: Posición de funcionamiento normal.
- Abierta al puerto de servicio: Posición para la realización del mantenimiento.
- Asiento frontal: Para controlar o retirar el compresor.

**⚠ ADVERTENCIA:** No inicie la unidad con la válvula de descarga en la posición de asiento frontal.

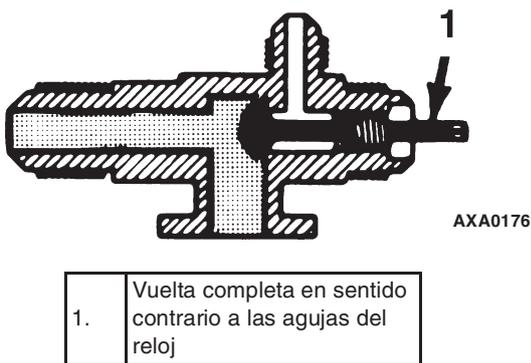


Figura 75: Válvula de servicio en asiento posterior

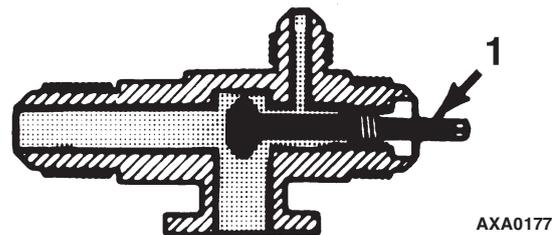


Figura 76: Válvula de servicio abierta al puerto

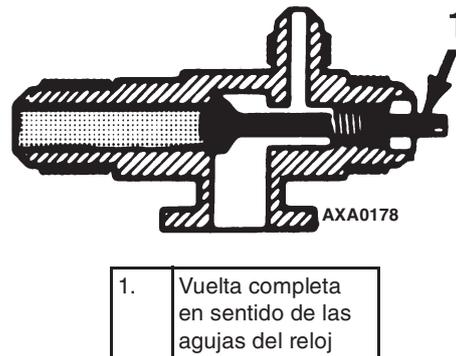


Figura 77: Válvula de servicio en asiento frontal

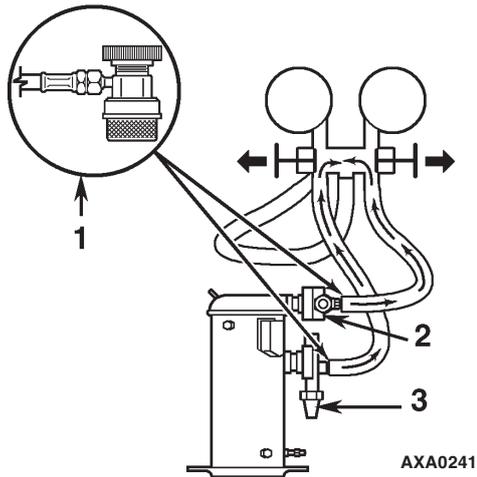
## Tareas con un colector de medidor

### Utilización de un nuevo conjunto del colector de medidor

Se debe utilizar un nuevo conjunto del colector de medidor y mangueras de medidor (consulte el catálogo de herramientas) específica y únicamente con el refrigerante R-404.

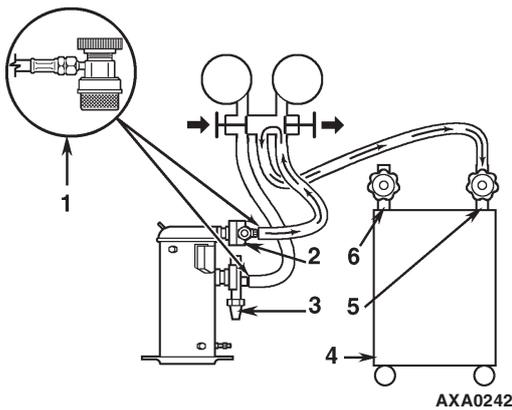
### Posiciones de la válvula del colector de medidor

Los medidores indican presiones laterales bajas y altas. Utilice una o ambas válvulas manuales para realizar las diferentes operaciones de mantenimiento.



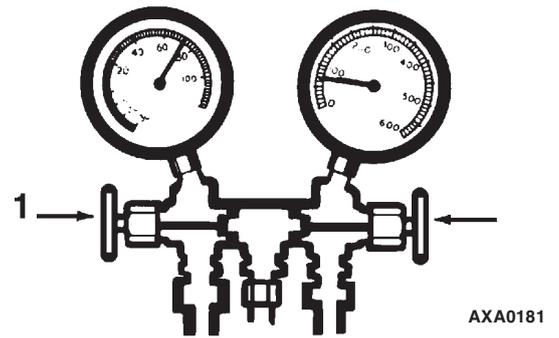
1.	Válvula de acceso de desconexión rápida
2.	Válvula de servicio de descarga (DSV)
3.	Válvula de servicio de succión (SSV)

Figura 78: Compensación de presión



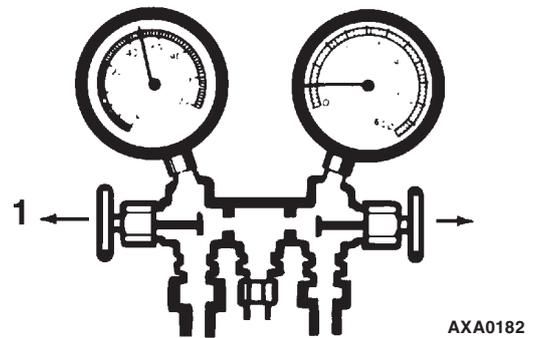
1.	Válvula de acceso de desconexión rápida
2.	Válvula de servicio de descarga (DSV)
3.	Válvula de servicio de succión (SSV)
4.	Recuperador
5.	Entrada
6.	Salida

Figura 79: Retiro del refrigerante



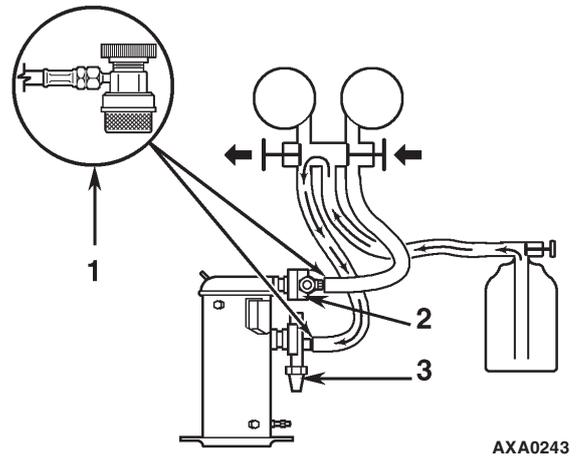
1.	Válvulas manuales cerradas
----	----------------------------

Figura 80: Colector de medidor cerrado al puerto central



1.	Válvulas manuales abiertas
----	----------------------------

Figura 81: Colector de medidor abierto al puerto central



1.	Válvula de acceso de desconexión rápida
2.	Válvula de servicio de descarga (DSV)
3.	Válvula de servicio de succión (SSV)

Figura 82: Carga del sistema

## Instalación y retiro del conjunto del colector de medidor

Thermo King recomienda utilizar válvulas de acceso o montajes de desconexión rápida autosellantes. Esto limita la emisión de refrigerante a la atmósfera. Se debe utilizar un conjunto del colector de medidor por separado con montajes de baja pérdida (consulte el catálogo de herramientas) específica y únicamente con R-404A. Las mangueras de medidor también deben ser específicas para R-404A.

**NOTA: Controle atentamente para asegurarse de que las conexiones de acceso estén funcionando correctamente cuando se utilice cualquiera de estos dispositivos.**

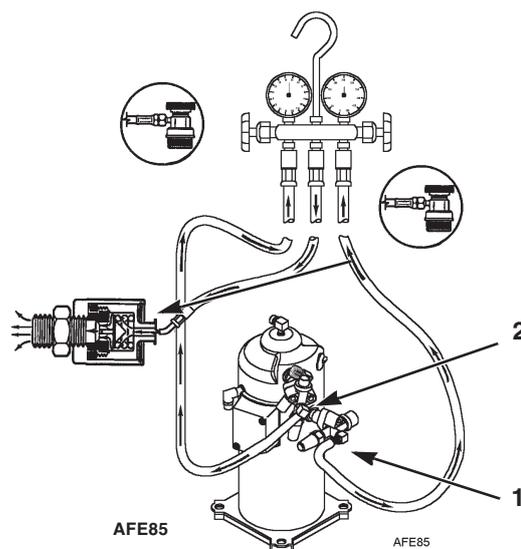
### Instalación del conjunto del colector de medidor

Mediante el siguiente procedimiento se purgan las mangueras del medidor. Se debe llevar a cabo el procedimiento al utilizar mangueras o medidores nuevos por primera vez. El sistema debe estar funcionando en Cool (Enfriamiento) (10 libras por pulgada cuadrada [69 kPa] o mayor presión de succión) al utilizar este procedimiento para purgar la manguera del lado de baja presión. Es posible retirar y volver a instalar las mangueras del medidor sin necesidad de purga adicional siempre que continúe existiendo una leve presión positiva en el colector y las líneas.

1. Controle la manguera y las conexiones de montaje del colector de medidor.
2. Limpie la suciedad y humedad de la zona de los puertos de servicio.
3. Quite las tapas pequeñas del puerto de servicio de los montajes de servicio de succión y descarga. Guarde y vuelva a utilizar las tapas y las arandelas o juntas sellantes.
4. Gire ambas ruedas manuales de acoplamiento de la manguera en sentido contrario a las agujas del reloj para quitar el vástago de los montajes de las mangueras de los lados de alta y baja presión. Conecte la manguera del lado de baja presión (manómetro compuesto) al puerto de la válvula de la línea de succión.
5. Abra completamente la válvula manual del colector de servicio de succión con un valor de presión de 69 kPa, 0,69 barías, 10 libras por pulgada cuadrada o mayor en el lado de baja presión (unidad funcionando en modo Cool [Enfriamiento]). Gire la rueda manual del montaje de la manguera de succión en sentido de las agujas del reloj para abrir (despresurizar) la válvula del puerto de la línea de succión a la manguera del lado de baja presión.

6. Ajuste suavemente un montaje ACME de 1/2 pulgada en el montaje de baja pérdida de la línea de servicio del colector (central) para purgar las mangueras de servicio y succión. Quite el montaje ACME después de purgar.
7. Cierre completamente la válvula manual del colector de servicio de succión al puerto central.
8. Conecte la manguera del lado de alta presión (manómetro) al puerto de la línea de servicio de descarga.
9. Abra completamente la válvula manual del colector de servicio de descarga. Gire la rueda manual del montaje de descarga en el sentido de las agujas del reloj para abrir (despresurizar) la válvula del puerto de la línea de descarga a la manguera del lado de alta presión.
10. Ajuste suavemente un montaje ACME de 1/2 pulgada en la línea de servicio del colector (central) para purgar la manguera de servicio y la manguera superior. Quite el montaje ACME después de purgar.
11. Cierre completamente la válvula manual del colector de servicio de descarga al puerto central. Ya puede utilizar el colector de medidor para controlar las presiones del sistema o realizar *la mayoría* de los procedimientos de mantenimiento.

**NOTA: Es posible retirar y volver a instalar estos medidores sin necesidad de purga adicional siempre que continúe habiendo una leve presión positiva en el colector y las mangueras al retirarlos de la unidad.**



1.	Conexión de succión
2.	Conexión de descarga

Figura 83: Purga del colector de medidor

## Retiro del conjunto del colector de medidor

**NOTA: EL SISTEMA DEBE ESTAR**

**FUNCIONANDO para asegurarse de que se libere la menor cantidad de refrigerante a la atmósfera. Si bien esto no es posible en todos los casos, se debe seguir el mismo procedimiento.**

1. Gire la rueda manual del montaje de la manguera de descarga en sentido contrario a las agujas del reloj para extraer el vástago de montaje de la válvula del puerto de la línea de descarga. Luego abra ambas válvulas del colector de servicio al puerto central.
2. Utilice la unidad en Cool (Enfriamiento) mediante la prueba "CAPACITY 100 percent" (Capacidad 100%) del menú Manual Function Test (Prueba de función manual) del controlador.



**PRECAUCIÓN: Se recomienda usar guantes de goma para manipular el aceite del compresor de base éster.**

3. Gire la rueda manual del acoplador de la manguera de succión en sentido contrario a las agujas del reloj para extraer el vástago de montaje de la válvula del puerto de la línea de succión. Luego apague la unidad.
4. Retire las líneas de medidor de los montajes de servicio de descarga y succión y tape los puertos de servicio.
5. Asegure todas las líneas del colector a los anclajes de la manguera del colector mientras el mismo no se encuentre en uso.

## Verificación de la carga de refrigerante

Se debe verificar la carga de refrigerante durante las inspecciones de mantenimiento de rutina y la prueba de revisión antes del viaje. Si existe una carga baja de refrigerante, la temperatura del contenedor aumentará debido a la falta de refrigerante líquido en la válvula de expansión aunque la unidad esté funcionando en modo de enfriamiento. Todas las unidades MAGNUM se suministran de fábrica con una carga de 4,0 kg (8,0 libras) de refrigerante R-404A. Para verificar la carga de refrigerante se puede revisar la mirilla del depósito receptor.

1. Inspeccione la mirilla del depósito receptor con la unidad funcionando en enfriamiento o enfriamiento de modulación. Si la esfera flota en la mirilla de la parte inferior del depósito receptor cuando el compresor está acoplado, el nivel de carga de R-404A es correcto.

2. Si la esfera no flota en la mirilla, es posible que la unidad tenga poca carga de R-404A. Defina el punto de ajuste del controlador para operar la unidad en enfriamiento. Opere la unidad en enfriamiento durante 5 minutos. Si la esfera flota en la mirilla del depósito receptor, el nivel de carga de R-404A es correcto.



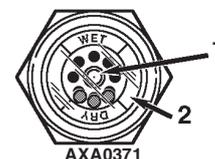
**PRECAUCIÓN: Al definir el punto de ajuste del controlador para verificar la carga de refrigerante, asegúrese de volver a colocar el controlador en el punto de ajuste indicado en la declaración de envío.**

3. Si la esfera de la mirilla del depósito receptor no flota luego de hacer funcionar la unidad en enfriamiento durante 5 minutos, la unidad tiene poca carga de R-404A. Mientras la unidad esté funcionando en enfriamiento, agregue carga de R-404A líquido. Mientras la unidad esté funcionando en enfriamiento, agregue R-404A líquido hasta que la esfera flote en la mirilla del depósito receptor.

**NOTA: Si la unidad tiene poca carga de R-404A, revísela con un detector de fugas confiable para controlar que no existan fugas de refrigerante.**

## Mirilla del depósito receptor

El depósito receptor contiene la mirilla con tres esferas pequeñas que indican el nivel de refrigerante del depósito de manera que se pueda verificar la carga de refrigerante. Un indicador de humedad en la mirilla cambia de color para indicar el nivel de humedad en el sistema. Controle el color del indicador en comparación con la calcomanía de color de la mirilla. El ojo de la mirilla es verde claro cuando el sistema está seco y amarillo cuando el sistema está húmedo (contiene humedad excesiva).



1.	Indicador de humedad: Verde claro = Seco Amarillo = Húmedo
2.	El aro externo tiene codificación de colores. Compare esta codificación con el indicador.

**Figura 84: Mirilla del depósito receptor**

## Prueba de fugas en el sistema de refrigeración

Utilice un detector de fugas de gas halógeno confiable como el modelo H10G (consulte el catálogo de herramientas) para realizar la prueba de fugas en el sistema de refrigeración. Controle detenidamente que no haya signos de fugas de aceite del compresor. Estos signos son los primeros indicios de fuga en el sistema de refrigeración.

**NOTA: Debido a cuestiones ambientales y seguridad personal, ya no se recomienda utilizar una antorcha de haluro.**

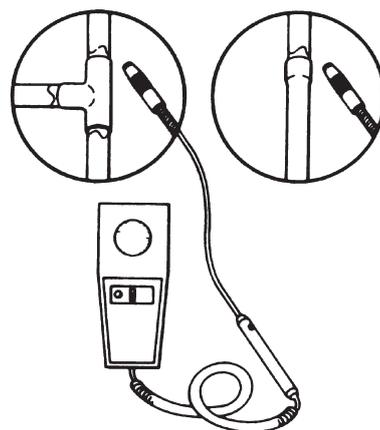
En caso de que se hayan producido fugas de refrigerante o se haya retirado refrigerante de la unidad:

1. Revise todo el sistema en busca de posibles daños de componentes y pérdida de aceite refrigerante.
2. Conecte el conjunto del colector de medidor (consulte la sección “Purga y conexión del conjunto del colector de medidor” para conocer los procedimientos adecuados).
3. Conecte la manguera de carga del envase de refrigerante al centro del colector de medidor y purgue la manguera de carga de aire.
4. Presurice el sistema con refrigerante (*gas únicamente*) hasta lograr una presión de vapor de 345 kPa, 3,45 barías, 50 libras por pulgada cuadrada.
5. Revise todas las juntas y conexiones para controlar que no haya fugas en el sistema con un detector electrónico de fugas (como componente alternativo de prueba puede utilizar una solución jabonosa). Si no se encuentran fugas pero el sistema ha perdido su carga de refrigerante, continúe con el siguiente paso.
6. Cierre ambas válvulas manuales del colector de medidor (asiento frontal).
7. Desconecte la manguera de carga del refrigerante.
8. Conecte la manguera de carga a una fuente de nitrógeno. Ajuste el regulador de presión a 1.380 kPa, 13,80 barías, 200 libras por pulgada cuadrada. Consulte la sección “Utilización de nitrógeno presurizado” en este capítulo.
9. Presurice el sistema con nitrógeno a 1.380 kPa, 13,80 barías, 200 libras por pulgada cuadrada.
10. Cierre la válvula de suministro del envase de nitrógeno.

11. Utilice un detector electrónico de fugas para revisar todas las juntas y conexiones (como componente alternativo de prueba puede utilizar una solución jabonosa).

**NOTA: Si se indica una fuga en el sistema, afloje todos los montajes de la manguera de la línea de suministro para liberar presión. Repare las fugas.**

12. Si es necesario reparar el sistema, vuelva a controlarlo una vez que se hayan realizado las reparaciones.

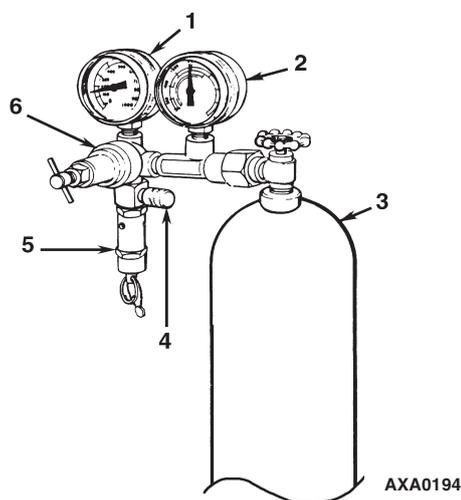


AXA0186

Figura 85: Prueba de fugas de refrigerante

## Utilización de nitrógeno presurizado

El uso inadecuado de cilindros de alta presión puede causar daños físicos en los componentes, lesiones a personas o una tensión que podría ocasionar fallas en los componentes.



1.	Presión de la línea
2.	Presión del depósito
3.	Depósito
4.	Línea de prueba de presión al sistema
5.	Válvula de seguridad
6.	Regulador de presión

Figura 86: Envase típico de gas presurizado con medidores y regulador de presión

### Precauciones de seguridad

Observe cómo utilizar correctamente los cilindros:

- Coloque siempre la tapa protectora en el cilindro cuando no esté en uso.
- Asegure el cilindro en un área de almacenamiento adecuada o sujételo a un carro.
- No lo exponga al calor excesivo o a la luz solar directa.
- No permita que el cilindro se caiga, se abolle ni se dañe.
- Utilice un regulador de presión y una válvula de seguridad para aliviar la presión como parte de los equipos de prueba de presión. La válvula de seguridad para aliviar la presión debe ser de tipo no ajustable, no atemperante. La válvula debe poder derivar en cualquier momento en que la presión exceda su configuración.

- Abra lentamente la válvula; utilice reguladores y válvulas de seguridad que se encuentren en buenas condiciones.
- El regulador debe tener dos medidores; uno para leer la presión del depósito y otro para leer la presión de la línea. Si se realiza el mantenimiento adecuado a los equipos, es posible llevar a cabo pruebas de fugas, purgas o deshidrataciones en forma segura.



**PRECAUCIÓN:** El nitrógeno ( $N_2$ ) se encuentra por debajo de 15.170 kPa, 151,70 barías, 2.200 libras por pulgada cuadrada o más. La presión para el cilindro completo se encuentra a 21°C (70°F). NO utilice oxígeno ( $O_2$ ), acetileno ni ningún otro tipo de gas presurizado en sistemas de refrigeración ni en ningún componente de un sistema.

La deshidratación, prueba de presión, purga y soldadura se pueden realizar utilizando nitrógeno seco ( $N_2$ ). Es sumamente importante disponer de equipos adecuados y utilizarlos correctamente.

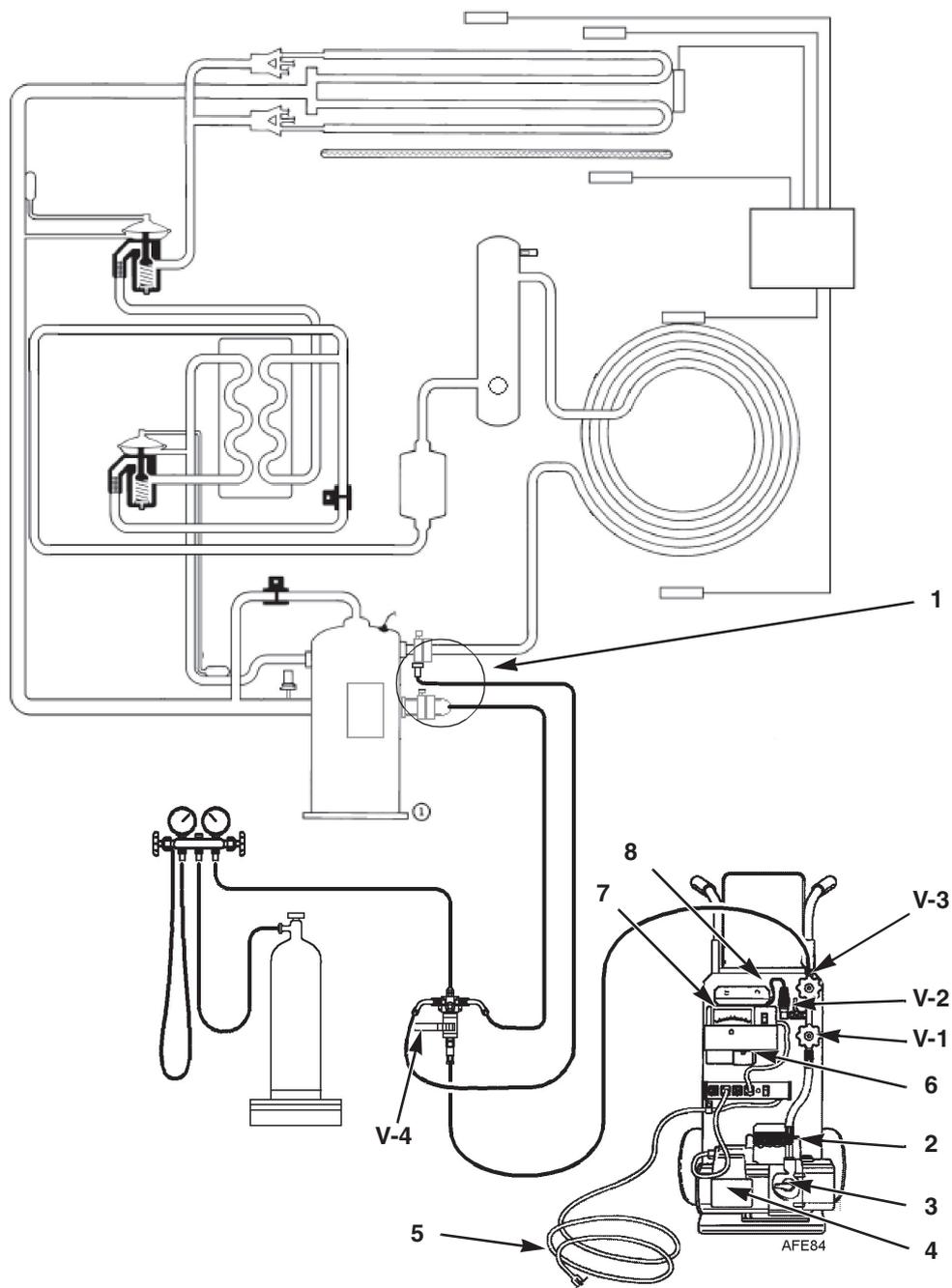
### Purga del lado de alta presión al lado de baja presión

1. Conecte el conjunto del colector de medidor (consulte la sección “Purga y conexión del conjunto del colector de medidor” para conocer el procedimiento adecuado de conexión al compresor).
2. Cierre ambas válvulas manuales del colector de medidor (asiento frontal).
3. Conecte la manguera de carga a una fuente de nitrógeno. Ajuste el regulador de presión a la presión adecuada para el procedimiento requerido.
4. Purgue el sistema del lado de alta presión al lado de baja presión.

### Presiones máximas de gas

En los siguientes procedimientos se debe utilizar la siguiente presión de gas *máxima*:

- Prueba de fugas: De 1.034 a 1.200 kPa, de 10,34 a 12,00 barías, de 150 a 174 libras por pulgada cuadrada.
- Purga / deshidratación: De 69 a 138 kPa, de 0,69 a 1,38 barías, de 10 a 20 libras por pulgada cuadrada.
- Soldadura: 35 kPa, 0,35 barías, 5 libras por pulgada cuadrada.



1.	Las unidades con R-404A requieren acopladores de desconexión rápida especiales y autosellantes.
2.	Válvula reguladora de gas
3.	Válvula Iso-Valve
4.	Bomba de vacío de dos etapas
5.	A fuente de alimentación de 220 / 190 VCA
6.	Patrón de calibración
7.	Micrómetro
8.	Sensor

Figura 87: Acoplamiento de la unidad y la estación de evacuación

## Recuperación del refrigerante del sistema



**PRECAUCIÓN:** Utilice únicamente equipos de recuperación de refrigerante aprobados y específicos para la recuperación de R-404A.

Al retirar cualquier refrigerante de un sistema de refrigeración Thermo King, utilice un proceso de recuperación que evite o minimice absolutamente las fugas de refrigerante a la atmósfera. Los procedimientos de mantenimiento típicos que requieren retirar el refrigerante de la unidad incluyen los siguientes pasos:

- Reduzca la presión del refrigerante a un nivel de trabajo seguro cuando deba realizar tareas de mantenimiento en componentes del lado de alta presión.
- Vacíe la unidad de refrigerante cuando el sistema contenga una cantidad de carga desconocida y se requiera una carga adecuada.
- Vacíe la unidad de refrigerante contaminado cuando el sistema se haya contaminado.

**NOTA:** Consulte siempre los Manuales de servicio y funcionamiento específicos de los equipos de recuperación.

Siga los siguientes pasos para recuperar vapor del sistema:

1. Apague la unidad.
2. Instale un conjunto del colector de medidor en la unidad.
3. Conecte la línea de servicio a la máquina de recuperación y purgue correctamente las líneas.
4. Configure la máquina de recuperación para la recuperación de vapor.
5. Coloque la válvula de servicio de descarga en una posición de asiento medio.
6. Encienda la máquina de recuperación.
7. Abra (asiento posterior) la válvula manual y la del colector de medidor.
8. Continúe utilizando la máquina de recuperación hasta que la presión de la unidad baje a 0 kPa, 0 barías, 0 libras por pulgada cuadrada.

## Evacuación y limpieza del sistema de refrigeración

Siempre que entran contaminantes al sistema se requiere una limpieza profunda. Esto evitará que se dañe el compresor.

El objetivo de la evacuación es eliminar humedad y aire del sistema de refrigeración después de que se haya abierto un sistema a la atmósfera. La evacuación debe realizarse antes de recargar el sistema con refrigerante nuevo. No está de más insistir en la importancia de una evacuación cuidadosa y la preparación del sistema. Incluso cantidades infinitesimales de aire o humedad en un sistema pueden causar problemas graves.

La presencia de humedad, oxígeno y calor puede crear muchos tipos de daños. Pueden causar corrosión, sedimentos, recubrimientos de cobre, descomposición del aceite, formación de carbón y posible falla del compresor.

Los elementos que contaminarán un sistema son (encorden de importancia):

**Aire:** Con oxígeno como contaminante. El oxígeno del aire reacciona con el aceite. El aceite comienza a descomponerse y es posible que cause carbonización en el compresor y acumulación de ácido. Cuanto más prolongado es este proceso de descomposición, más oscuro se vuelve el aceite del compresor hasta que finalmente adquiere un color negro que indica una importante contaminación en el sistema.

**Humedad:** La humedad en el sistema causará corrosión de los metales y recubrimientos de metales. Es posible que se congele en la válvula de expansión y cause problemas operativos intermitentes. Presenta una reacción que incrementa la acidez del aceite.

**Suciedad, polvo, partículas metálicas, otros materiales extraños:** Las partículas de cualquier tipo que queden flotando en el sistema causarán daños graves a todos los artículos de precisión. No deje el sistema abierto para evitar la infiltración de polvo. Si debe abrir un sistema por cualquier motivo, cierre herméticamente las áreas abiertas tan pronto como sea posible y no trabaje en un ambiente sucio.

**Ácido:** El aire y la humedad causan una descomposición química del aceite y / o el refrigerante mismo. El ácido acelerará el deterioro de los metales más blandos (es decir, el cobre) y permitirá que se formen recubrimientos de metal a medida que el material más blando comience a cubrir el interior del sistema. Si no se detiene esta condición, puede ocasionar la destrucción total del equipo.

## Acoplamiento y preparación de la unidad



**PRECAUCIÓN:** *No intente evacuar una unidad hasta estar seguro de que la misma no presenta fugas. Si una unidad tiene menos de una carga completa de refrigerante se le debe realizar una prueba completa de fugas. En caso de encontrar alguna fuga, debe ser reparada.*

1. Recupere todos los refrigerantes de la unidad y reduzca la presión de la unidad al nivel adecuado (la ley federal de los EE.UU. requiere un vacío de -17 a -34 kPa, -0,17 a -0,34 barías, 5 a 10 pulgadas de vacío que depende del equipo de recuperación utilizado).
2. Libere el vacío con refrigerante e iguale la presión del sistema a 0 kPa, 0 barías, 0 libras por pulgada cuadrada. Reemplace el filtro secador de la línea de líquido si es necesario.

**NOTA:** *Reemplace el filtro secador de una pieza cuando una contaminación importante en el sistema requiera evacuación y limpieza del sistema de refrigeración.*

3. Confirme que la estación de evacuación funcione correctamente. Determine la presión de suspensión. La presión de suspensión de la bomba de vacío es el grado de vacío máximo que puede lograr la bomba de vacío cuando se la aísla del resto del sistema. El operador puede estar seguro de que la bomba y el aceite están en buenas condiciones si la bomba de vacío (aislada del sistema) se inicia y el micrómetro responde rápidamente con un vacío elevado. Si la bomba de vacío no llega a un vacío elevado en 5 minutos, el operador debe verificar la condición del aceite o de la bomba. Se recomienda cambiar el aceite de la bomba primero para ver si mejora la tasa para lograr un vacío elevado.

4. Conecte la estación de evacuación y el depósito de refrigerante con el colector de medidor (opcional) a la unidad como se indica en la Figura 87 en la página 140. Conecte las mangueras de evacuación a los montajes de servicio de descarga y succión del compresor.
5. Abra las válvulas de la estación de evacuación (V1, V3 y V4). Sólo es necesario abrir la válvula V2 cuando se desea leer el micrómetro. Esto es especialmente válido cuando se empieza a evacuar una unidad y pasan grandes cantidades de humedad y aceite por el sensor.
6. Abra la válvula Iso-Valve™ de la bomba de vacío, incorporada en la caja de la bomba, debajo de la manija. Se recomienda mantener la válvula abierta en todo momento.
7. Si conecta un depósito de refrigerante y el colector de medidor a la estación de evacuación, cierre las válvulas del depósito de refrigerante y el colector de medidor para evitar que el refrigerante salga del depósito.

## Evacuación de la unidad

1. Encienda la bomba de vacío. Abra la válvula reguladora de gas ubicada en la parte superior de la caja de la bomba, detrás de la manija (la válvula se abre completamente con dos vueltas en sentido contrario a las agujas del reloj). Evacúe el sistema a 500 micrones para lograr una presión de equilibrio final de 2.000 micrones o inferior. La presión de equilibrio final se determina con la estación de evacuación Thermo King mediante el siguiente procedimiento (denominado prueba de aumento de presión):
  - a. Evacúe el sistema mediante la estación de evacuación hasta que el nivel de vacío llegue a 1.000 micrones. Luego cierre la válvula reguladora de gas.
  - b. Continúe con la evacuación a 500 micrones o hasta que el vacío se estabilice en su menor nivel. Es posible que la contaminación demore en bajar al nivel menor durante un período de varias horas.
  - c. Cierre la válvula V1 para aislar la bomba de vacío del sistema.
  - d. Observe el nivel de vacío en el micrómetro.

Una vez que se ha estabilizado el medidor, el valor indicado en el micrómetro es la presión de equilibrio. Esta lectura debe ser de 2.000 micrones o inferior.

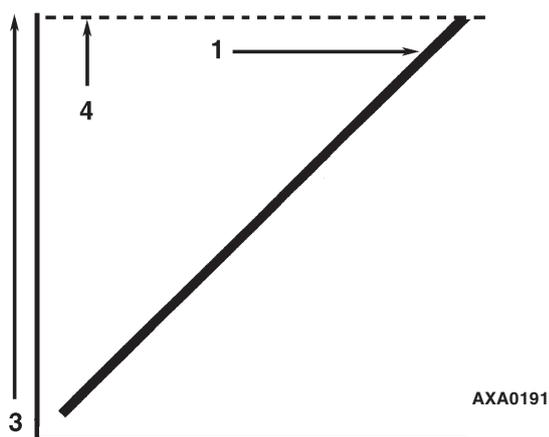
**NOTA:** *La presencia de refrigerante en el aceite del compresor puede impedir el logro de una baja lectura de vacío. Es posible que el aceite del compresor continúe desgasando durante períodos prolongados.*

2. Si el nivel de vacío parece estancarse sobre los 500 micrones, coloque la válvula de servicio de descarga en la posición de asiento posterior y observe el micrómetro.
  - Una baja en la presión indica que el aceite del compresor está desgasando y se requiere evacuación adicional.
  - Un aumento en la presión indica que existe una fuga o que hay humedad en el sistema. Realice una prueba de aumento de presión y evalúe.
3. Cierre la válvula V1 cuando llegue al nivel de vacío deseado.
4. Espere cinco minutos y lea el micrómetro.
  - Si el sistema no presenta fugas y está seco, permanecerá por debajo de 2.000 micrones durante 5 minutos.
  - Si el sistema sube por encima de 2.000 micrones pero se estabiliza por debajo de la presión atmosférica, probablemente esté contaminado con humedad o el refrigerante esté desgasando del aceite del compresor. Se requiere evacuación adicional.
  - Si el sistema continúa subiendo sin estabilizarse, significa que tiene una fuga y debe repararse.
5. Si el nivel de vacío permaneció por debajo de 2.000 micrones durante 5 minutos, la unidad está lista para la carga. Consulte la sección “Carga del sistema con refrigerante”.

### Prueba de aumento de presión

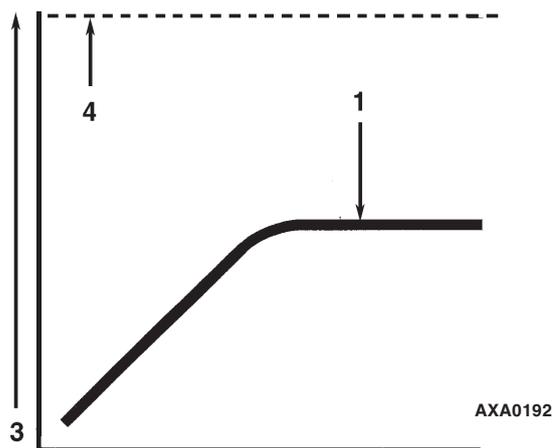
Evacue el sistema y cierre la válvula V1. Con las válvulas V3 y V4 abiertas se aísla la bomba y el sistema se mantiene en un vacío. Si el micrómetro sube, existe alguna de las siguientes condiciones:

- Fuga: Observe el movimiento de la aguja del micrómetro. Si la aguja continúa subiendo hasta llegar a la presión atmosférica, esto indica que existe una fuga en alguna parte del sistema. Si existe una fuga en el sistema, el vacío se estabilizará a la presión atmosférica con el transcurso del tiempo (consulte la figura 84).
- Humedad: Cuando la aguja indica un aumento y luego se estabiliza a un nivel inferior a la presión atmosférica, esto indica que el sistema es hermético, pero igual está húmedo y requiere tiempo de bombeo y deshidratación adicional. Consulte la Figura 89 “Los niveles de aumento de presión detenidos luego de la evacuación indican humedad en el sistema”.



1.	Cierre la válvula de vacío y observe el movimiento de la aguja del indicador de vacío. Si la aguja continúa aumentando, esto indica que existe una fuga en la unidad o en la línea de conexión. Se debe localizar y eliminar la fuga.
2.	Tiempo
3.	Presión (vacío)
4.	Presión atmosférica

Figura 88: El aumento de presión constante luego de la evacuación indica fugas en el sistema.



1.	Cierre la válvula de vacío y observe el movimiento de la aguja del indicador de vacío. Si la aguja indica un aumento de presión pero finalmente se estanca en una presión constante, el sistema aún contiene demasiada humedad. Se requiere deshidratación y tiempo de evacuación adicional.
2.	Tiempo
3.	Presión (vacío)
4.	Presión atmosférica

Figura 89: Los niveles de aumento de presión detenidos luego de la evacuación indican humedad en el sistema.

### Factores que influyen en la velocidad de la evacuación del sistema

El tiempo necesario para evacuar un sistema puede variar. A continuación se indican algunos factores que pueden influir en el tiempo de evacuación.

- Tamaño del sistema
- Cantidad de humedad contenida en el sistema
- Temperatura ambiente
- Restricciones internas dentro del sistema
- Restricciones externas entre el sistema y la bomba de vacío

El tamaño de la manguera, tanto su diámetro como su longitud, influyen en los tiempos de evacuación. En pruebas de laboratorio se ha demostrado que el tiempo de evacuación puede disminuir significativamente con mangueras de mayor diámetro y mangueras de menor longitud. Por ejemplo, el tiempo se multiplica por ocho al extraer un grado de vacío determinado por una manguera de 6 mm (1/4 pulgada) de diámetro en comparación con una manguera de 12 mm (1/2 pulgada) de diámetro. Para extraer un vacío por una manguera de 2 metros (6 pies) de longitud se requiere el doble de tiempo que para hacerlo por una manguera de 1 metro (3 pies) de largo.

## El calor permite ahorrar tiempo

La aplicación de calor al sistema es un recurso útil y práctico para ahorrar tiempo. Al aumentar la temperatura del refrigerante y el aceite del compresor se acelera la vaporización de cualquier resto de agua presente en el sistema.



**ADVERTENCIA:** *No utilice nunca una antorcha u otra fuente de calor concentrado para calentar el compresor ni ningún otro componente del sistema de refrigeración.*

Para aumentar la temperatura del refrigerante y el aceite del compresor se pueden aplicar lámparas de calor, calentadores eléctricos o ventiladores al cárter del compresor y otras partes del sistema.

## Carga del sistema con refrigerante

### Carga del sistema por peso (de una condición de evacuación)

1. Cierre la válvula V4.
2. Abra la válvula reguladora de gas (ubicada en la parte superior de la caja de la bomba, detrás de la manija).
3. Detenga la bomba de vacío.
4. Coloque la válvula de descarga en una posición de asiento medio.
5. Conecte el depósito de refrigerante con el colector de medidor a la estación de evacuación (consulte la sección “Acoplamiento de la unidad y la estación de evacuación” en este capítulo).
6. Pese el depósito de refrigerante.
7. Consulte el peso requerido de carga de refrigerante en la placa de información de la unidad. Reste la cantidad de carga que ingresará de la unidad del peso total del depósito de refrigerante. Esto indica el peso final del depósito una vez que la unidad recibe una carga completa de refrigerante del sistema.
8. Prepare el depósito de refrigerante para retirar el líquido. Abra la válvula manual del depósito.
9. Apague la unidad.
10. Abra la válvula manual del colector de medidor y cargue el refrigerante líquido en el sistema.
11. Cierre la válvula manual del depósito de refrigerante una vez que haya ingresado la cantidad correcta (según el peso) de refrigerante o si ya no ingresa más líquido al sistema. La unidad ahora está lista para retirar la estación de evacuación.

### Retiro de la estación de evacuación

Siga los siguientes pasos para retirar la estación de evacuación:

1. Coloque las válvulas de servicio de descarga en posición de asiento posterior.
2. Cierre la válvula manual de alta presión del colector de medidor.
3. Cierre la válvula manual del depósito de refrigerante.
4. Abra la válvula manual del colector de medidor y lea la presión de succión.
5. Opere la unidad en modo Cool (Enfriamiento) hasta que la presión de succión disminuya por debajo de 385 kPa, 3,85 barías, 50 libras por pulgada cuadrada.
6. Coloque la válvula de servicio de acceso de la línea de succión en posición de asiento posterior.
7. Detenga la unidad.
8. Retire las mangueras de las válvulas de servicio de acceso de la línea de descarga y succión.
9. Inicie la unidad y realice una prueba de revisión antes del viaje del controlador para verificar que la carga de refrigerante y el funcionamiento de la unidad sean correctos.

## Reemplazo del compresor

### Retiro del compresor

Siga los siguientes pasos para retirar el compresor:

1. Retire el soporte del compartimento del compresor.
2. Aísle el compresor del sistema.
  - a. Coloque la válvula de servicio de descarga en posición de asiento frontal. Para esto, gire totalmente la válvula en sentido de las agujas del reloj.
  - b. Coloque la válvula de servicio de succión en posición de asiento frontal. Para esto, gire totalmente la válvula en sentido de las agujas del reloj.
  - c. Gire la válvula de servicio digital un cuarto de vuelta hacia la derecha.

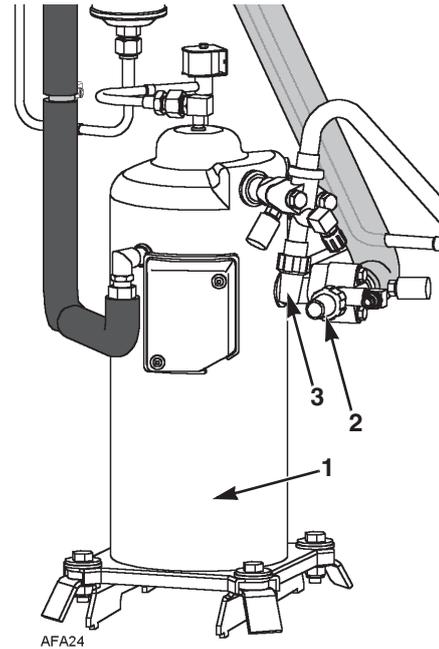
Consulte “Aísle el compresor” en la página 130. para obtener información adicional.

3. Recupere la carga de refrigerante del compresor. (consulte “Recuperación del refrigerante del sistema” en la página 141).
4. Retire la válvula de servicio de descarga, la válvula de servicio de succión, la línea de la válvula de control digital y la línea de la válvula de inyección de vapor del compresor.
5. Retire el sensor de temperatura de descarga del compresor del colector de la válvula de descarga.
6. Desconecte la unidad de la fuente de alimentación trifásica.
7. Retire la conexión de energía eléctrica trifásica del compresor.
8. Retire los pernos y tuercas de la bandeja de montaje del compresor.
9. Deslice el compresor de la unidad.
10. Mantenga cubiertos los puertos del compresor para evitar que ingrese polvo, suciedad, etc.

### Instalación del compresor

Siga los siguientes pasos para instalar el compresor:

1. Deslice el compresor en la unidad. Instale los pernos, arandelas y tuercas de montaje y ajuste.
2. Atornille las válvulas de servicio de succión y descarga al compresor. Utilice una junta nueva recubierta con aceite de compresor en la válvula de descarga.



1.	Compresor rotativo
2.	Válvula de servicio de succión
3.	Válvula de servicio de descarga

Figura 90: Compresor rotativo

3. Conecte la línea de inyección de vapor y la línea de la válvula de control digital a la carrocería del compresor.
4. Aplique Locktite refrigerante a las roscas del sensor de temperatura de descarga del compresor. Instale los interruptores.
5. Presurice el sistema de refrigeración y controle que no existan fugas (consulte la sección “Procedimiento de prueba de fugas de refrigerante” en este capítulo).
6. Si no se encuentran fugas, recupere el refrigerante utilizado para la prueba de fugas (consulte la sección “Procedimientos de prueba de fugas” en este capítulo).
7. Evacue el sistema (consulte la sección “Evacuación y limpieza del sistema de refrigeración” en este capítulo).
8. Conecte la energía eléctrica trifásica al compresor.
9. Recargue la unidad con R-404A (consulte la sección “Carga del sistema con refrigerante” en este capítulo).
10. Realice una prueba de revisión antes del viaje del controlador para verificar el funcionamiento del sistema.

## Reemplazo del serpentín del condensador

### Retiro del serpentín del condensador

Siga los siguientes pasos para retirar el serpentín del condensador:

1. Recupere la carga de refrigerante de la unidad.
2. Retire la parrilla del ventilador del condensador, la paleta del ventilador del condensador y la cubierta del ventilador del condensador.
3. Retire del serpentín los soportes del serpentín del condensador.
4. Desuelde las conexiones de la línea de líquido y entrada del serpentín.
5. Sostenga el serpentín y desatornille los soportes de montaje del serpentín del condensador. Deslice el serpentín para retirarlo de la unidad.

### Instalación del serpentín del condensador

Siga los siguientes pasos para instalar el serpentín del condensador:

1. Limpie los tubos para soldarlos.
2. Deslice el serpentín en la unidad e instale los pernos en los soportes de montaje.
3. Suelde las conexiones de la línea de líquido y la línea de entrada.  
*NOTA: Se recomienda utilizar nitrógeno seco para purgar el sistema durante cualquier operación de soldadura (consulte la sección “Uso de nitrógeno presurizado” en este capítulo).*
4. Realice una prueba de revisión antes del viaje del controlador para verificar el funcionamiento del sistema. Controle el nivel de aceite del compresor.
5. Presurice el sistema y realice la prueba de fugas (consulte la sección “Procedimiento de prueba de fugas de refrigerante” en este capítulo). Si es necesario, repare la fuga.
6. En caso de que no existan fugas, recupere el gas de la prueba de fugas.
7. Evacue el sistema (consulte la sección “Evacuación y limpieza del sistema de refrigeración” en este capítulo).
8. Reemplace los soportes del serpentín del condensador, la cubierta del ventilador del condensador y la parrilla del ventilador del condensador.
9. Recargue la unidad con R-404A (consulte la sección “Carga del sistema con refrigerante” en este capítulo).

## Reemplazo del filtro secador / filtro en línea

### Retiro del filtro secador / filtro en línea

Siga los siguientes pasos para retirar el filtro secador / filtro en línea:

1. Recupere la carga de refrigerante de la unidad.
2. Coloque el filtro secador nuevo cerca de la unidad para poder instalarlo de inmediato.
3. Afloje las tuercas de entrada y salida del filtro secador. Utilice dos llaves de tuercas en los montajes acampanados para impedir que se dañen las líneas.
4. Separe los montajes de la línea del filtro secador.
5. Retire los pernos y tuercas de sujeción del soporte del filtro.
6. Retire el filtro secador viejo de la unidad.

### Instalación del filtro secador / filtro en línea

Siga los siguientes pasos para instalar el filtro secador / filtro en línea:

1. Retire las tapas sellantes del filtro secador nuevo.
  2. Aplique aceite de compresor limpio en las roscas del filtro secador.
  3. Instale un nuevo filtro secador en la unidad. Ajuste las tuercas de montaje con la mano.
- NOTA: Para evitar instalar el deshidratador en forma incorrecta, los montajes de entrada y salida tienen diferentes tamaños.**
4. Reinstale los soportes, tuercas y pernos de sujeción. Ajuste los pernos.
  5. Ajuste las tuercas de entrada y salida del filtro secador.

**NOTA: Sostenga siempre el cuerpo del deshidratador (o filtro de líquido) cerca de los montajes de brida. Esto impedirá doblar los tubos al aflojar o ajustar las tuercas.**

6. Presurice el sistema de refrigeración y controle que no existan fugas (consulte la sección “Procedimiento de prueba de fugas de refrigerante” en este capítulo). Si es necesario, repare las fugas.

7. Recupere el refrigerante utilizado para la prueba de fugas en caso de no encontrar fugas.
8. Evacúe el sistema (consulte la sección “Evacuación y limpieza del sistema de refrigeración” en este capítulo).
9. Recargue la unidad con R-404A (consulte la sección “Carga del sistema con refrigerante” en este capítulo).
10. Realice una prueba de revisión antes del viaje del controlador para verificar el funcionamiento del sistema.

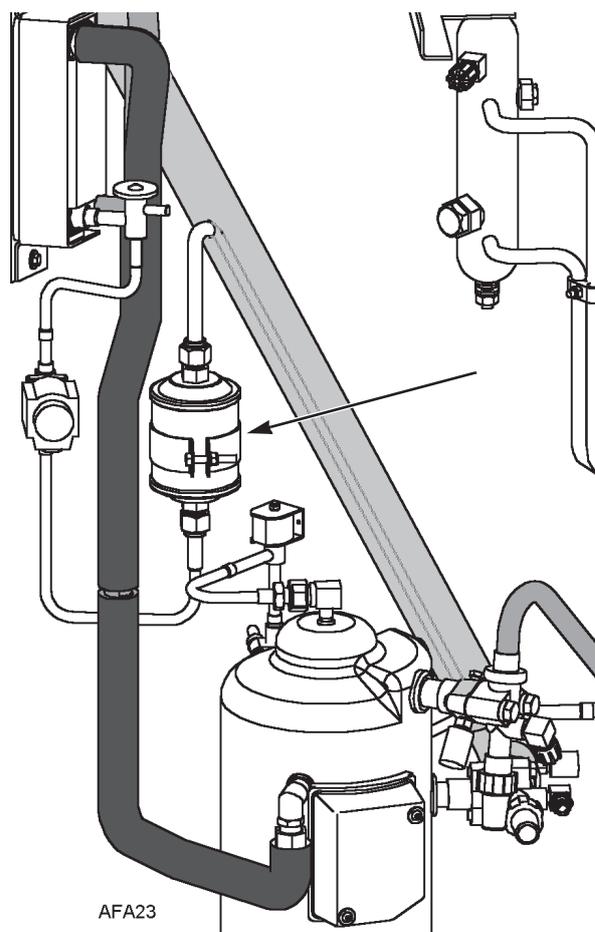


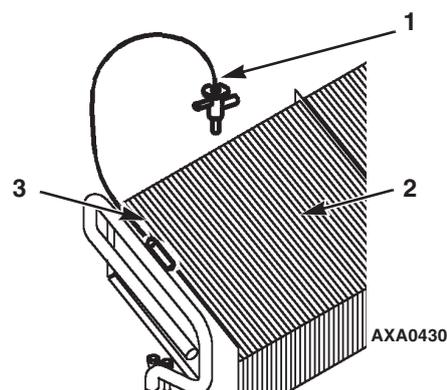
Figura 91: Filtro secador

## Reemplazo de la válvula de expansión del evaporador (TXV)

**NOTA:** Se puede acceder a la TXV mediante la puerta de acceso del evaporador

1. Realice una evacuación o una carga de recuperación del lado bajo según la unidad. Libere las 2-3 libras de presión del lado bajo.
2. Abra el panel de acceso del evaporador.
3. Coloque plywood o cartón grueso sobre la bobina del lado izquierdo y derecho. Esto protegerá la bobina contra daños.
4. Extraiga el motor y el ventilador del lado izquierdo y posicione en la abertura del lado derecho. No quite los cables del motor el arnés sea lo suficientemente largo.
5. Extraiga el soporte distanciador de la TXV.
6. Extraiga el panel para poder acceder al elemento TXV.
7. Corte una banda ty y quítela del aislamiento alrededor del elemento. Despegue el aislamiento para exponer la abrazadera que sostiene el elemento. Afloje la abrazadera y extraiga el elemento del tubo.
8. Desuelde los tres tubos de la TXV y extraiga la válvula de la unidad.
9. Prepare los tubos en la unidad y sobre la nueva TXV para la instalación.
10. Suelde la nueva TXV. Utilice suelda de plata 15% 203-364.
11. Presurice el sistema de refrigeración y compruebe que no haya fugas (consulte “Procedimiento para realizar pruebas de fugas en el sistema de refrigeración” en este capítulo). Repare las fugas si es necesario.
12. Evacue el sistema (consulte “Evacuación y limpieza del sistema de refrigeración” en este capítulo).
13. Instale el elemento en el tubo en la línea de succión. Ajuste la abrazadera. Vuelva a aplicar aislamiento alrededor del bulbo y asegúrelo con una banda ty.
14. Instale el panel de acceso del elemento e instale las arandelas aislantes. Instale el soporte de TXV.
15. Instale el motor y el ventilador del lado izquierdo.
16. Abra las válvulas de servicio o vuelva a cargar la unidad con R-404A (consulte “Carga del sistema con refrigerante” en este capítulo).

17. Realice una prueba de disparo previo para comprobar el funcionamiento del sistema.



1.	Soporte de TXV
2.	Panel de acceso
3.	Elemento
4.	Tubo en línea de succión

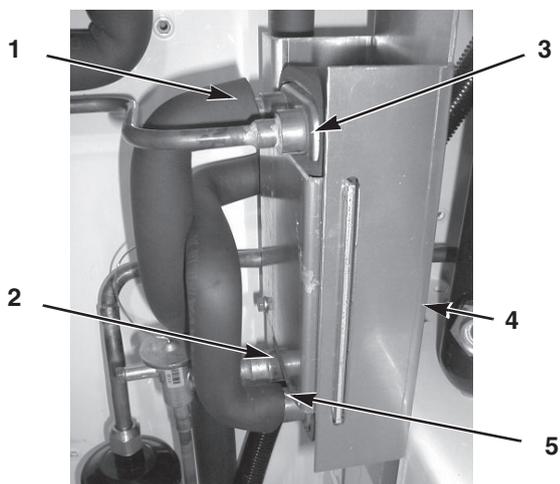
**Figura 92:** Ubicación de la válvula TXV y el elemento

## Reemplazo de la válvula de expansión del economizador

### Retiro de la válvula de expansión del economizador

Siga los siguientes pasos para retirar la válvula de expansión del economizador:

1. Recupere la carga de refrigerante de la unidad (consulte “Recuperación del refrigerante del sistema” en la página 141).
2. Desmonte el bulbo del sensor de la línea de succión en la sección del condensador.
3. Caliente y desuelva las líneas de entrada y salida de la válvula de expansión del economizador.
4. Retire la válvula de expansión del economizador de la unidad.



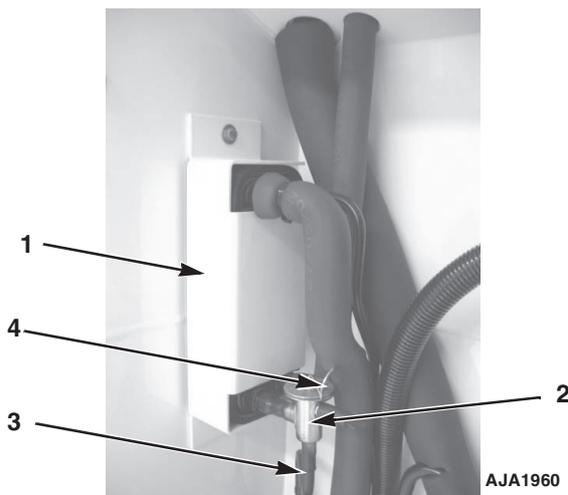
1.	Línea de líquido
2.	Línea de líquido
3.	Línea de succión
4.	Desatornillar el intercambiador de calor detrás del soporte
5.	Línea de succión

Figura 93: Intercambiador de calor del economizador (antes de enero de 2003)

### Instalación de la válvula de expansión del economizador

Siga los siguientes pasos para instalar la válvula de expansión del economizador:

1. Limpie las líneas de entrada y salida para soldarlas.
2. Coloque la nueva válvula de expansión del economizador en su lugar.



1.	Intercambiador de calor del economizador
2.	Válvula de expansión del economizador
3.	Línea de inyección de vapor
4.	Línea del bulbo del sensor

Figura 94: Intercambiador de calor y válvula de expansión del economizador (después de enero de 2003)

3. Suelde las conexiones de la línea de entrada y salida a la válvula de expansión del economizador.

**NOTA:** Thermo King recomienda utilizar nitrógeno seco para purgar el sistema durante cualquier operación de soldadura (consulte la sección “Uso de nitrógeno presurizado” en este capítulo).

4. Presurice el sistema de refrigeración y controle que no existan fugas (consulte la sección “Procedimiento de prueba de fugas de refrigerante” en este capítulo).
5. Si no se encuentran fugas, recupere el refrigerante utilizado para la prueba de fugas (consulte “Recuperación del refrigerante del sistema” en la página 141).
6. Evacue el sistema (consulte la sección “Evacuación y limpieza del sistema de refrigeración” en este capítulo).
7. Ubique el bulbo del sensor en su posición anterior. El bulbo del sensor debe hacer buen contacto; de lo contrario, se producirán fallas en el funcionamiento. Cubra con cinta aislante.
8. Recargue la unidad con R-404A (consulte la sección “Carga del sistema con refrigerante” en este capítulo).
9. Realice una prueba de revisión antes del viaje del controlador para verificar que el sistema funcione y que la instalación del bulbo del sensor sea correcta.

## Reemplazo del intercambiador de calor del economizador

### Retiro del intercambiador de calor del economizador

Siga los siguientes pasos para retirar el intercambiador de calor del economizador:

1. Recupere la carga de refrigerante de la unidad (consulte la sección “Recuperación de refrigerante” en este capítulo).
2. Desuelde las conexiones de las dos líneas de succión y de las dos líneas de líquido.
3. Desatornille el intercambiador de calor economizador del soporte de montaje.
4. Levante el montaje del intercambiador de calor del de la unidad.

### Instalación del intercambiador de calor del economizador

Siga los siguientes pasos para instalar el intercambiador de calor:

1. Atornille el intercambiador de calor del economizador al soporte de montaje de la sección del condensador.
2. Limpie las dos líneas de succión y las dos líneas de líquido para soldarlas.
3. Suelde las líneas de líquido y succión al intercambiador de calor del economizador.

*NOTA: Thermo King recomienda utilizar nitrógeno seco para purgar el sistema durante cualquier operación de soldadura (consulte la sección “Uso de nitrógeno presurizado” en este capítulo).*

4. Presurice el lado de baja presión y controle que no existan fugas (consulte la sección “Procedimiento de prueba de fugas de refrigerante” en este capítulo).
5. Si no se encuentran fugas, recupere el gas de la prueba de fugas (consulte la sección “Procedimiento de prueba de fugas de refrigerante” en este capítulo).
6. Evacúe el lado de baja presión (consulte la sección “Evacuación y limpieza del sistema de refrigeración” en este capítulo).
7. Recargue la unidad con R-404A (consulte la sección “Carga del sistema con refrigerante” en este capítulo).
8. Realice una prueba de revisión antes del viaje del controlador para verificar el funcionamiento del sistema.

## Reemplazo del depósito del condensador enfriado por agua / depósito receptor

### Retiro del depósito

Siga los siguientes pasos para retirar el depósito viejo:

1. Recupere la carga de refrigerante de la unidad.
2. Desuelde las conexiones de la línea de la válvula de salida de líquido y entrada de líquido.
3. Afloje las tuercas de montaje y retire el depósito.

### Instalación del depósito

Siga los siguientes pasos para instalar el depósito nuevo:

1. Instale un nuevo depósito en la unidad y ajuste los pernos de montaje.
2. Suelde las conexiones de la línea de salida y la línea de entrada.

**NOTA:** Se recomienda utilizar nitrógeno seco para purgar el sistema durante cualquier operación de soldadura (consulte la sección "Uso de nitrógeno presurizado" en este capítulo).

3. Presurice el sistema de refrigeración y controle que no existan fugas (consulte la sección "Procedimiento de prueba de fugas de refrigerante" en este capítulo).
4. Si no se encuentran fugas, recupere el refrigerante utilizado para la prueba de fugas.
5. Evacue el sistema (consulte la sección "Evacuación y limpieza del sistema de refrigeración" en este capítulo).
6. Recargue la unidad con R-404A (consulte la sección "Carga del sistema con refrigerante" en este capítulo).
7. Realice una prueba de revisión antes del viaje del controlador para verificar el funcionamiento del sistema.

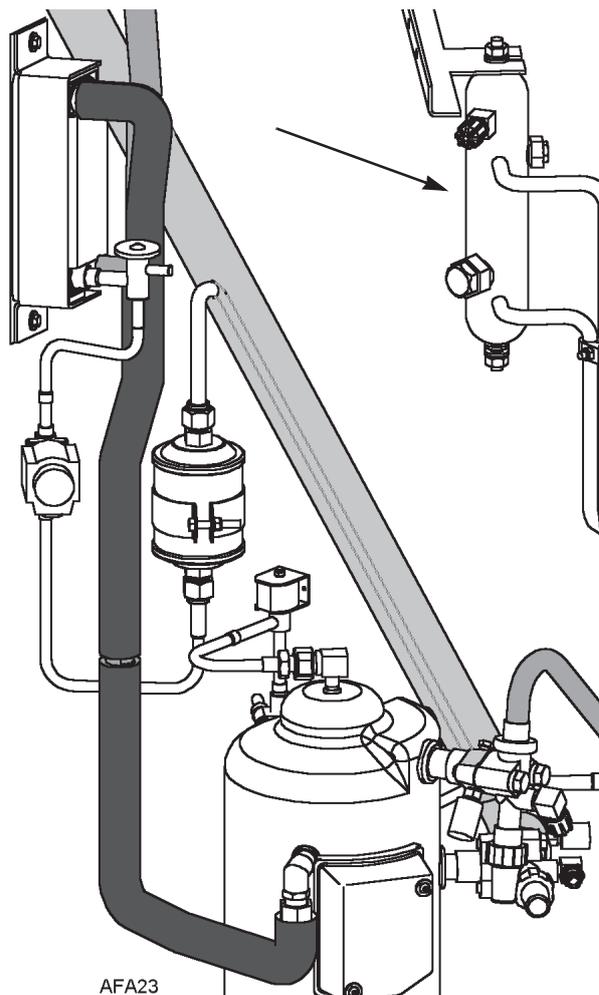


Figura 95: Depósito receptor

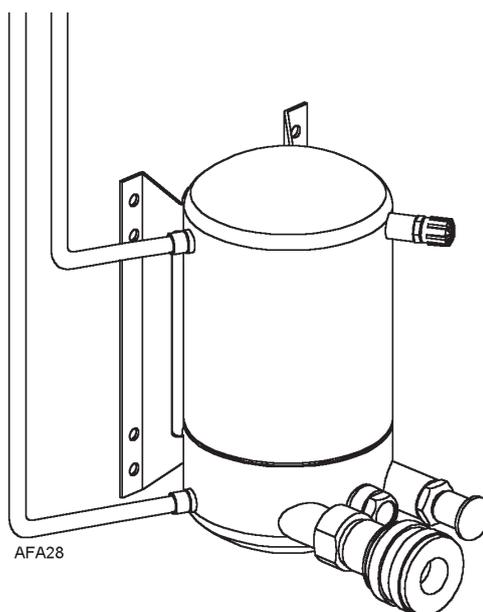


Figura 96: Depósito del condensador enfriado por agua

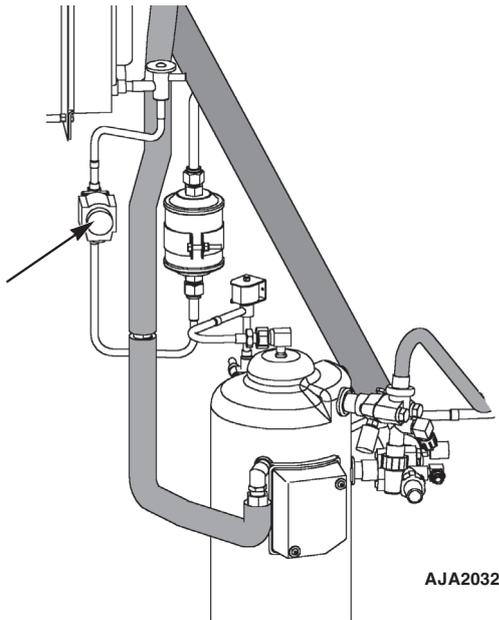


Figura 97: Válvula de inyección de vapor

## Reemplazo de la válvula de inyección de vapor

**NOTA:** En la mayoría de los casos sólo el serpentín requiere reemplazo. En las válvulas de solenoide no se puede realizar ninguna otra reparación.

### Retiro de la válvula

Siga los siguientes pasos para retirar la válvula de inyección de vapor:

1. Recupere la carga de refrigerante de la unidad.
2. Coloque el interruptor On/Off (encendido / apagado) de la unidad en Off. Desconecte las conexiones eléctricas del serpentín de la válvula.
3. Desuelde las conexiones de la línea de líquido a la válvula.
4. Retire la válvula de la unidad.

### Instalación de la válvula

Siga los siguientes pasos para instalar la válvula de inyección de vapor:

1. Limpie los tubos para soldarlos.
2. Coloque la nueva válvula en su lugar y suelde las conexiones de la línea de líquido.



**PRECAUCIÓN:** Utilice un disipador de calor o envuelva el interruptor con paños húmedos para evitar dañar el interruptor nuevo.

3. Presurice el sistema de refrigeración y controle que no existan fugas (consulte la sección “Procedimiento de prueba de fugas de refrigerante” en este capítulo). Si es necesario, repare la fuga.
4. Recupere el refrigerante utilizado para la prueba de fugas en caso de no encontrar fugas.
5. Evacúe el sistema (consulte la sección “Evacuación y limpieza del sistema de refrigeración” en este capítulo).
6. Recargue la unidad con R-404A (consulte la sección “Carga del sistema con refrigerante” en este capítulo).
7. Realice una prueba de revisión antes del viaje del controlador para verificar el funcionamiento del sistema.

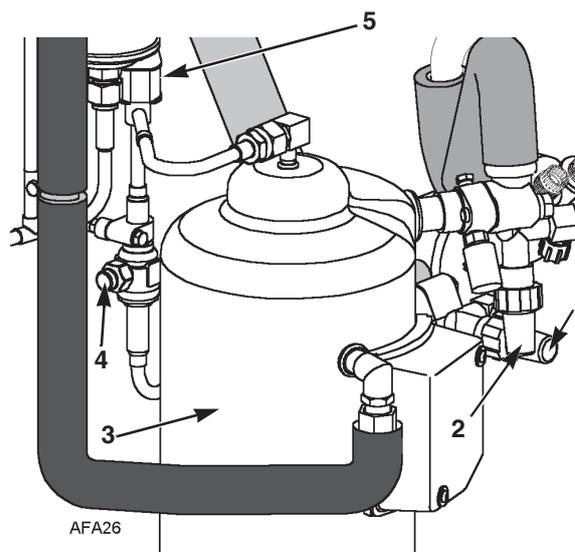
**NOTA:** En la mayoría de los casos sólo el serpentín requiere reemplazo. En las válvulas de solenoide no se puede realizar ninguna otra reparación.

## Reemplazo de la válvula de control digital del compresor

### Retiro de la válvula de control digital

Siga los siguientes pasos para retirar la válvula de control digital del compresor:

1. Aísle el compresor y la válvula digital del sistema.
  - a. Coloque la válvula de servicio de descarga en posición de asiento frontal. Para esto, gire totalmente la válvula en sentido de las agujas del reloj.
  - b. Coloque la válvula de servicio de succión en posición de asiento frontal. Para esto, gire totalmente la válvula en sentido de las agujas del reloj.
  - c. Gire la válvula de servicio digital un cuarto de vuelta hacia la derecha.
2. Coloque el interruptor On/Off (encendido / apagado) de la unidad en Off.
3. Desconecte las conexiones eléctricas del serpentín de la válvula.
4. Desuelde las conexiones de la línea de líquido a la válvula.
5. Retire la válvula de la unidad.



1.	Válvula de servicio de descarga
2.	Válvula de servicio de succión
3.	Compresor
4.	Válvula de servicio digital
5.	Válvula de control digital

Figura 98: Válvula de control digital

### Instalación de la válvula de control digital

Siga los siguientes pasos para instalar la válvula de control digital del compresor:

1. Limpie los tubos para soldarlos.
2. Coloque la nueva válvula en su lugar y suelde las conexiones de la línea de líquido.



**PRECAUCIÓN:** Utilice un disipador de calor o envuelva el interruptor con paños húmedos para evitar dañar el interruptor nuevo.

3. Realice una prueba de fugas (consulte la sección "Prueba de fugas en el sistema de refrigeración"). Si es necesario, repare la fuga.
4. Verifique la carga de refrigerante (consulte la sección "Verificación de la carga de refrigerante").
5. Conecte nuevamente los cables eléctricos a la válvula.
6. Realice una prueba de revisión antes del viaje del controlador para verificar el funcionamiento del sistema.

# Mantenimiento de la unidad

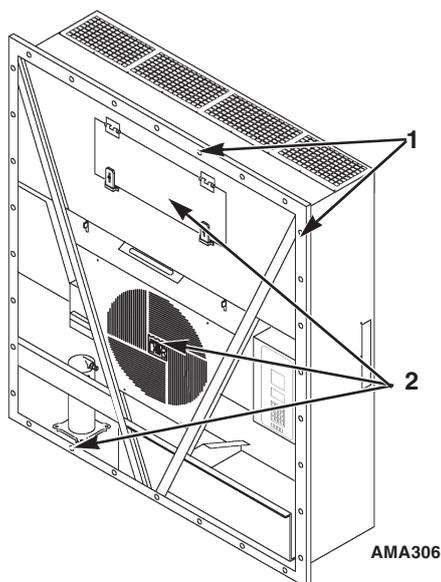
## Cuidado de la estructura

### Inspección de la unidad

Inspeccione la unidad durante la revisión antes del viaje de la unidad y cada 1.000 horas de funcionamiento en busca de cables o piezas sueltas o rotas, fugas de aceite del compresor u otros daños físicos que puedan influir en el rendimiento de la unidad y requieran reparación o reemplazo de piezas.

### Verificación de los pernos de montaje

Durante las revisiones antes del viaje y cada 1.000 horas de funcionamiento, verifique y ajuste todos los pernos motor del ventilador. Los pernos de montaje de la unidad deben ser ajustados a un valor de torque de 204 Nm (150 libras-pie). Los pernos de montaje del compresor y el motor del ventilador deben ajustarse a un valor de torque de 20 a 21 Nm (15 a 20 libras-pie).



1.	Ajustar los pernos de montaje de la unidad
2.	Ajustar los pernos de montaje del compresor, del ventilador del condensador y del ventilador del evaporador

Figura 99: Pernos de montaje

### Limpieza del serpentín del condensador

Para limpiar el serpentín del condensador, aplique aire comprimido de baja presión o un rociador de agua caliente de presión media desde la parte interna del serpentín hacia afuera (en sentido contrario al flujo de aire normal). Inspeccione el serpentín y las aletas en busca de daños. Repare los daños si es necesario.

**PRECAUCIÓN:** La presión de aire o la aspersión de agua no deben ser demasiado fuertes como para dañar las aletas del serpentín.

Si se ha acumulado sal o desechos en el serpentín del condensador, se debe limpiar el serpentín con un limpiador alcalino suave, que tenga un pH de 9,5 a 10,5. Por ejemplo, una solución de 2-3% de SIMPLE GREEN® sería una opción posible. Aplique la solución con un aparato de aspersión / lavado a presión. Rocíe totalmente el serpentín del condensador desde la parte externa e interna del serpentín. Siempre enjuague cuidadosamente el serpentín con un rociador de agua fresca.

También inspeccione la parrilla del condensador de flujo de aire direccional en busca de daños. Esta parrilla dirige el flujo de aire del condensador hacia afuera, lejos de la unidad para impedir la recirculación (ciclo corto) de aire caliente por el serpentín y aumentar así la eficacia del serpentín del condensador. Si se aplican presiones frontales anormalmente altas, es posible que se dañe o se pierda esta parrilla especial del condensador.

### Limpieza del serpentín del evaporador

Para limpiar el serpentín del evaporador, aplique aire comprimido de baja presión desde la parte inferior del serpentín, hacia arriba (dirección contraria al flujo de aire normal). Inspeccione el serpentín y las aletas en busca de daños. Repare los daños si es necesario.

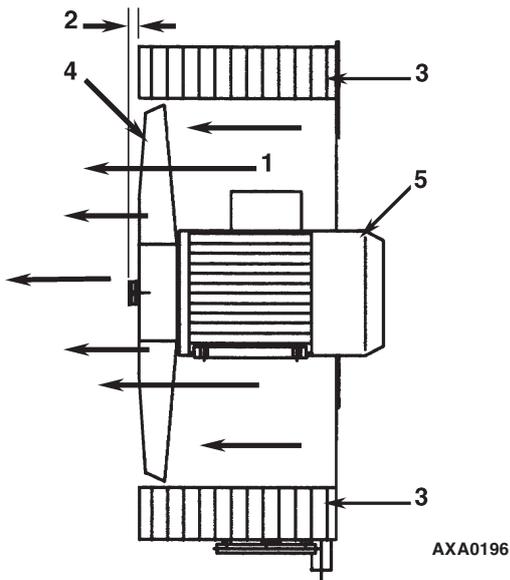
**PRECAUCIÓN:** La presión de aire no debe ser demasiado fuerte como para dañar las aletas del serpentín.

### Limpieza de los drenajes de descongelación

Limpie los drenajes de descongelación cada 1.000 horas de funcionamiento para asegurarse de que las líneas continúen abiertas.

### Ubicación de la paleta del ventilador del condensador

Coloque la paleta del ventilador en el eje del motor con el centro en la parte exterior de la paleta para permitir la dirección correcta del flujo de aire. Cuando realice el montaje del centro y la paleta del ventilador en el eje del ventilador, centre el montaje en el orificio. Coloque la parte frontal de la paleta del ventilador 10 mm (0,4 pulgadas) adentro desde el borde exterior del orificio del ventilador.

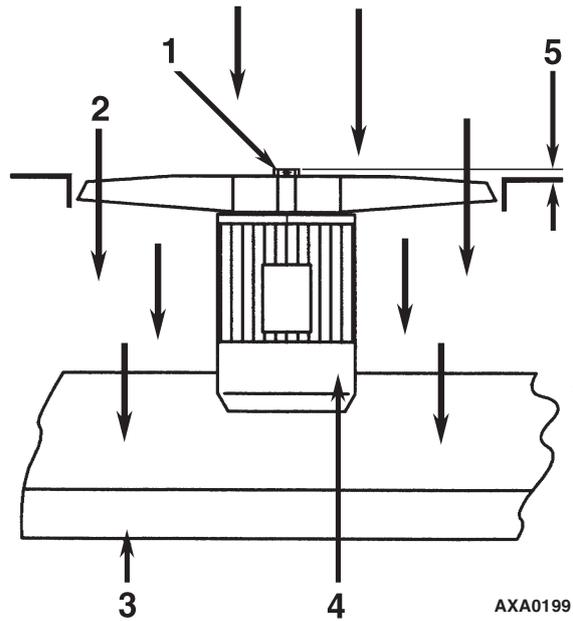


1.	Dirección del flujo de aire
2.	10 mm (0,4 pulgadas)
3.	Serpentín del condensador
4.	Paleta del ventilador del condensador
5.	Motor del condensador

Figura 100: Colocación de la paleta del ventilador del condensador

### Ubicación de la paleta del ventilador del evaporador

Coloque la paleta del ventilador en el eje del motor con el centro en la parte exterior de la paleta para permitir la dirección correcta del flujo de aire. Cuando realice el montaje del centro y la paleta del ventilador en el eje del ventilador, centre el montaje en el orificio. Coloque la parte frontal (superior) del centro de la paleta del ventilador 13 mm (0,5 pulgadas) adentro desde el borde exterior del orificio del ventilador.



1.	Paleta del ventilador del evaporador
2.	Dirección del flujo de aire
3.	Serpentín del evaporador
4.	Motor del evaporador
5.	13 mm (0,5 pulgadas)

Figura 101: Colocación de la paleta del ventilador del evaporador

## Mantenimiento del sistema de intercambio de aire nuevo

### Ajuste del sistema de intercambio de aire nuevo

El sistema de intercambio de aire nuevo tiene una puerta de ventilación ajustable para permitir la ventilación. Los ventiladores del evaporador ingresan aire del exterior a través de una entrada de aire y descargan una cantidad igual de aire del contenedor a través de una salida de aire.

**NOTA:** Establezca la posición de la puerta o disco a la tasa de ventilación indicada en la declaración de envío.

#### Ajuste del disco: Tasas bajas de ventilación

Siga los siguientes pasos para realizar un ajuste de disco:

1. Afloje la tuerca alada en el montaje de la manija; consulte la Figura 102 en la página 157.
2. Gire el disco para configurar el indicador en la tasa de intercambio de aire indicada en la escala de ventilación de la puerta:

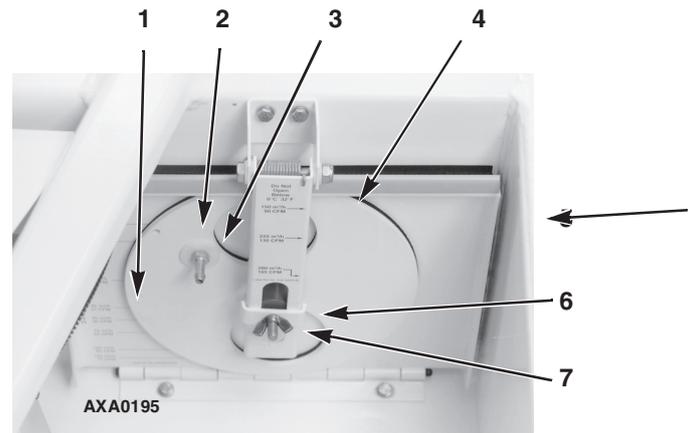
- MAGNUM Modelo 20: De 0 a 160 m<sup>3</sup> / hora (de 0 a 96 pies<sup>3</sup> / min.).
- Modelos MAGNUM SL y MAGNUM: De 0 a 125 m<sup>3</sup> / hora (de 0 a 75 pies<sup>3</sup> / min.).

3. Ajuste la tuerca alada.

**Ajuste de la manija: Tasas altas de ventilación**

Siga los siguientes pasos para realizar un ajuste de manija:

1. Afloje la tuerca alada del montaje de la manija hasta que el soporte de la manija gire sobre ella.
2. Alinee el soporte de la manija y la tuerca alada sobre el orificio del montaje de la manija y páselos por ésta.
3. Tire de la manija hacia abajo para bajar la puerta de ventilación. Inserte el reborde de la puerta de ventilación en una ranura de la manija. La manija accionada por resorte sostiene la puerta de ventilación en su lugar. La tasa de intercambio de aire se indica en la escala de la manija:
  - Modelos MAGNUM SL y MAGNUM: 150, 225 y 280 m<sup>3</sup> / hora (90, 135 y 165 pies<sup>3</sup> / min.).



1.	Escala de la disco: Tasas bajas de ventilación
2.	Montaje de disco con indicador de tasa
3.	Puerto CO <sub>2</sub>
4.	Puerta de ventilación
5.	Montaje de la manija con escala: Tasas altas de ventilación (Modelos MAGNUM SL y MAGNUM únicamente)
6.	Soporte de la manija
7.	Tuerca alada

Figura 102: Sistema de intercambio de aire



# Diagnóstico: Solución de problemas, mensajes de estado y códigos de alarma

---

## Introducción

Este capítulo incluye lo siguiente:

- Introducción a los diagnósticos del controlador
- Gráficos de solución de problemas
- Gráfico de mensajes de estado
- Gráfico de códigos de alarma

Los gráficos lo ayudarán a identificar y solucionar los problemas de la unidad.

## Diagnósticos del controlador

MP-3000a puede ser una herramienta de diagnóstico muy útil.

Las siguientes áreas del menú del controlador MP-3000a lo ayudarán a diagnosticar los problemas de la unidad Magnum.

**Menú Alarms (Alarmas):** El menú Alarm List (Lista de alarmas) muestra códigos de alarma. Los códigos de alarmas se registran en la memoria del controlador para simplificar los procedimientos de diagnóstico de la unidad. Algunos códigos de alarma sólo se registran durante una prueba de revisión antes del viaje (PTI) o una prueba de funciones. El controlador conserva los códigos de fallas en una memoria no volátil. Consulte el menú Alarms (Alarmas) en la sección Instrucciones para el funcionamiento.

**Brief PTI Test (Prueba breve de PTI):** El controlador MP-3000a contiene una prueba breve de revisión antes del viaje especial que controla automáticamente la capacidad de refrigeración, la capacidad de calentamiento, el control de la temperatura y los componentes individuales de la unidad, entre ellos, la pantalla del controlador, los contactores, los ventiladores, los dispositivos de protección y los sensores. La prueba incluye la medición del consumo de energía de los componentes y compara los resultados de la prueba con los valores previstos. La prueba demora de 25 a 30 minutos aproximadamente, según el contenedor y la temperatura ambiente. Consulte Brief PTI Test (Prueba breve de PTI, revisión antes del viaje) en la sección Instrucciones para el funcionamiento.

**Full PTI Test (Prueba completa de PTI):** El controlador MP-3000a contiene una prueba completa de revisión antes del viaje especial que controla automáticamente la capacidad de refrigeración, la capacidad de calentamiento, el control de la temperatura y los componentes individuales de la unidad, entre ellos, la pantalla del controlador, los contactores, los ventiladores, los dispositivos de protección y los sensores. La prueba incluye la medición del consumo de energía de los componentes y compara los resultados de la prueba con los valores previstos. La prueba demora de 2 a 2,5 horas, según el contenedor y la temperatura ambiente. Consulte el menú Full PTI Test (Prueba completa de PTI, revisión antes del viaje) en la sección Instrucciones para el funcionamiento.

**Function Test (Prueba de función):** El controlador MP-3000a contiene una prueba de función especial que prueba automáticamente los componentes individuales, entre ellos, la pantalla del controlador, los sensores, el ventilador del condensador, el ventilador del evaporador, los compresores, etc. La prueba incluye la medición del consumo de energía de los componentes y compara los resultados de la prueba con los valores previstos. Consulte el menú Function Test (Prueba de función) en la sección Instrucciones para el funcionamiento.

**Manual Function Test (Prueba de función manual):** El menú Manual Function Test (Prueba de función manual) permite que los técnicos realicen pruebas de diagnóstico específicas en los componentes individuales o enciendan varios componentes a la vez para realizar una prueba del sistema. Consulte el Menú Manual Function Test (Prueba de función manual) en la sección Instrucciones para el funcionamiento.

**Data (Datos):** El menú Data (Datos) muestra información general sobre el funcionamiento de la unidad incluyendo las temperaturas de los sensores, los datos sobre electricidad de la unidad, etc. Consulte el menú Data (Datos) en la sección Instrucciones para el funcionamiento.

## Solución de problemas mecánicos

Condición	Posible causa	Solución
<b>El compresor no funciona: no hay flujo de amperaje.</b>	Controlador encendido, secuencia de inicio de la unidad aún en sincronización.	Espere 2 minutos para que se inicie el compresor.
	No hay energía en la unidad (los ventiladores del condensador y del evaporador no funcionan).	Encuentre la falla y repárela: fuente de alimentación, tomacorriente, disyuntor principal CB1, contactor del motor, terminales del motor, motor.
	Apertura en el circuito de control de 29 VCA.	Verifique los fusibles y el interruptor On/Off (encendido / apagado). Realice reemplazos o reparaciones según sea necesario.
	La temperatura del contenedor no requiere el funcionamiento del compresor.	Ajuste el punto de ajuste del controlador.
	El contactor del compresor no funciona.	Reemplace el contactor del compresor.
	No hay señal de salida del controlador.	Realice un diagnóstico y reemplace la placa de relé principal o el controlador.
	Unidad en descongelación.	Coloque el interruptor On/Off de la unidad en Off (Apagado) y luego colóquelo nuevamente en On (Encendido).
	Interruptor de corte por alta o baja presión defectuoso.	Reemplace el interruptor defectuoso.
	La alta presión del cabezal del condensador es la causa del corte por alta presión.	Verifique el sistema de refrigeración y corrija las fallas.
	Compresor defectuoso.	Reemplace el compresor.
	El controlador apaga la unidad cuando asciende la temperatura del compresor.	Deje que el compresor se enfríe y el controlador se restablecerá automáticamente. Verifique la válvula de inyección de vapor y el sensor de temperatura del compresor.
Protección de sobrecarga térmica interna del motor del compresor abierta.	Si se activa el contactor del compresor, espere 60 minutos para que el protector se enfríe y se restablezca.	
<b>El compresor no funciona: flujo de amperaje excesivo o ciclo intermitente en sobrecarga</b>	Sistema rotativo atascado	Reemplace el compresor.
	Soportes del compresor atascados o congelado.	Reemplace el compresor.
	Cableado incorrecto.	Verifique / corrija el cableado utilizando el diagrama de cableado.
	Bajo voltaje de línea.	Verifique el voltaje de línea: determine la ubicación de la caída de voltaje.
	Los contactos del contactor del compresor no se cierran completamente.	Verifíquelos mediante el funcionamiento manual. Realice las reparaciones o los reemplazos correspondientes.
	Circuito abierto en el devanado del motor del compresor.	Verifique las conexiones del estator del motor. Verifique la continuidad del devanado del estator. Si está abierto, reemplace el compresor.
	Protector de sobrecarga térmica interna del motor del compresor defectuoso.	Reemplace el protector de sobrecarga térmica o el compresor.
	El exceso de refrigerante o la obstrucción en el lado de alta presión generan ciclos de corte por alta presión.	Verifique el filtro secador, el filtro en línea o el lado de alta presión obstruido o el exceso de refrigerante.
	El mal funcionamiento del condensador genera ciclos de corte por alta presión.	Verifique el flujo de aire del condensador, el motor del ventilador del condensador, la paleta del ventilador, la parrilla del condensador, el sensor de temperatura del serpentín del condensador, el interruptor de presión de agua (opción), la tasa de flujo de agua (opción) y el depósito receptor del condensador enfriado por agua (opción).

**Diagnóstico: Solución de problemas, mensajes de estado y códigos de alarma**

Condición	Posible causa	Solución
<b>Contactador del compresor quemado</b>	Bajo voltaje de línea.	Incremente el voltaje de línea a, por lo menos, el 90 por ciento de la potencia del motor del compresor.
	Voltaje de línea excesivo.	Reduzca el voltaje de línea a, por lo menos, el 110 por ciento de la potencia del motor del compresor.
	Ciclos cortos.	Elimine la causa de los ciclos cortos.
<b>Ciclos cortos de la unidad</b>	El exceso de refrigerante genera ciclos de corte por alta presión.	Purgue el sistema.
	El mal funcionamiento del condensador genera ciclos de corte por alta presión.	Verifique el flujo de aire del condensador, el motor del ventilador del condensador, la parrilla del ventilador del condensador, el interruptor de presión del ventilador del condensador, el interruptor de presión de agua (opción), la tasa de flujo de agua (opción) y el depósito receptor del condensador enfriado por agua (opción).
<b>Compresor ruidoso</b>	Pernos de montaje flojos.	Ajuste los pernos de montaje.
	Estancamiento de aceite o acumulación de refrigerante.	Realice una prueba de revisión antes del viaje del controlador para verificar la carga del refrigerante. Verifique el ajuste de la válvula de expansión. Verifique el aceite del compresor.
	El sistema rotativo gira en sentido inverso.	Verifique el sistema de corrección de fase y el cableado de la unidad.
	Compresor defectuoso.	Repare o reemplace el compresor.
<b>El motor del ventilador del condensador no funciona.</b>	Unidad en calentamiento o descongelación.	Verifique las luces indicadoras. Si la unidad está en calentamiento o descongelación, el funcionamiento es normal (no se requiere ninguna reparación).
	Unidad en Enfriamiento con baja temperatura del condensador.	Verifique las luces indicadoras, la temperatura del condensador y la presión de descarga. Es posible que la temperatura del condensador no requiera el funcionamiento del ventilador del condensador (no se requiere ninguna reparación; el ventilador del condensador se activa y se desactiva en un ciclo de 30 segundos para controlar la temperatura del condensador).
	Interruptor de presión de agua cerrado (Posición de enfriamiento por agua) (opción).	Si la unidad pone en funcionamiento el condensador enfriado por agua, el funcionamiento de la unidad es normal. De lo contrario, el interruptor de presión de agua debe estar abierto para el funcionamiento el condensador enfriado por aire.
	Interruptor de presión de agua defectuoso (opción).	Reemplace el interruptor defectuoso.
	Conexión de línea floja.	Ajuste las conexiones.
	Protector de sobrecarga térmica interna del motor abierto.	Verifique que no haya soportes atascados o que el protector de sobrecarga térmica funcione correctamente. Realice las reparaciones o los reemplazos según sea necesario.
	Motor defectuoso.	Reemplace el motor.
	Contactador del ventilador del condensador defectuoso.	Reemplace el contactor defectuoso.
	No existe señal de salida del ventilador del condensador desde el controlador.	Realice un diagnóstico y reemplace el relé del ventilador del condensador, la placa de relé principal o el controlador.

**Diagnóstico: Solución de problemas, mensajes de estado y códigos de alarma**

Condición	Posible causa	Solución
Los motores del ventilador del evaporador no funcionan.	Unidad en descongelación.	Verifique los LED indicadores de modo de funcionamiento.
	Unidad en modo Economy (Económico) (Carga congelada; modo Null (Nulo) <i>únicamente</i> ).	Verifique el punto de ajuste, las luces indicadoras y el menú Configuration (Configuración) del controlador MP-3000a para verificar que el modo Economy (Económico) esté establecido en On (Activado).
	Conexión de línea floja.	Ajuste las conexiones.
	Protector de sobrecarga térmica interna del motor abierto.	Verifique que no haya soportes atascados o que el protector de sobrecarga térmica funcione correctamente. Realice las reparaciones o los reemplazos según sea necesario.
	Motor defectuoso.	Reemplace el motor.
	Contactador del ventilador del evaporador de alta o baja velocidad defectuoso.	Reemplace el contactor defectuoso.
	No existe señal de salida del ventilador del evaporador de alta o baja velocidad desde el módulo de salida del controlador.	Realice un diagnóstico y reemplace el módulo de salida o el controlador.

## Solución de problemas de refrigeración

Condición	Posible causa	Solución
<b>Temperatura de la carga demasiado alta: la unidad no enfría.</b>	El compresor no funciona.	Consulte "Diagnóstico mecánico".
	Punto de ajuste del controlador demasiado alto.	Ajuste el punto de ajuste del controlador.
	Aislamiento del contenedor defectuoso o puertas de montaje en malas condiciones.	Repare el contenedor.
	Escasez de refrigerante.	Repare la pérdida y realice una recarga.
	Exceso de refrigerante.	Purgue el sistema.
	Aire en el sistema de refrigeración.	Evacúe y realice una recarga.
	Válvula de inyección de vapor abierta.	Verifique el circuito de la válvula de inyección de vapor y el sensor de temperatura de descarga del compresor.
	Demasiado aceite del compresor en el sistema.	Extraiga aceite del compresor.
	Serpentín del evaporador congelado o sucio.	Descongele o limpie el serpentín del evaporador.
	Líneas obstruidas en el lado de alta presión.	Elimine la obstrucción.
	Filtro secador / filtro en línea tapado.	Cambie el filtro secador.
	Válvula de control digital del compresor defectuosa.	Reemplace la válvula defectuosa.
	Serpentín del condensador sucio o flujo de aire obstruido.	Limpie el serpentín del condensador, elimine la obstrucción o bien, repare o reemplace el motor del ventilador o la paleta del ventilador del condensador.
	Condensador enfriado por agua sin flujo de agua.	Restablezca el flujo de agua al depósito receptor del condensador enfriado por agua.
	Interruptor de presión de agua defectuoso (opción).	Reemplace el interruptor.
	Válvula de expansión demasiado abierta.	Ajuste o reemplace la válvula.
El elemento de energía de la válvula de expansión perdió la carga.	Reemplace el elemento de energía.	
El sensor de la válvula de expansión no se instaló adecuadamente, no se aisló correctamente o no hace buen contacto.	Corrija la instalación del sensor.	
<b>Presión del cabezal demasiado baja</b> <i>NOTA: Esta unidad tiene un sistema de control de capacidad digital. Las presiones de succión y descarga pueden descender a valores inferiores a las lecturas normales esperadas cuando la unidad está en Modulation Cool (Enfriamiento de modulación) (temperatura de control dentro de los 10°C [18°F] del punto de ajuste o en modo Power Limit [Límite de potencia]).</i>	Escasez de refrigerante.	Repare la pérdida y realice una recarga.
	Temperatura del aire ambiente baja.	No tiene solución.
	Manómetro del montador sin calibración.	Reemplace el manómetro.

**Diagnóstico: Solución de problemas, mensajes de estado y códigos de alarma**

Condición	Posible causa	Solución
<b>Presión del cabezal demasiado alta</b>	Exceso de refrigerante.	Purgue el sistema.
	Aire en el sistema de refrigeración.	Evacúe y realice una recarga.
	Serpentín del condensador sucio u obstruido.	Limpie el serpentín del condensador.
	El ventilador del condensador no funciona.	Consulte "El motor del ventilador del condensador no funciona" en "Diagnóstico mecánico".
	Parrilla del ventilador del condensador dañada o faltante.	Repáre o reemplace la parrilla.
	Paleta del ventilador del condensador dañada.	Reemplace la paleta del ventilador.
	Temperatura del aire ambiente alta.	No tiene solución.
	Deshidratador o lado de alta presión obstruido.	Reemplace el filtro secador o elimine la obstrucción.
	Manómetro del montador defectuoso.	Reemplace el manómetro.
<b>El compresor pierde aceite.</b>	Pérdida de refrigerante.	Repáre la pérdida y realice una recarga.
<b>El aceite del compresor migra al sistema.</b>	Ciclos cortos.	Consulte "Ciclos cortos de la unidad" en "Diagnóstico mecánico".
<b>Ciclos rápidos entre modos Cool (Enfriamiento), Null (Nulo) y Heat (Calentamiento).</b>	Ciclos cortos de aire en el evaporador.	Verifique y corrija la carga.
	Controlador o placa de relé principal defectuoso.	Realice un diagnóstico de la placa de relé principal y del controlador. Reemplace el componente defectuoso.
	Ciclos cortos.	Consulte "Ciclos cortos de la unidad" en "Diagnóstico mecánico".
	Válvula de control digital del compresor atascada en posición cerrada o defectuosa.	Reemplace la válvula.
<b>Línea de líquido caliente</b>	Escasez de refrigerante.	Realice una reparación o una recarga.
	Válvula de expansión demasiado abierta.	Ajuste o reemplace la válvula de expansión.
<b>Línea de líquido congelada</b>	Línea de líquido obstruida.	Elimine la obstrucción.
	Filtro secador obstruido.	Reemplace el filtro secador.
<b>Línea de succión congelada o con condensación</b>	La válvula de expansión admite refrigerante en exceso.	Verifique el sensor y ajuste la válvula de expansión.
	Es necesario descongelar el serpentín del evaporador.	Verifique el circuito de descongelación incluyendo el controlador y el sensor del serpentín del evaporador.
	El ventilador del evaporador no funciona.	Consulte "El motor del ventilador del evaporador no funciona" en "Diagnóstico mecánico".
<b>Unidad en vacío: escarcha en la válvula de expansión únicamente</b>	Obturación por hielo de la pantalla u orificio de la válvula de expansión.	Aplice un paño humedecido con agua caliente en la válvula de expansión. La humedad se indica mediante un ascenso en la presión de succión. Reemplace el filtro secador.
<b>Alta presión de succión</b>	Exceso de refrigerante.	Purgue el sistema.
	Válvula de expansión demasiado abierta.	Ajuste o reemplace la válvula.
	Controlador o placa de relé principal defectuoso.	Realice un diagnóstico de la placa de relé principal y del controlador. Reemplace el componente defectuoso.
	Manómetro del montador sin calibración.	Ajuste o reemplace el manómetro del montador.

**Diagnóstico: Solución de problemas, mensajes de estado y códigos de alarma**

<b>Condición</b>	<b>Posible causa</b>	<b>Solución</b>
<b>Baja presión de succión</b>  <i>NOTA: Esta unidad tiene un sistema de control de capacidad. Las presiones de succión y descarga pueden descender a valores inferiores a las lecturas normales esperadas cuando la unidad está en Modulation Cool (Enfriamiento de modulación) (temperatura de control dentro de los 10°C [18° F] del punto de ajuste o en modo Power Limit [Límite de potencia]).</i>	Escasez de refrigerante.	Repare la pérdida y realice una recarga.
	Temperatura del aire ambiente baja.	No tiene solución.
	Serpentín del evaporador congelado o sucio.	Descongele o limpie el serpentín del evaporador.
	Líneas obstruidas.	Localice la obstrucción y elimínela.
	Filtro secador tapado.	Reemplace el filtro secador.
	Válvula de expansión demasiado cerrada.	Ajuste o reemplace la válvula.
	El sensor de la válvula de expansión no se instaló adecuadamente, no se aisló correctamente o no hace buen contacto.	Corrija la instalación del sensor.
	Ventiladores del evaporador apagados.	Verifique los motores de los ventiladores del evaporador y el circuito de control y corrija la falla.
	Controlador o placa de relé principal defectuoso.	Realice un diagnóstico de la placa de relé principal y del controlador. Reemplace el componente defectuoso.
Manómetro del montador sin calibración.	Ajuste o reemplace el manómetro.	

## Mensajes de estado y acciones del controlador

El controlador muestra mensajes de estado (en el menú Miscellaneous Functions [Funciones varias] debajo de Status [Estado]) en la pantalla LCD debido a diferentes

fallas generales. Puede aparecer más de un mensaje de estado al mismo tiempo. Presione la tecla **F2** o **F3** para desplazarse hasta las pantallas de mensajes.

### Mensajes de estado y acciones del controlador

Nº de mensaje	Mensaje de estado	Acción del controlador
1	<p><b>Power Error, Check 20A Fuses (Error de energía. Verificar fusibles de 20 A).</b></p> <p><b>Indica:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Una o más fases no están presentes.</li> <li>Circula corriente al compresor en todas las fases mientras que el calentador carece de corriente en una o más fases.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>El controlador activa la Alarma 18.</li> <li>El controlador intentará reiniciar la unidad luego de 60 minutos.</li> </ul>
2	<p><b>High Pressure Cutout, Check Water Cooling (Corte por alta presión. Verificar el enfriamiento por agua).</b></p> <p><b>Indica:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>La unidad se detiene debido a un corte por alta presión y el interruptor de presión de agua está abierto.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>El controlador borra el mensaje al iniciar el compresor.</li> <li>No se establece ninguna alarma hasta que el controlador determina que el flujo de corriente de la unidad es demasiado bajo (Código de alarma 37) o que la temperatura del aire de suministro es demasiado alta (Código de alarma 41).</li> </ul>
3	<p><b>Probe Test, Please Wait (Prueba de ensayo. Espere).</b></p> <p><b>Indica:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Existe una diferencia de temperatura incorrecta entre el sensor del aire de suministro de lado izquierdo, el sensor del aire de suministro de lado derecho o el sensor del aire de retorno por 10 minutos mientras que la corriente del ventilador del evaporador es correcta.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>El controlador activa automáticamente la prueba de ensayo para verificar si existe alguna falla en alguno de los sensores. El mensaje se borra cuando finaliza la prueba.</li> <li>El controlador muestra un mensaje nuevo si la prueba indica que existe alguna falla en alguno de los sensores.</li> </ul>
4	<p><b>Supply–Right Hand Problem, Sensor Disabled (Problema en el sensor de suministro del lado derecho, sensor desactivado)</b></p> <p><b>Indica:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>El controlador desactiva el sensor debido que el circuito está abierto o hay un cortocircuito o a que el sensor no superó una prueba de ensayo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>El controlador activa el Código de alarma 52.</li> <li>El controlador activa el Código de alarma 00 ó 01, según el tipo de falla del sensor.</li> <li>El controlador borra el mensaje durante el modo Defrost (Descongelación) o cuando se desactiva (posición Off) el interruptor On/Off (encendido / apagado) de la unidad.</li> <li>Si el sensor del lado derecho tiene alguna falla, el controlador utiliza el sensor de suministro del lado izquierdo para controlar la unidad.</li> <li>Si ambos sensores de suministro fallan, el controlador utiliza el sensor de retorno más una compensación para controlar la unidad.</li> </ul>
5	<p><b>Supply–Left Hand Problem, Sensor Disabled (Problema en el sensor de suministro del lado izquierdo, sensor desactivado)</b></p> <p><b>Indica:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>El controlador desactiva el sensor debido que el circuito está abierto o hay un cortocircuito o a que el sensor no superó una prueba de ensayo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>El controlador activa el Código de alarma 52.</li> <li>El controlador activa el Código de alarma 00 ó 01, según el tipo de falla del sensor.</li> <li>El controlador borra el mensaje durante el modo Defrost (Descongelación) o cuando se desactiva (posición Off) el interruptor On/Off de la unidad.</li> <li>Si el sensor del lado izquierdo tiene alguna falla, el controlador utiliza el sensor de suministro del lado derecho para controlar la unidad.</li> <li>Si ambos sensores de suministro fallan, el controlador utiliza el sensor de retorno más una compensación para controlar la unidad.</li> </ul>

### Mensajes de estado y acciones del controlador (Continuación)

Nº de mensaje	Mensaje de estado	Acción del controlador
7	<p><b>High Pressure Cutout, Check Condenser Probe (Corte por alta presión. Verificar el ensayo del condensador).</b></p> <p><b>Indica:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Las unidades se detienen debido a un corte por alta presión, el dispositivo de presión de agua está cerrado y la temperatura del condensador es baja.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>El controlador borra el mensaje al iniciar el compresor.</li> <li>No se establece ninguna alarma hasta que el controlador determina que el flujo de corriente de la unidad es demasiado bajo (Código de alarma 37) o que la temperatura del aire de suministro es demasiado alta (Código de alarma 41).</li> </ul>
8	<p><b>Running with High Supply Difference (Ejecución con gran diferencia de suministro)</b></p> <p><b>Indica:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>La diferencia de temperatura entre los sensores de suministro del lado izquierdo y del lado derecho es demasiado grande; incluso luego de que la prueba de ensayo indique que no existen errores en los sensores.</li> <li>Las posibles causas pueden incluir fuga de aire en el cable del sensor, baja carga de refrigerante, válvula de expansión defectuosa, etc.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>El controlador borra el mensaje durante la Defrost (Descongelación) o cuando se desactiva (posición Off) el interruptor On/Off de la unidad.</li> </ul>
9	<p><b>High Pressure Cutout, Check Condenser Fan (Corte por alta presión. Verificar ventilador del condensador).</b></p> <p><b>Indica:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>La unidad se detiene debido a un corte por alta presión, el dispositivo de presión de agua está cerrado y la temperatura del condensador es alta.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>El controlador borra el mensaje al iniciar el compresor.</li> <li>No se establece ninguna alarma hasta que el controlador determina que el flujo de corriente de la unidad es demasiado bajo (Código de alarma 37) o que la temperatura del aire de suministro es demasiado alta (Código de alarma 41).</li> </ul>
10	<p><b>Condenser Probe Found, Please Change Type (Ensayo del condensador encontrado. Cambie el tipo).</b></p> <p><b>Indica:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>El controlador se establece para CRR40 DF y el arranque se inicia en una unidad KVQ/CRR40, MAGNUM o CSR40. Para corregir esta situación, desactive (posición Off) el interruptor On/Off de la unidad. Luego, coloque el interruptor del software del controlador en la posición correcta.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ninguna. En las unidades CRR40 DF, la entrada del sensor del condensador se debe dejar abierta.</li> </ul>
11	<p><b>Scroll Compressor, High Temperature (Compresor rotativo, alta temperatura)</b></p> <p><b>Indica:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>El compresor se detiene debido a que la temperatura de descarga supera los 148°C (300°F). El mensaje permanece en pantalla hasta que la temperatura de descarga desciende a valores normales.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>El controlador borra el mensaje luego de iniciar el compresor.</li> </ul>
12	<p><b>Scroll Compressor, Low Pressure (Compresor rotativo, baja presión)</b></p> <p><b>Indica:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>El interruptor de corte por baja presión está abierto.</li> <li>Las posibles causas incluyen lo siguiente: la válvula del motor de velocidad gradual no se abrirá, la válvula de desviación de gas caliente no se abrirá, baja carga de refrigerante, interruptor de corte por baja presión defectuoso, circuito abierto, TXV (válvula de expansión termostática) bloqueada u obstrucción en la línea de succión, etc.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>El controlador activa el Código de alarma 31 luego de 5 minutos.</li> <li>El controlador borra el mensaje luego de iniciar el compresor.</li> </ul>

### Mensajes de estado y acciones del controlador (Continuación)

Nº de mensaje	Mensaje de estado	Acción del controlador
14	<p><b>Evaporator High Temperature Switch Open (Interruptor de alta temperatura del evaporador abierto)</b></p> <p><b>Indica:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El controlador desactiva los calentadores eléctricos debido a que el circuito del interruptor de alta temperatura se encuentra abierto.</li> <li>• Las posibles causas incluyen lo siguiente: temperatura del evaporador superior a 54°C (130°F), calentador defectuoso, interruptor de recalentamiento del evaporador defectuoso, circuito abierto, etc.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El controlador borra el mensaje al iniciar el compresor.</li> <li>• No se establece ninguna alarma hasta que el controlador determina que el flujo de corriente del calentador es demasiado alto (Código de alarma 10), el flujo de corriente de la unidad es demasiado alto (Código de alarma 36) o el tiempo de descongelación se prolonga demasiado (Código de alarma 20).</li> </ul>
21	<p><b>Total Current Too High (Corriente total demasiado alta) (Alarma de verificación)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cuando el flujo de corriente de la unidad o del componente se encuentra un 25 por ciento por encima de lo esperado durante 4 minutos.</li> <li>• Indica: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mal funcionamiento de la válvula de control digital</li> <li>• Corriente del compresor, del motor del ventilador del evaporador, del motor del ventilador del condensador o del calentador demasiado alta</li> <li>• Voltímetro o amperímetro defectuoso en la placa de relé</li> <li>• Voltaje de fuente de la alimentación demasiado bajo</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ingrese al menú Manual Function Test (Prueba de función manual) y pruebe (ponga en funcionamiento) cada componente. Verifique el voltaje y el amperaje para determinar qué componente tiene un flujo de corriente alto.</li> <li>• Verifique el voltaje de la fuente de alimentación.</li> <li>• Verifique el voltímetro y el amperímetro.</li> </ul>
22	<p><b>Total Current Too Low (Corriente total demasiado baja) (Alarma de verificación)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Arranque del compresor: El flujo de corriente de la unidad o del componente se encuentra un 50 por ciento por debajo de lo esperado durante 4 minutos.</li> <li>• Indica: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fusible CB 7A defectuoso o abierto</li> <li>• Interruptor de corte por alta presión defectuoso o abierto</li> <li>• Interruptor de protección de alta temperatura del evaporador defectuoso</li> <li>• Interruptor de protección de alta temperatura interna del motor defectuoso o abierto</li> <li>• Unidad en condensación de enfriamiento por agua sin flujo de agua</li> <li>• Sensor del serpentín del condensador o ubicación del sensor defectuoso</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verifique la pantalla LCD para ver el mensaje High Pressure Cutout (Corte por alta presión).</li> <li>• Ingrese al menú Manual Function Test (Prueba de función manual) y pruebe (ponga en funcionamiento) cada componente. Verifique el voltaje y el amperaje para determinar qué componente tiene un flujo de corriente bajo.</li> <li>• Verifique el voltímetro y el amperímetro.</li> </ul>

### Mensajes de estado y acciones del controlador (Continuación)

Nº de mensaje	Mensaje de estado	Acción del controlador
23	<p><b>Supply Air Temperature Too High (Temperatura del aire de suministro demasiado alta) (Alarma de verificación)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Durante el modo Chill (Refrigerado) o Frozen (Congelado): La temperatura del aire de suministro es demasiado alta comparada con la temperatura del aire de retorno en las condiciones de funcionamiento.</li> <li>• Indica:               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Carga de refrigerante baja</li> <li>• Conexión o ubicación del sensor del aire de suministro o retorno incorrecta</li> <li>• Fuga de aire en el cable del sensor del aire de suministro</li> <li>• Hielo o escarcha en el serpentín del evaporador</li> <li>• Funcionamiento incorrecto del ventilador del evaporador</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verifique las lecturas del manómetro de succión y descarga y la carga de refrigerante.</li> <li>• Verifique los códigos de alarma del sensor o del ventilador del evaporador.</li> <li>• Abra la puerta del evaporador. Inspeccione el serpentín para verificar si hay hielo o escarcha e inicie la descongelación manual si es necesario. Verifique que la rotación y el funcionamiento del motor del ventilador del evaporador sean correctos.</li> <li>• Verifique las conexiones y las ubicaciones del sensor de suministro y retorno.</li> </ul>
24	<p><b>Supply Air Temperature Too Low (Temperatura del aire de suministro demasiado baja) (Alarma de verificación)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Durante el modo Chill (Refrigerado) o Frozen (Congelado): La temperatura del aire de suministro es demasiado baja comparada con la temperatura del aire de retorno en las condiciones de funcionamiento.</li> <li>• Indica:               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hielo o escarcha en el serpentín del evaporador</li> <li>• Capacidad de calentamiento disminuida</li> <li>• Funcionamiento incorrecto del ventilador del evaporador</li> <li>• Conexión o ubicación del sensor del aire de suministro o retorno incorrecta</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verifique los códigos de alarma del sensor o del ventilador del evaporador.</li> <li>• Abra la puerta del evaporador. Inspeccione el serpentín para verificar si hay hielo o escarcha e inicie la descongelación manual si es necesario. Verifique que la rotación y el funcionamiento del motor del ventilador del evaporador sean correctos.</li> <li>• Verifique las conexiones y las ubicaciones del sensor de suministro y retorno.</li> </ul>
25	<p><b>Return Air Temperature Too High (Temperatura del aire de retorno demasiado alta) (Alarma de verificación)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Durante el modo Defrost (Descongelación): La temperatura del aire de retorno asciende a valores superiores a 40°C (104°F).</li> <li>• Indica:               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sensor del serpentín del evaporador o de retorno defectuoso.</li> <li>• Las conexiones del sensor del serpentín del evaporador o de retorno están invertidas.</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verifique los códigos de alarma del sensor.</li> <li>• Verifique las conexiones y las ubicaciones del sensor de suministro y retorno.</li> </ul>

### Mensajes de estado y acciones del controlador (Continuación)

Nº de mensaje	Mensaje de estado	Acción del controlador
26	<p><b>Evaporator Coil Temperature Too High (Temperatura del serpentín del evaporador demasiado alta) (Alarma de verificación)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Durante el modo Chill (Refrigerado) o Frozen (Congelado): La temperatura del serpentín del evaporador es demasiado alta comparada con la temperatura del aire de retorno en las condiciones de funcionamiento.</li> <li>• Indica:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Carga de refrigerante baja</li> <li>• Sensor del serpentín del evaporador o del aire de retorno defectuoso</li> <li>• Conexión o ubicación del sensor del serpentín del evaporador o del aire de retorno incorrecta</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verifique los códigos de alarma del sensor.</li> <li>• Verifique las lecturas del manómetro de succión y descarga y la carga de refrigerante.</li> <li>• Verifique las conexiones y las ubicaciones del sensor del serpentín del evaporador y del aire de retorno.</li> </ul>
27	<p><b>Evaporator Coil Temperature Too Low (Temperatura del serpentín del evaporador demasiado baja) (Alarma de verificación)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Durante el modo Chill (Refrigerado) o Frozen (Congelado): La temperatura del serpentín del evaporador es demasiado baja comparada con la temperatura del aire de retorno en las condiciones de funcionamiento.</li> <li>• El controlador inicia la descongelación si no hubo ninguna descongelación reciente.</li> <li>• Indica:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>• El flujo de aire está bloqueado en el contenedor.</li> <li>• Los ventiladores del evaporador no funcionan.</li> <li>• Ventilación de intercambio de aire nuevo demasiado abierta en la carga congelada.</li> <li>• Sensor del serpentín del evaporador o del aire de retorno defectuoso.</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verifique los códigos de alarma del sensor o del ventilador del evaporador.</li> <li>• Abra la puerta del evaporador. Inspeccione el serpentín para verificar si hay hielo o escarcha e inicie la descongelación manual si es necesario. Verifique que la rotación y el funcionamiento del ventilador del evaporador sean correctos.</li> <li>• Inspeccione la parrilla de aire de retorno y la carga. Extraiga los desechos o la carga que estén bloqueando la parrilla del aire de retorno.</li> <li>• En puntos de ajuste inferiores a 5°C (41°F), no se admite el valor máximo de ventilación de aire.</li> <li>• Verifique las conexiones y las ubicaciones del sensor del serpentín del evaporador y del aire de retorno.</li> </ul>

## Códigos de alarma, descripciones y acciones correctivas

*NOTA: Los sensores que se utilizan con el controlador MP-3000a no requieren calibración. Verifique la resistencia del sensor con un ohmiómetro.*

- Alarma de apagado (Alarma de nivel 1): La luz de alarma se encuentra intermitente en la pantalla y la unidad se detiene. Corrija la condición de la alarma y confirme la alarma antes de reiniciar.

- Alarma de verificación (Alarma de nivel 2): La luz de alarma estará intermitente hasta que se confirme la alarma.

### Códigos de alarma, descripciones y acciones correctivas

Código	Descripción	Acción correctiva
00	<p><b>Circuito abierto del sensor del aire de suministro (Alarma de verificación)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cuando la resistencia del circuito del sensor es superior a 100.000 ohmios.</li> <li>• Cuando la temperatura es inferior a -70°C (-94°F).</li> <li>• Indica: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Circuito abierto del sensor del lado izquierdo o derecho</li> <li>• Sensor defectuoso o incorrecto</li> <li>• Placa de relé defectuosa</li> <li>• Cable N° 1 o cable N° 3 defectuoso</li> <li>• Controlador defectuoso</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identifique el sensor defectuoso (lado izquierdo o lado derecho) mediante la visualización del menú Data (Datos).</li> <li>• Verifique la resistencia del sensor entre los vástagos 1 y 2 en el enchufe J15 y entre los vástagos 7 y 8 en el enchufe J14. La resistencia debe ser de 2.000 ohmios a 25°C (77°F).</li> <li>• Verifique el cable N° 1 y el cable N° 3 entre el controlador y la placa de relé.</li> <li>• Verifique el flujo de aire del evaporador.</li> </ul>
01	<p><b>Cortocircuito del sensor del aire de suministro (Alarma de verificación)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cuando la resistencia del circuito del sensor es inferior a 200 ohmios.</li> <li>• Cuando la temperatura es superior a 80°C (176°F).</li> <li>• Indica: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cortocircuito del sensor del lado izquierdo o derecho. Sensor defectuoso o incorrecto. Placa de relé defectuosa.</li> <li>• Cable N° 1 o cable N° 3 defectuoso.</li> <li>• Controlador defectuoso.</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identifique el sensor defectuoso (lado izquierdo o lado derecho) mediante la visualización del menú Data (Datos).</li> <li>• Verifique la resistencia del sensor entre los vástagos 1 y 2 en el enchufe J15 y entre los vástagos 7 y 8 en el enchufe J14. La resistencia debe ser de 2.000 ohmios a 25°C (77°F).</li> <li>• Verifique el cable N° 1 y el cable N° 3 entre el controlador y la placa de relé.</li> </ul>
02	<p><b>Circuito abierto del sensor del aire de retorno (Alarma de verificación)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cuando la resistencia del circuito del sensor es superior a 100.000 ohmios.</li> <li>• Cuando la temperatura es inferior a -70°C (-94°F).</li> <li>• Indica: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Circuito abierto del sensor</li> <li>• Sensor defectuoso o incorrecto</li> <li>• Placa de relé defectuosa</li> <li>• Cable N° 1 defectuoso</li> <li>• Controlador defectuoso</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verifique la resistencia del sensor entre los vástagos 3 y 4 en el enchufe J15. La resistencia debe ser de 2.000 ohmios a 25°C (77°F).</li> <li>• Verifique el cable N° 1 entre el controlador y la placa de relé.</li> </ul>

### Códigos de alarma, descripciones y acciones correctivas (Continuación)

Código	Descripción	Acción correctiva
03	<p><b>Cortocircuito del sensor del aire de retorno (Alarma de verificación)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cuando la resistencia del circuito del sensor es inferior a 200 ohmios.</li> <li>• Cuando la temperatura es superior a 80°C (176°F).</li> <li>• Indica:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cortocircuito del sensor</li> <li>• Sensor defectuoso o incorrecto</li> <li>• Placa de relé defectuosa</li> <li>• Cable N° 1 defectuoso</li> <li>• Controlador defectuoso</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verifique la resistencia del sensor entre los vástagos 3 y 4 en el enchufe J15. La resistencia debe ser de 2.000 ohmios a 25°C (77°F).</li> <li>• Verifique el cable N° 1 entre el controlador y la placa de relé.</li> </ul>
04	<p><b>Circuito abierto del sensor del serpentín del evaporador (Alarma de verificación)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cuando la resistencia del circuito del sensor es superior a 100.000 ohmios.</li> <li>• Cuando la temperatura es inferior a -70°C (-94°F).</li> <li>• Indica:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Circuito abierto del sensor. Sensor defectuoso o incorrecto.</li> <li>• Placa de relé defectuosa</li> <li>• Cable N° 1 defectuoso</li> <li>• Controlador defectuoso</li> <li>• Temperatura del serpentín del evaporador baja</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verifique la resistencia del sensor entre los vástagos 5 y 6 en el enchufe J15. La resistencia debe ser de 2.000 ohmios a 25°C (77°F).</li> <li>• Verifique el cable N° 1 entre el controlador y la placa de relé.</li> <li>• Verifique el flujo de aire del evaporador.</li> </ul>
05	<p><b>Cortocircuito del sensor del serpentín del evaporador (Alarma de verificación)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cuando la resistencia del circuito del sensor es inferior a 200 ohmios.</li> <li>• Cuando la temperatura es superior a 80°C (176°F).</li> <li>• Indica:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cortocircuito del sensor</li> <li>• Sensor defectuoso o incorrecto</li> <li>• Placa de relé defectuosa</li> <li>• Cable N° 1 defectuoso</li> <li>• Controlador defectuoso</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verifique la resistencia del sensor entre los vástagos 5 y 6 en el enchufe J15. La resistencia debe ser de 2.000 ohmios a 25°C (77°F).</li> <li>• Verifique el cable N° 1 entre el controlador y la placa de relé.</li> </ul>

### Códigos de alarma, descripciones y acciones correctivas (Continuación)

Código	Descripción	Acción correctiva
06*	<p><b>Corriente del compresor demasiado alta (Alarma de verificación)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Sólo sucede durante una prueba de revisión antes del viaje (PTI) o una prueba de función.</li> <li>El consumo de energía del compresor se encuentra un 25 por ciento por encima del flujo de corriente esperado (superior a 13 amperios aproximadamente) o la diferencia de nivel de corriente de fase del compresor es del 10 por ciento o más, según la temperatura ambiente.</li> <li>Indica: <ul style="list-style-type: none"> <li>Válvula de control digital defectuosa</li> <li>Compresor defectuoso</li> <li>Voltímetro o amperímetro defectuoso en la placa de relé</li> <li>Medida inexacta de la temperatura ambiente, del condensador o del evaporador</li> <li>Fuente de alimentación fuera de rango</li> <li>Presión del condensador excesiva debido a la presencia de aire o del refrigerante incorrecto en el sistema o debido a un exceso de refrigerante</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Verifique que los valores de las temperaturas del evaporador, del condensador y del sensor del aire ambiente sean correctos (<math>\pm 5^{\circ}\text{C}</math> [<math>\pm 9^{\circ}\text{F}</math>]) mediante la visualización del menú Data (Datos).</li> <li>Ingrese al menú Manual Function Test (Prueba de función manual). Inicie los siguientes componentes por separado y todos juntos y verifique el flujo de corriente de los mismos: compresor, compresor 100 por ciento, ventilador del condensador y ventilador del evaporador (alta o baja velocidad).</li> <li>Verifique el voltímetro y el amperímetro.</li> <li>Verifique el voltaje de la fuente de alimentación.</li> </ul>
07*	<p><b>Corriente del compresor demasiado baja (Alarma de verificación)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Sólo sucede durante una prueba de revisión antes del viaje (PTI) o una prueba de función.</li> <li>El consumo de energía del compresor se encuentra un 25 por ciento por debajo del flujo de corriente esperado (inferior a 9 amperios aproximadamente).</li> <li>Indica: <ul style="list-style-type: none"> <li>Fusible CB 7A, interruptor de corte por alta presión o conexión en el enchufe J19 entre los vástagos 7 y 8 defectuoso o abierto.</li> <li>No hay señal en el enchufe J11 en el vástago 8.</li> <li>Relé del compresor defectuoso.</li> <li>Voltímetro o amperímetro defectuoso en la placa de relé.</li> <li>Carga de refrigerante baja.</li> <li>Compresor defectuoso.</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ingrese al menú Manual Function Test (Prueba de función manual). Inicie los siguientes componentes por separado y todos juntos y verifique el flujo de corriente de los mismos: compresor, compresor 25 por ciento, ventilador del condensador y ventilador del evaporador (alta o baja velocidad). Si el relé <i>no</i> se activa y el LED ubicado en la parte superior del relé del compresor <i>no está encendido</i>, verifique si existe alguna falla en el cable N° 2, en la placa de relé principal o en el controlador.</li> <li>Verifique las lecturas del manómetro de descarga y succión. Evalúe las lecturas según la carga actual y las temperaturas ambiente.</li> <li>Verifique el voltímetro y el amperímetro.</li> <li>Verifique el voltaje de la fuente de alimentación.</li> </ul>

\*Si se activan las alarmas 06 y 07, estas alarmas se deben a una gran diferencia en la corriente medida. Ingrese al menú Function Test (Prueba de función) e inicie el ventilador del condensador, el compresor, el compresor 100 por ciento y los ventiladores del evaporador a alta velocidad. Verifique las mediciones de amperios. Si es necesario, verifique la resistencia del devanado del motor.

### Códigos de alarma, descripciones y acciones correctivas (Continuación)

Código	Descripción	Acción correctiva
10*	<p><b>Corriente del calentador demasiado alta (Alarma de verificación)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Sólo sucede durante una prueba de revisión antes del viaje (PTI) o una prueba de función.</li> <li>El consumo de energía del calentador se encuentra un 25 por ciento por encima del flujo de corriente esperado (superior a 4,4 amperios y 5,1 amperios aproximadamente, según el voltaje).</li> <li>Indica:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>Calentadores o conexiones de los calentadores incorrectos</li> <li>Voltímetro o amperímetro defectuoso en la placa de relé</li> <li>Elemento del calentador defectuoso</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ingrese al menú Manual Function Test (Prueba de función manual) y active los calentadores. Verifique el flujo de corriente en cada fase. El flujo de corriente debe ser de 4,4 amperios aproximadamente en cada fase a 400 V (5,1 amperios a 460 V).</li> <li>Verifique la resistencia del calentador entre H1 y H2, H2 y H3 y entre H1 y H3. La resistencia debe ser de 99 ohmios aproximadamente en cada tramo.</li> </ul>
11*	<p><b>Corriente del calentador demasiado baja (Alarma de verificación)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Sólo sucede durante una prueba de revisión antes del viaje (PTI) o una prueba de función.</li> <li>El consumo de energía del calentador se encuentra durante la revisión antes del viaje un 25 por ciento por debajo del flujo de corriente esperado (inferior a 3,2 amperios y 3,8 amperios aproximadamente, según el voltaje).</li> <li>Indica:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>Interruptor de alta temperatura del evaporador defectuoso</li> <li>Elemento del calentador o relé de calentamiento defectuoso</li> <li>Conexión de cables defectuosa</li> <li>Calentadores o conexiones de calentadores incorrectos</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ingrese al menú Manual Function Test (Prueba de función manual) y active los calentadores. Asegúrese de que el relé de calentamiento esté activado. Verifique el flujo de corriente en cada fase. El flujo de corriente debe ser de 4,4 amperios en cada fase a 400 V (5,1 amperios a 460 V).</li> <li>Si el relé de calentamiento no se puede activar, verifique el interruptor de alta temperatura del evaporador. El interruptor debe estar cerrado a temperaturas inferiores a 54°C (130°F); debe haber continuidad entre los vástagos 5 y 6 en el enchufe J19.</li> <li>Verifique el cable N° 2 entre el controlador y la placa de relé.</li> <li>Verifique la resistencia del calentador entre H1 y H2, H2 y H3 y entre H1 y H3. La resistencia debe ser de 99 ohmios aproximadamente en cada tramo.</li> <li>Verifique el voltímetro y el amperímetro.</li> </ul>
<p>*Si se activan las alarmas 10 y 11, estas alarmas se deben a una gran diferencia en la corriente medida. Ingrese al menú Manual Function Test (Prueba de función manual) e inicie el CALENTAMIENTO. Verifique las mediciones de amperios. Si es necesario, verifique la resistencia entre H1 y H2, H2 y H3 y entre H1 y H3. La resistencia debe ser de 99 ohmios aproximadamente en cada tramo.</p>		
12**	<p><b>Corriente de alta velocidad del ventilador del evaporador demasiado alta (Alarma de verificación)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Sólo sucede durante una prueba de revisión antes del viaje (PTI) o una prueba de función.</li> <li>Cuando el consumo de energía del ventilador del evaporador se encuentra un 25 por ciento por encima del flujo de corriente esperado (superior a valores entre 2,0 y 3,0 amperios, según el voltaje).</li> <li>Indica:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>Motor del ventilador del evaporador defectuoso o atascado</li> <li>Motor o conexiones del motor incorrectos</li> <li>Voltímetro o amperímetro defectuoso en la placa de relé</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Abra la puerta del evaporador y asegúrese de que todos los ventiladores giren libremente.</li> <li>Ingrese al menú Manual Function Test (Prueba de función manual) e inicie los ventiladores del evaporador a alta velocidad. Asegúrese de que todos los ventiladores se inicien a alta velocidad. Verifique el voltaje y el amperaje de los motores de los ventiladores.</li> <li>Verifique el voltímetro y el amperímetro.</li> </ul>
<p>**Si se activan las alarmas 12 y 13 ó 14 y 15, estas alarmas se deben a una gran diferencia en la corriente medida. Ingrese al menú Manual Function Test (Prueba de función manual) y ponga en funcionamiento los ventiladores del evaporador a baja y alta velocidad. Verifique la medición de los amperios de los ventiladores del evaporador. Si es necesario, verifique la resistencia de los motores: Alta velocidad entre EF11 y EF12, EF12 y EF13 y entre EF11 y EF13; baja velocidad entre EF1 y EF2, EF2 y EF3 y entre EF1 y EF3. Las lecturas de resistencia deben ser iguales: En alta velocidad 6 ohmios aproximadamente, total de 2 motores; en baja velocidad 20 ohmios aproximadamente, total de 2 motores.</p>		

### Códigos de alarma, descripciones y acciones correctivas (Continuación)

Código	Descripción	Acción correctiva
13**	<p><b>Corriente de alta velocidad del ventilador del evaporador demasiado baja (Alarma de verificación)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Sólo sucede durante una prueba de revisión antes del viaje (PTI), una prueba de función o una prueba de ensayo.</li> <li>Cuando el consumo de energía del ventilador del evaporador se encuentra un 25 por ciento por debajo del flujo de corriente esperado (inferior a valores entre 1,6 y 2,4 amperios, según el voltaje).</li> <li>Indica: <ul style="list-style-type: none"> <li>Relé defectuoso del motor del ventilador del evaporador</li> <li>Interruptor de protección de alta temperatura interna del motor del ventilador defectuoso o abierto</li> <li>Voltímetro o amperímetro defectuoso en la placa de relé</li> <li>Motor o conexiones del motor incorrectos</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Abra la puerta del evaporador y asegúrese de que todos los ventiladores giren libremente.</li> <li>Ingrese al menú Manual Function Test (Prueba de función manual) e inicie los ventiladores del evaporador a alta velocidad. Asegúrese de que todos los ventiladores se inicien a alta velocidad. Si el motor no se inicia y está muy caliente, espere 10 minutos para que se cierre el interruptor de alta temperatura interna.</li> <li>Verifique el voltaje y el amperaje de los motores de los ventiladores.</li> <li>Verifique el voltímetro y el amperímetro.</li> </ul>
14**	<p><b>Corriente de baja velocidad del ventilador del evaporador demasiado alta (Alarma de verificación)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Sólo sucede durante una prueba de revisión antes del viaje (PTI) o una prueba de función.</li> <li>El consumo de energía del ventilador del evaporador se encuentra un 25 por ciento por encima del flujo de corriente esperado (superior a valores entre 1,0 y 2,0 amperios, según el voltaje).</li> <li>Indica: <ul style="list-style-type: none"> <li>Motor del ventilador del evaporador defectuoso o atascado.</li> <li>Motor o conexiones del motor incorrectos.</li> <li>Las conexiones de alta y baja velocidad del motor están intercambiadas.</li> <li>Voltímetro o amperímetro defectuoso en la placa de relé.</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Abra la puerta del evaporador y asegúrese de que todos los ventiladores giren libremente.</li> <li>Ingrese al menú Manual Function Test (Prueba de función manual) e inicie los ventiladores del evaporador a baja velocidad. Asegúrese de que todos los ventiladores se inicien a baja velocidad. Verifique el voltaje y el amperaje de los motores de los ventiladores.</li> <li>Verifique el voltímetro y el amperímetro.</li> </ul>
15**	<p><b>Corriente de baja velocidad del ventilador del evaporador demasiado baja (Alarma de verificación)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Sólo sucede durante una prueba de revisión antes del viaje (PTI) o una prueba de función.</li> <li>Cuando el consumo de energía del ventilador del evaporador se encuentra un 25 por ciento por debajo del flujo de corriente esperado (inferior a valores entre 0,6 y 1,2 amperios, según el voltaje).</li> <li>Indica: <ul style="list-style-type: none"> <li>Relé defectuoso del motor del ventilador del evaporador</li> <li>Interruptor de protección de alta temperatura interna del motor del ventilador defectuoso o abierto</li> <li>Voltímetro o amperímetro defectuoso en la placa de relé</li> <li>Motor o conexiones del motor incorrectos</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Abra la puerta del evaporador y asegúrese de que todos los ventiladores giren libremente.</li> <li>Ingrese al menú Manual Function Test (Prueba de función manual) e inicie los ventiladores del evaporador a baja velocidad. Asegúrese de que todos los ventiladores se inicien a baja velocidad. Si el motor no se inicia y está muy caliente, espere 10 minutos para que se cierre el interruptor de alta temperatura interna.</li> <li>Verifique el voltaje y el amperaje de los motores de los ventiladores.</li> <li>Verifique el voltímetro y el amperímetro.</li> </ul>

\*\*Si se activan las alarmas 12 y 13 ó 14 y 15, estas alarmas se deben a una gran diferencia en la corriente medida. Ingrese al menú Manual Function Test (Prueba de función manual) y ponga en funcionamiento los ventiladores del evaporador a baja y alta velocidad. Verifique la medición de los amperios de los ventiladores del evaporador. Si es necesario, verifique la resistencia de los motores: Alta velocidad entre EF11 y EF12, EF12 y EF13 y entre EF11 y EF13; baja velocidad entre EF1 y EF2, EF2 y EF3 y entre EF1 y EF3. Las lecturas de resistencia deben ser iguales: En alta velocidad 6 ohmios aproximadamente, total de 2 motores; en baja velocidad 20 ohmios aproximadamente, total de 2 motores.

### Códigos de alarma, descripciones y acciones correctivas (Continuación)

Código	Descripción	Acción correctiva
16*	<p><b>Corriente del ventilador del condensador demasiado alta (Alarma de verificación)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Sólo sucede durante una prueba de revisión antes del viaje (PTI) o una prueba de función.</li> <li>Cuando el consumo de energía del ventilador del condensador se encuentra un 25 por ciento por encima del flujo de corriente esperado (superior a valores entre 1,5 y 1,9 amperios, según el voltaje).</li> <li>Indica:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>Motor del ventilador del condensador defectuoso o atascado</li> <li>Voltímetro o amperímetro defectuoso en la placa de relé</li> <li>Motor o conexiones del motor incorrectos</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ingrese al menú Manual Function Test (Prueba de función manual) e inicie el ventilador del condensador. Asegúrese de que el ventilador se inicie. Verifique el voltaje y el amperaje del motor del ventilador.</li> <li>Verifique el voltaje y el amperaje de la fuente de alimentación.</li> <li>Verifique el voltímetro y el amperímetro.</li> </ul>
17*	<p><b>Corriente del ventilador del condensador demasiado baja (Alarma de verificación)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Sólo sucede durante una prueba de revisión antes del viaje (PTI) o una prueba de función.</li> <li>El consumo de energía del ventilador del condensador se encuentra un 25 por ciento por debajo del flujo de corriente esperado (inferior a valores entre 0,5 y 0,7 amperios, según el voltaje).</li> <li>Indica:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>Relé defectuoso del motor del ventilador del condensador</li> <li>Interruptor de protección de alta temperatura interna del motor del ventilador defectuoso o abierto</li> <li>Voltímetro o amperímetro defectuoso en la placa de relé</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ingrese al menú Manual Function Test (Prueba de función manual) e inicie el ventilador del condensador. Asegúrese de que el ventilador se inicie. Verifique el voltaje y el amperaje del motor del ventilador.</li> <li>Verifique el voltaje y el amperaje de la fuente de alimentación.</li> <li>Verifique el voltímetro y el amperímetro.</li> </ul>
18	<p><b>Error de la fase de la fuente de alimentación (Alarma de verificación)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Faltan una o más entradas de frecuencia durante más de 20 segundos.</li> <li>Indica:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>Falta una fase en la línea de potencia.</li> <li>Fusible defectuoso en la placa de relé.</li> <li>Entradas digitales defectuosas en la placa de relé.</li> <li>Controlador defectuoso.</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ingrese al menú Data (Datos) y visualice la lectura de voltaje de cada fase.</li> <li>Verifique todos los fusibles. Verifique el cable N° 1 en la placa de relé.</li> <li>Verifique el cable N° 1 entre el controlador y la placa de relé.</li> <li>Reemplace la placa de relé. Verifique la lectura de voltaje de cada fase.</li> </ul>

\*Si se activan las alarmas 16 y 17, estas alarmas se deben a una gran diferencia en la corriente medida. Ingrese al menú Manual Function Test (Prueba de función manual) e inicie el ventilador del condensador. Verifique la medición de los amperios del ventilador del condensador. Si es necesario, verifique la resistencia en el motor entre CF1 y CF2, CF2 y CF3 y entre CF1 y CF3. Las lecturas de resistencia deben ser iguales (25 ohmios aproximadamente).

### Códigos de alarma, descripciones y acciones correctivas (Continuación)

Código	Descripción	Acción correctiva
19	<p><b>Temperatura demasiado alejada del punto de ajuste (Alarma de verificación)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Luego de 75 minutos de funcionamiento, la temperatura del aire de suministro o de retorno no se encuentra dentro del rango y no se acerca al punto de ajuste dentro de la tasa de enfriamiento preestablecida.</li> <li>Indica: <ul style="list-style-type: none"> <li>Hielo o escarcha en el serpentín del evaporador</li> <li>Carga de refrigerante baja</li> <li>Ventilación de intercambio de aire demasiado abierta</li> <li>Fuga de aire del contenedor (puertas abiertas)</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Presione la tecla <b>SUP/RET</b> (Suministro/Retorno) para verificar las temperaturas del sensor del aire de suministro y retorno. Compare las temperaturas para evaluar la capacidad de enfriamiento y el rendimiento de la unidad.</li> <li>La diferencia de temperaturas debe ser de 4°C a 6°C (de 39°F a 43°F).</li> <li>Abra la puerta del evaporador. Inspeccione el serpentín para verificar si hay hielo o escarcha e inicie la descongelación manual si es necesario.</li> <li>Verifique la carga del refrigerante.</li> </ul> <p><i>NOTA: Esta alarma se puede activar si la temperatura del aire de suministro o de retorno varía, incluso si la temperatura media no se acerca al punto de ajuste.</i></p>
20	<p><b>Tiempo de descongelación demasiado prolongado (Alarma de verificación)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>La señal de calentamiento ha estado activada durante más de 90 minutos a 60 Hz de energía durante la descongelación (120 minutos a 50 Hz de energía).</li> <li>Indica: <ul style="list-style-type: none"> <li>Bajo voltaje de la fuente de alimentación</li> <li>Elementos del calentador defectuosos</li> <li>Interruptor de protección de alta temperatura del evaporador defectuoso</li> <li>Relé de calentamiento defectuoso</li> <li>Ventiladores del evaporador en funcionamiento durante la descongelación</li> <li>Sensor del evaporador colocado incorrectamente</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Inicie una descongelación manual y verifique el flujo de amperaje y la temperatura del serpentín del evaporador. Evalúe el rendimiento de la descongelación.</li> <li>Abra la puerta del evaporador y verifique la ubicación del sensor del serpentín del evaporador.</li> </ul> <p><i>NOTA: Esta alarma se puede activar en condiciones de bajo voltaje y de temperatura del compartimento muy baja, incluso en condiciones de funcionamiento normal.</i></p>

### Códigos de alarma, descripciones y acciones correctivas (Continuación)

Código	Descripción	Acción correctiva
22	<p><b>Error de prueba de capacidad 1 (Alarma de verificación)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Sólo sucede durante una prueba de revisión antes del viaje (PTI).</li> <li>La diferencia entre la temperatura del aire de suministro y de retorno es demasiado pequeña cuando los ventiladores del evaporador funcionan a alta velocidad (inferior a 4,5°C [8°F] aproximadamente).</li> <li>Cuando la temperatura del aire de retorno no llega a -18°C (0°F) en el tiempo preestablecido.</li> <li>Indica: <ul style="list-style-type: none"> <li>Ubicación del sensor del aire de suministro o retorno incorrecta</li> <li>Fuga de aire en el cable del sensor de suministro</li> <li>Sensor del aire de suministro o retorno defectuoso</li> <li>Conexiones del sensor intercambiadas</li> <li>Rotación del ventilador del evaporador incorrecta o funcionamiento a alta velocidad</li> <li>Funcionamiento incorrecto del sistema de refrigeración</li> <li>Contenedor / paneles laterales defectuosos, dañados o con pérdidas</li> <li>Circuito del economizador defectuoso</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ingrese al menú Manual Function Test (Prueba de función manual) e inicie los ventiladores del evaporador a alta velocidad. Luego seleccione la prueba Sensor Checks (Controles de los sensores) y ponga en funcionamiento los ventiladores durante 2 - 5 minutos. Verifique las temperaturas del sensor (de descongelación) de suministro, de retorno y del serpentín del evaporador. Las lecturas de los sensores deben ser iguales (el serpentín del evaporador debe ser 0,5°C [1,0°F] menor debido al calentamiento del motor del ventilador).</li> </ul> <p><i>NOTA: Este control de sensor no detecta fugas de aire en los cables del sensor.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Abra la puerta del evaporador e inspeccione la rotación de los ventiladores del evaporador. Asegúrese de que los ventiladores giren correctamente a baja velocidad.</li> <li>Verifique las conexiones del sensor.</li> <li>Ingrese al menú Manual Function Test (Prueba de función manual). Inicie los siguientes componentes por separado y todos juntos y verifique el flujo de corriente de los mismos: compresor, vapor activado, ventilador del condensador y ventiladores del evaporador (alta velocidad). Verifique las lecturas de presión de descarga y succión. Además, verifique la carga de refrigerante.</li> </ul> <p><i>NOTA: Esta alarma se puede activar en temperaturas ambiente inferiores a -10°C (14°F), incluso en condiciones normales.</i></p>
25	<p><b>Error de prueba de temperatura del evaporador (Alarma de verificación)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Sólo sucede durante una prueba de revisión antes del viaje (PTI).</li> <li>La temperatura del serpentín del evaporador es demasiado alta cuando los ventiladores del evaporador no están en funcionamiento (superior a -15°C [+5°F] aproximadamente).</li> <li>Indica: <ul style="list-style-type: none"> <li>El sensor del serpentín del evaporador no está en contacto con el serpentín del evaporador.</li> <li>Las conexiones del sensor del serpentín del evaporador y de retorno están intercambiadas.</li> <li>La válvula de expansión no se abre lo suficiente o se abre demasiado.</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Verifique la ubicación del sensor del serpentín del evaporador.</li> <li>Verifique las conexiones del sensor del serpentín del evaporador y del sensor del aire de retorno.</li> <li>Verifique la configuración de recalentamiento de la válvula de expansión.</li> </ul>
26	<p><b>Error de la válvula de inyección de vapor</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Sólo sucede durante una prueba de función.</li> <li>El consumo de corriente no es correcto para la posición de la válvula.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Verifique la función de la válvula de vapor.</li> </ul>

### Códigos de alarma, descripciones y acciones correctivas (Continuación)

Código	Descripción	Acción correctiva
27	<p><b>Error de la prueba de capacidad de calentamiento (Alarma de verificación)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Sólo sucede durante una prueba de revisión antes del viaje (PTI).</li> <li>La diferencia entre la temperatura del aire de suministro y de retorno es demasiado pequeña cuando los ventiladores del evaporador funcionan a alta velocidad (inferior a 0,4°C [0,7°F]).</li> <li>Indica: <ul style="list-style-type: none"> <li>Ubicación del sensor del aire de suministro o retorno incorrecta</li> <li>Fuga de aire en el cable del sensor de suministro, de retorno o del serpentín del evaporador</li> <li>Sensor del aire de suministro o retorno defectuoso</li> <li>Conexiones del sensor intercambiadas</li> <li>Elementos del calentador defectuosos</li> <li>Rotación del ventilador del evaporador incorrecta o funcionamiento a alta velocidad</li> <li>Contenedor / paneles laterales defectuosos, dañados o con pérdidas</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ingrese al menú Manual Function Test (Prueba de función manual) e inicie los ventiladores del evaporador a alta velocidad. Luego seleccione la prueba Sensor Checks (Controles de los sensores) y ponga en funcionamiento los ventiladores durante 2 - 5 minutos. Verifique las temperaturas del sensor (de descongelación) de suministro, de retorno y del serpentín del evaporador. Las lecturas de los sensores deben ser iguales (el serpentín del evaporador debe ser 0,5°C [1,0°F] menor debido al calentamiento del motor del ventilador).</li> </ul> <p><i>NOTA: Este control del sensor no detecta fugas de aire en los cables del sensor.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Abra la puerta del evaporador e inspeccione la rotación de los ventiladores del evaporador. Asegúrese de que los ventiladores giren correctamente a alta velocidad.</li> <li>Verifique las conexiones del sensor.</li> </ul>
28	<p><b>Scroll Compressor, Low Pressure (Compresor rotativo, baja presión) Indica:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Ha ocurrido baja presión a partir del sensor transductor de succión</li> <li>Las causas posibles incluyen baja carga de refrigerante, transductor de presión defectuoso, TXV bloqueada o restricción en la línea de succión, etc.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>El controlador activa el Código de alarma 31 luego de 5 min.</li> <li>El controlador elimina el mensaje luego del arranque del compresor</li> </ul>
31	<p><b>Error de corte por baja presión (Alarma de verificación)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Sólo sucede durante una prueba de revisión antes del viaje (PTI).</li> <li>Indica: <ul style="list-style-type: none"> <li>Carga de refrigerante baja</li> <li>Obstrucción del sistema de refrigeración en el filtro secador o en la válvula de expansión</li> <li>Interruptor de corte por baja presión defectuoso</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Verifique las lecturas del manómetro de descarga y succión: <ul style="list-style-type: none"> <li>Si las presiones del refrigerante son bajas, verifique si existe una obstrucción o una pérdida en el sistema de refrigeración.</li> <li>Si las presiones del refrigerante son altas, verifique si existe una alta carga de refrigerante (consulte más adelante).</li> </ul> </li> <li>Verifique que no haya una obstrucción: <ul style="list-style-type: none"> <li>Verifique si hay escarcha en la parte descendente del filtro secador.</li> <li>Verifique si hay un alto recalentamiento del evaporador utilizando las lecturas de la temperatura del sensor del aire de suministro en el menú Data (Datos) o una marca de escarcha en el lateral de la válvula de expansión del serpentín del evaporador. Una gran diferencia de temperatura entre los sensores del aire de suministro del lado izquierdo y del lado derecho indica una posible obstrucción del evaporador o un recalentamiento incorrecto.</li> </ul> </li> <li>Verifique la continuidad del cableado del interruptor de corte por baja presión utilizando un multimetro de buena calidad. Reemplace el interruptor.</li> </ul>

### Códigos de alarma, descripciones y acciones correctivas (Continuación)

Código	Descripción	Acción correctiva
32	<p><b>Circuito abierto del sensor de temperatura del condensador (Alarma de verificación)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cuando la resistencia del circuito del sensor es superior a 100.000 ohmios.</li> <li>• Cuando la temperatura es inferior a -70°C (-94°F).</li> <li>• Indica:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Circuito abierto del sensor</li> <li>• Sensor defectuoso o incorrecto</li> <li>• Placa de relé defectuosa</li> <li>• Cable N° 1 defectuoso</li> <li>• Controlador defectuoso</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verifique la resistencia del sensor entre los vástagos 7 y 8 en el enchufe J15. La resistencia debe ser de 2.000 ohmios a 25°C (77°F).</li> <li>• Verifique el cable N° 1 entre el controlador y la placa de relé.</li> </ul>
33	<p><b>Cortocircuito del sensor de temperatura del condensador (Alarma de verificación)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La resistencia del circuito del sensor es inferior a 200 ohmios.</li> <li>• La temperatura es superior a 80°C (176°F).</li> <li>• Indica:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cortocircuito del sensor</li> <li>• Sensor defectuoso o incorrecto</li> <li>• Placa de relé defectuosa</li> <li>• Cable N° 1 defectuoso</li> <li>• Controlador defectuoso</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verifique la resistencia del sensor entre los vástagos 7 y 8 en el enchufe J15. La resistencia debe ser de 2.000 ohmios a 25°C (77°F).</li> <li>• Verifique el cable N° 1 entre el controlador y la placa de relé.</li> </ul>
34	<p><b>Circuito abierto del sensor del aire ambiente (Alarma de verificación)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sólo sucede durante una prueba de revisión antes del viaje (PTI).</li> <li>• La resistencia del circuito del sensor es superior a 100.000 ohmios.</li> <li>• La temperatura es inferior a -70°C (-94°F).</li> <li>• Indica:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Circuito abierto del sensor</li> <li>• Sensor defectuoso o incorrecto</li> <li>• Placa de relé defectuosa</li> <li>• Cable N° 1 defectuoso</li> <li>• Controlador defectuoso</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verifique la resistencia del sensor entre los vástagos 13 y 14 en el enchufe J15. La resistencia debe ser de 2.000 ohmios a 25°C (77°F).</li> <li>• Verifique el cable N° 1 entre el controlador y la placa de relé.</li> </ul>

### Códigos de alarma, descripciones y acciones correctivas (Continuación)

Código	Descripción	Acción correctiva
35	<p><b>Cortocircuito del sensor del aire ambiente (Alarma de verificación)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Sólo sucede durante una prueba de revisión antes del viaje (PTI).</li> <li>La resistencia del circuito del sensor es inferior a 200 ohmios.</li> <li>La temperatura es superior a 80°C (176°F).</li> <li>Indica: <ul style="list-style-type: none"> <li>Cortocircuito del sensor</li> <li>Sensor defectuoso o incorrecto</li> <li>Placa de relé defectuosa</li> <li>Cable N° 1 defectuoso</li> <li>Controlador defectuoso</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Verifique la resistencia del sensor entre los vástagos 13 y 14 en el enchufe J15. La resistencia debe ser de 2.000 ohmios a 25°C (77°F).</li> <li>Verifique el cable N° 1 entre el controlador y la placa de relé.</li> </ul>
43	<p><b>Temperatura del aire de retorno demasiado alta (Alarma de verificación)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Durante la descongelación: La temperatura del aire de retorno asciende a valores superiores a 40°C (104°F).</li> <li>Indica: <ul style="list-style-type: none"> <li>Sensor del serpentín del evaporador o de retorno defectuoso.</li> <li>Las conexiones del sensor del serpentín del evaporador y de retorno están invertidas.</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Verifique los códigos de alarma de los sensores.</li> <li>Verifique las conexiones y las ubicaciones del sensor de suministro y retorno.</li> </ul>
51	<p><b>Bajo voltaje de suministro (Alarma de verificación)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>La alarma se activa si el voltaje de línea es inferior a 350 voltios durante 30 minutos.</li> <li>Si, durante el funcionamiento de la unidad, el voltaje de la fuente de alimentación principal desciende a valores inferiores a 340 VAC, la unidad dejará de funcionar hasta que el voltaje ascienda a valores superiores a 350 VAC. Si, durante el arranque inicial de la unidad, el voltaje de la fuente de alimentación principal está por debajo de 350 VAC, la unidad no se iniciará. Si el voltaje se mantiene en un valor inferior a 350 VAC durante 30 minutos, se activará la Alarma 51 (Bajo voltaje).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Verifique el voltaje de línea de la fuente de alimentación. Consulte las especificaciones eléctricas en la sección Especificaciones para obtener información sobre los requisitos de la fuente de alimentación adecuada.</li> </ul>
53	<p><b>Error de desactivación del interruptor de corte por alta presión (Alarma de verificación)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Sólo sucede durante una prueba de revisión antes del viaje (PTI).</li> <li>El compresor no se detiene durante la prueba del interruptor de corte por alta presión.</li> <li>Indica: <ul style="list-style-type: none"> <li>Contactador del compresor o circuito de control defectuoso.</li> <li>Carga de refrigerante baja.</li> <li>Interruptor de corte por alta presión defectuoso.</li> <li>Fuertes corrientes de aire causan el enfriamiento del serpentín del condensador en condiciones ambientales de baja temperatura.</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Verifique las lecturas del manómetro de succión y descarga y la carga de refrigerante.</li> <li>Ingrese al menú Manual Function Test (Prueba de función manual). Inicie los siguientes componentes al mismo tiempo: compresor 100 por ciento, compresor y ventiladores del evaporador (alta velocidad). La presión de descarga debe aumentar y el compresor se debe detener en 3.240 kPa, 32,4 bar, 470 libras por pulgada cuadrada (se abre el interruptor de corte por alta presión).</li> </ul>

### Códigos de alarma, descripciones y acciones correctivas (Continuación)

Código	Descripción	Acción correctiva
54	<p><b>Error de activación del interruptor de corte por alta presión (Alarma de verificación)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Sólo sucede durante una prueba de revisión antes del viaje (PTI).</li> <li>El compresor no se inicia en el tiempo normal durante la prueba del interruptor de corte por alta presión.</li> <li>Indica:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>El interruptor de corte por alta presión no respondió al cambio de presión en 5 segundos.</li> <li>Aire en el sistema de refrigeración.</li> <li>Interruptor de corte por alta presión defectuoso.</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Verifique las lecturas del manómetro de descarga y succión.</li> <li>Ingrese al menú Manual Function Test (Prueba de función manual). Inicie los siguientes componentes al mismo tiempo: compresor 100 por ciento, compresor y ventiladores del evaporador (alta velocidad). La presión de descarga debe aumentar y el compresor se debe detener en 3.240 kPa, 32,4 bar, 470 libras por pulgada cuadrada (se abre el interruptor de corte por alta presión). Luego, inicie el ventilador del condensador. La presión de descarga debe descender rápidamente (en 10 ó 20 minutos) a 2.586 kPa, 25,9 bar, 375 libras por pulgada cuadrada y el compresor se debe iniciar (el interruptor se cierra).</li> </ul>
56	<p><b>Temperatura del compresor demasiado alta (Alarma de apagado)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>La temperatura de la línea de descarga del compresor supera los 148°C (298°F). Compresor detenido hasta que la temperatura de la línea de descarga desciende a valores normales.</li> <li>Indica:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>Aire en el sistema de refrigeración</li> <li>Carga de refrigerante baja</li> <li>Compresor o placa de la válvula defectuosos</li> <li>Sistema de inyección de líquido defectuoso</li> <li>Sensor incorrecto o defectuoso</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ponga en funcionamiento la unidad en Cool (Enfriamiento) y verifique las lecturas del manómetro de descarga y succión.</li> <li>Ingrese al menú Manual Function Test (Prueba de función manual) y pruebe (ponga en funcionamiento) la válvula de inyección para determinar si la válvula se abre (se activa).</li> <li>Verifique la resistencia del sensor de descarga del compresor. La resistencia debe ser de 100.000 ohmios a 25°C (77°F).</li> <li>Verifique la temperatura de la línea de descarga con un termómetro eléctrico distinto y compárela con el valor de "HIGH PR TEMP" (Temperatura de alta presión) que aparece en el menú Data (Datos) del controlador.</li> </ul> <p><i>NOTA: La unidad funcionará normalmente sin el sensor del compresor. No obstante, la protección de alta temperatura del compresor del controlador no se encuentra activa.</i></p>
57	<p><b>Error del módulo de control AFAM o del motor (Alarma de verificación)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>El controlador no puede ajustar la puerta de ventilación a la posición deseada.</li> <li>Indica:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>Puerta de ventilación congelada o atascada</li> <li>Acoplamiento defectuoso</li> <li>Módulo de control defectuoso</li> <li>Circuito abierto del módulo de control o del motor</li> <li>Motor defectuoso</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Inspeccione la puerta de ventilación y el acoplamiento y verifique si hay hielo o alguna obstrucción. Verifique que el ajuste de acoplamiento sea adecuado.</li> <li>Verifique la continuidad de las conexiones del cableado de la placa de circuito de AFAM (Sistema avanzado de renovación de aire) utilizando un multímetro de buena calidad.</li> <li>Verifique la continuidad del devanado del motor utilizando un multímetro de buena calidad.</li> </ul>

### Códigos de alarma, descripciones y acciones correctivas (Continuación)

Código	Descripción	Acción correctiva
58	<p><b>Error del sensor de fase (Alarma de verificación)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Sólo sucede durante una prueba de revisión antes del viaje (PTI) o una prueba de función.</li> <li>Durante la prueba del sensor de fase, la diferencia de amperaje entre la rotación correcta del ventilador del condensador y la rotación incorrecta es superior a 0,2 amperios.</li> <li>Indica: <ul style="list-style-type: none"> <li>Relé de fase defectuoso</li> <li>Placa de relé defectuosa</li> <li>Cable N° 2 de la placa de relé defectuoso</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Inicie una prueba de función. Durante el paso F1.05, verifique si los relés de fase en la placa de relé reciben una señal (se activa el LED). Verifique que los relés respondan y cambien a la fase inversa.</li> </ul>
59	<p><b>Error de corriente delta (Alarma de verificación)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Diferencia de amperios de 100 por ciento entre las fases de corriente.</li> <li>Indica: <ul style="list-style-type: none"> <li>Conexión abierta en una fase de la fuente de alimentación de un motor o de un elemento del calentador</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ingrese al menú Manual Function Test (Prueba de función manual) y pruebe (ponga en funcionamiento) cada componente trifásico para encontrar la conexión defectuosa.</li> </ul>
60	<p><b>Error del sensor de humedad (Alarma de verificación)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Sólo sucede durante una prueba de revisión antes del viaje (PTI).</li> <li>La lectura de humedad relativa es inferior al 20 por ciento.</li> <li>Indica: <ul style="list-style-type: none"> <li>Sensor desconectado</li> <li>Configuración incorrecta del software del controlador</li> <li>Sensor defectuoso</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Verifique las conexiones del sensor.</li> <li>Verifique que los parámetros de humedad sean correctos en la configuración del controlador.</li> <li>Reemplace el sensor.</li> </ul>
68	<p><b>Error del analizador de gas de AFAM (Alarma de verificación)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>La resistencia del circuito del analizador de gas es demasiado alta o demasiado baja.</li> <li>Indica: <ul style="list-style-type: none"> <li>Sensor desconectado</li> <li>Configuración incorrecta del software del controlador</li> <li>Cortocircuito del sensor</li> <li>Sensor defectuoso</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Verifique las conexiones del sensor.</li> <li>Verifique que los parámetros de AFAM sean correctos en la configuración del controlador.</li> <li>Reemplace el sensor.</li> </ul>
69	<p><b>Calibración del analizador de gas (Alarma de verificación)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Indica una posible falla de CO<sub>2</sub>.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Verifique las conexiones del sensor.</li> <li>Verifique que los parámetros de AFAM sean correctos en la configuración del controlador.</li> <li>Reemplace el sensor.</li> </ul>

### Códigos de alarma, descripciones y acciones correctivas (Continuación)

Código	Descripción	Acción correctiva
97	<p><b>Circuito abierto del sensor del compresor (Alarma de verificación)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cuando la resistencia del circuito del sensor es superior a 10.000.000 ohmios.</li> <li>• La temperatura es inferior a -30°C (-22°F).</li> <li>• Indica:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Circuito abierto del sensor</li> <li>• Sensor defectuoso o incorrecto</li> <li>• Placa de relé defectuosa</li> <li>• Cable N° 1 defectuoso</li> <li>• Controlador defectuoso</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verifique la resistencia del sensor entre los vástagos 9 y 10 en el enchufe J15. La resistencia debe ser de 100.000 ohmios a 25°C (77°F).</li> <li>• Verifique el cable N° 1 entre el controlador y la placa de relé.</li> </ul> <p><i>NOTA: La unidad funcionará normalmente sin el sensor del compresor. No obstante, la protección de alta temperatura del compresor del controlador no se encuentra activa.</i></p>
98	<p><b>Cortocircuito del sensor del compresor (Alarma de verificación)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Resistencia del circuito del sensor inferior a 200 ohmios.</li> <li>• Temperatura superior a 180°C (356°F).</li> <li>• Indica:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cortocircuito del sensor</li> <li>• Sensor defectuoso o incorrecto</li> <li>• Placa de relé defectuosa</li> <li>• Cable N° 1 defectuoso</li> <li>• Controlador defectuoso</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verifique la resistencia del sensor entre los vástagos 9 y 10 en el enchufe J15. La resistencia debe ser de 100.000 ohmios a 25°C (77°F).</li> <li>• Verifique el cable N° 1 entre el controlador y la placa de relé.</li> </ul>
115	<p><b>Error de ensayo (Alarma de verificación)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sucede durante una prueba de revisión antes del viaje (PTI) o una prueba de ensayo que falló en el modo Chill (Refrigerado).</li> <li>• La diferencia de temperatura entre los sensores de aire de retorno y del serpentín del evaporador es demasiado grande (la diferencia máxima es 1,5°C [2,7°F]).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verifique las conexiones del sensor. Verifique la resistencia de cada sensor. La resistencia debe ser de 2.000 ohmios a 25°C (77°F).</li> </ul>
116	<p><b>Error de ensayo (Alarma de verificación)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sucede durante una prueba de revisión antes del viaje (PTI) o una prueba de ensayo que falló en el modo Chill (Refrigerado).</li> <li>• La diferencia de temperatura entre los sensores del aire de retorno y del aire de suministro es demasiado grande (la diferencia máxima es 0,8°C [1,5°F]).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verifique las conexiones del sensor. Verifique la resistencia de cada sensor. La resistencia debe ser de 2.000 ohmios a 25°C (77°F).</li> </ul>
117	<p><b>Error de ensayo (Alarma de verificación)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sucede durante una prueba de revisión antes del viaje (PTI) o una prueba de ensayo que falló en el modo Chill (Refrigerado).</li> <li>• La diferencia de temperatura entre los sensores de suministro del lado izquierdo y del lado derecho es demasiado grande (la diferencia máxima es de 0,5°C [1,0°F]).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verifique las conexiones del sensor. Verifique la resistencia de cada sensor. La resistencia debe ser de 2.000 ohmios a 25°C (77°F).</li> <li>• Verifique las ubicaciones del sensor del aire de suministro del lado izquierdo y del lado derecho.</li> </ul>
119	<p><b>Error de la válvula de control digital</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El consumo de corriente no es correcto para la posición de la válvula.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verifique el funcionamiento de la válvula digital.</li> </ul>

### Códigos de alarma, descripciones y acciones correctivas (Continuación)

Código	Descripción	Acción correctiva
120	<p><b>Sensor de presión de succión</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Indica que existe un problema con este sensor o su cableado. El sensor lee fuera del rango o bien parece estar abierto o en cortocircuito</li> </ul> <p>Prueba de PTI</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>La lectura no disminuyó en 0,15 bar (2,175 psi) entre el encendido y el apagado del compresor</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Compruebe que el cableado en J14 y J15 sea correcto y esté conectado</li> <li>Compruebe que los enchufes J14 y J15 estén enchufados en la MRB</li> <li>Compruebe que la tensión en la clavija 12 de J15 sea 0,5 – 4,5 voltios</li> <li>Compruebe el cable N° 1 y el cable N° 3 entre el controlador y la MRB</li> </ul>
121	<p><b>Sensor de presión de descarga</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Indica que existe un problema con este sensor o su cableado. El sensor lee fuera del rango o bien parece estar abierto o en cortocircuito</li> </ul> <p>Prueba de PTI</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>La lectura no aumentó en 0,15 bar (2,175 psi) entre el encendido y el apagado del compresor</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Compruebe que el cableado en J14 y J15 sea correcto y esté conectado</li> <li>Compruebe que los enchufes J14 y J15 estén enchufados en la MRB</li> <li>Compruebe que la tensión en la clavija 11 de J14 sea 0,5 – 4,5 voltios</li> <li>Compruebe el cable N° 1 y el cable N° 3 entre el controlador y la MRB</li> </ul>
122	<p><b>Error de calibración de sensor de CO<sub>2</sub></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Ocurre únicamente durante la prueba de disparo previo (PTI)</li> <li>La lectura del sensor es menor &lt; 17% o &gt; 25%</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Reemplace el sensor de CO<sub>2</sub></li> </ul>



# Índice

---

## A

Administración del límite de potencia 109

### AFAM

Configuración 53

Descripción 35

Opción de AFAM, Menú Configuration (Configuración) 66

### AFAM+ 92

Configuración 53

Descripción 35

### Aislamiento del

compresor 134

Ajuste del sistema de renovación de aire 156

### Alarmas

Códigos de alarmas 159

Lista de alarmas 56

Lista de códigos de alarmas 166

Ambient Temperature (Temperatura ambiente) 57

Arnés de la caja de control 39

Arnés del sensor de humedad 39

Arranque de la unidad 47

## B

Battery Voltage (Voltaje de la batería) 57

Bomba de vacío 133

Brief PreTrip Test 71, 72

## C

Cable de alimentación 39

Caja de control 36, 39

Caja del motor del amortiguador 35

Calcomanías de advertencia y de seguridad 16

Calentadores eléctricos 128

Calentamiento, Teoría sobre funcionamiento 114

Calibrar ensayo de USDA 61

Cambiar el valor de visualización de la temperatura (C/F), Menú Misc. Functions (Funciones varias) 69

Cambio del punto de ajuste 48

Canales de aire 37

Características y opciones 29

Características y opciones de la unidad 29

Características y opciones, 29

Carga de refrigerante, verificación 137

Carga del sistema 145

Carga ultrarrápida del software del regulador 119

Cargas congeladas 114

Clavija de toma de corriente 39

CO2 57

Colector interruptor de alta presión 126

Colector interruptor, Alta presión 126

Componentes eléctricos 39

### Compresor

Cable 39

Compartimiento 36

Inyección de vapor 110

Rotativo 30

Sensor de temperatura de descarga

Reemplazo 129

Sensor de temperatura de gas de descarga

Descripción 129

Ubicación de la placa de identificación 16

Válvula de control digital 30

Válvula de control digital, Teoría sobre funcionamiento 116

Compresor rotativo 30, 36, 38, 39

Condensador por enfriamiento de agua

Descripción 34

Condenser Coil (Serpentín del condensador)

Temperature (Temperatura) 57

Configuración automática, Menú Configuration (Configuración) 66

Configuración de Modo Económico 52

Configuración del Modo Humedad 52

Configuración del regulador con repuestos 120

Conjunto de sensores 39

Conjunto de termistores 39

Conjunto del colector de medidor 134

### Controlador

Descarga electrostática 14

Cool Capacity (Capacidad de enfriamiento) 57

Corriente residual, Menú Configuration (Configuración) 66

Current Phase 1 (Main Power Supply) (Fase de corriente 1 [Fuente de alimentación principal]) 57

Current Phase 2 (Main Power Supply) (Fase de corriente 2 [Fuente de alimentación principal]) 57

Current Phase 3 (Main Power Supply) (Fase de corriente 3 [Fuente de alimentación principal]) 57

## D

Datos de carga, Menú Misc. Functions (Funciones varias) 67

Dentro de rango, Menú Configuration (Configuración) 65

Depósito del condensador por enfriamiento de agua 38

Descarga de datos 117

Descarga de datos, Teoría sobre funcionamiento 117

Descongelación, Teoría sobre funcionamiento 115

Descripción de la unidad 29

Descripción de la unidad Magnum 29

Descripción, características y opciones de la unidad 29

Deshidratador 38

Detección de fugas 133

### Diagnóstico 159

Códigos de alarmas 159

Mensajes de estado 159

Problemas de refrigeración 163

Problemas mecánicos 160

Solución de problemas 159

Disyuntor 121

Disyuntor principal 121

## E

Económico máximo, Menú Configuration (Configuración) 65

Económico mínimo, Menú Configuration

- (Configuración) 65
- Encendido de
  - AFAM+ 90
- Enfriamiento con modulación 114
- Enfriamiento con modulación, Teoría sobre funcionamiento 114
- Enfriamiento, Teoría sobre funcionamiento 115
- Ensayo de USDA, Calibrar 61
- Entrada de aire nuevo 37
- Especificaciones 19
  - Capacidad de enfriamiento neta del sistema 19
  - Especificaciones del flujo de aire del evaporador 20
  - Especificaciones del sistema de refrigeración 22
  - Especificaciones del sistema eléctrico 21
  - Especificaciones físicas 26
  - Gráficos de torques 28
  - Regulador MP-3000a
    - Especificaciones 24
  - Sistema de refrigeración 22
  - Sistema eléctrico 21
- Especificaciones de la capacidad de enfriamiento neta del sistema 19
- Especificaciones de los gráficos de torques 28
- Especificaciones físicas, Especificaciones 26
- Establecer datos de carga, Menú Misc. Functions (Funciones varias) 69
- Establecer fecha y hora, Menú Misc. Functions (Funciones varias) 68
- Establecer tiempo de ejecución, Menú Misc. Functions (Funciones varias) 68
- Evacuación 141
- Evaporador
  - Arnés de ventiladores 39
  - Control del ventilador 110
  - Interruptor de recalentamiento 121
  - Motor del ventilador 39
  - Parrilla 37
  - Puerta de acceso 36
  - Rotación de ventiladores 127
  - Serpentín 38
  - Tipo de evaporador, Menú Configuration (Configuración) 66
  - Ventilador 32
- Evaporator (Evaporador)
  - Coil (Defrost) Temperature, Data Menu (Temperatura [de descongelación] del serpentín, Menú Data (Datos)) 57

## F

- Falla de los calentadores eléctricos 128
- Fecha y hora, Menú Misc. Functions (Funciones varias) 67
- Finalización de descongelación 39
- Frequency (Main Power Supply) (Frecuencia [Fuente de alimentación principal]) 57
- Fresh Air Exchange Rate (Tasa de intercambio de aire nuevo) 57
- Full PreTrip Test 71, 76

- Funcionamiento de
  - AFAM+ 88
- Funcionamiento del control de humedad continuo 112
- Funcionamiento del control de humedad, Continuo 112
- Funcionamiento del modo Económico 110
- Funcionamiento del modo Emergency (Emergencia), manual 86
- Funcionamiento del modo Manual Emergency (Emergencia manual) 81, 86
- Function Test (Prueba de función), Menú Commands (Comandos) 71, 81

## G

- Guía 17
- Guía de servicio 17

## H

- High Pressure (Alta presión) 57
- High Pressure Temperature (Temperatura de alta presión) 57

## I

- Id. de contenedor, Menú Configuration (Configuración) 65
- Índice del diagrama de cableado y el diagrama esquemático 187
- Índice del diagrama esquemático y de cableado 187
- Iniciación de descongelación manual 48
- Inicio de disparo 62
- Inspección
  - de la unidad 155
- Inspección estructural 155
- Instalación de la válvula de control digital 154
- Instalación de la válvula de expansión del economizador 150
- Instalación de la válvula de inyección de vapor 153
- Instalación del compresor 146
- Instalación del filtro en línea 148
- Instalación del filtro secador 148
- Instalación del serpentín condensador 147
- Instrucciones 71
- Instrucciones de funcionamiento 47
- Instrucciones de seguridad 13, 17
- Instrucciones de seguridad para baja tensión 14
- Intercambiador de calor economizador 38
- Interruptor de corte de alta presión 122, 124, 125
  - Descripción 122
  - Instalación 124
- Interruptor de corte de baja presión 38
- Interruptor de corte, Baja presión 38
- Interruptor de presión de agua 34
- Interruptor HPCO (de alta presión) 39
- Interruptor LPCO (de baja presión) 39
- Interruptor On/Off 47
- Interruptor, Corte de baja presión 38
- Interruptor, De corte de alta presión 122, 124

Interruptor, Recalentamiento del evaporador 121  
 Inversión de fase de energía 130  
 Inyección de vapor 110

**J**

Junta 35

**L**

Limpieza de los drenajes de descongelación 155  
 Limpieza del  
   serpentín del evaporador 155  
 Limpieza del serpentín  
   del condensador 155  
 Lista 56

**M**

Magnum

  Gráfico de los modos de funcionamiento 113  
   Vista frontal 36  
   Vista trasera 37

Mantenimiento de la refrigeración 133

Mantenimiento de la unidad 155

Mantenimiento eléctrico 121

Manual Function Test (Prueba de función manual) 73

Manual Function Test (Prueba de función manual),  
   Menú Commands (Comandos) 71, 84

Mensajes de estado 159

Menú Alarms (Alarmas) 56, 58

  Tipos de alarmas 54

Menú Commands

  PTI (Brief PreTrip) Test 72  
   PTI (Full PreTrip) Test 71, 76  
   PTI Test 71

Menú Commands (Comandos) 58, 71

  Function Test (Prueba de función) 71, 81

  Manual Function Test (Prueba de función manual)  
   71, 84

  Power Management (Administración de potencia)  
   71, 85

Menú Configuration (Configuración) 65, 71

  Configuración automática 66

  Corriente residual 66

  Dentro de rango 65

  Económico máximo 65

  Económico mínimo 65

  Id. de contenedor 66

  Id. de unidad 66

  Nº de unidad 66

  Opción de AFAM 66

  Registro gráfico 66

  Suministro del lado izquierdo 66

  Tipo de condensador 66

  Tipo de control 65

  Tipo de evaporador 66

  Tipo de frigorífico 66

  Tipo de unidad 66

Menú Data (Datos) 57

  Ambient Temperature (Temperatura ambiente) 57

  Battery Voltage (Voltaje de la batería) 57

CO2 57

Condenser Coil Temperature (Temperatura del  
 serpentín del condensador) 57

Cool Capacity (Capacidad de enfriamiento) 57

Current Phase 1 (Main Power Supply) (Fase de  
 corriente 1 [Fuente de alimentación princi-  
 pal]) 57

Current Phase 2 (Main Power Supply) (Fase de  
 corriente 2 [Fuente de alimentación princi-  
 pal]) 57

Current Phase 3 (Main Power Supply) (Fase de  
 corriente 3 [Fuente de alimentación princi-  
 pal]) 57

Evaporator Coil (Defrost) Temperature (Temper-  
 atura [de descongelación] del serpentín  
 del evaporador) 57

Frequency (Main Power Supply) (Frecuencia [Fu-  
 ente de alimentación principal]) 57

Fresh Air Exchange Rate (Tasa de intercambio de  
 aire nuevo) 57

High Pressure (Alta presión) 57

High Pressure Temperature (Temperatura de alta  
 presión) 57

Relative Humidity (Humedad relativa) 57

Return Air Temperature (Temperatura del aire de  
 retorno) 57

Supply Air Temperature, Left Hand (Temperatura  
 del aire de suministro, lado izquierdo) 57

Supply Air Temperature, Right Hand (Temperatura  
 del aire de suministro, lado derecho) 57

Voltage 1 (Main Power Supply) (Voltaje 1 [fuente  
 de alimentación principal]) 57

Voltage 2 (Voltaje 2) 57

Voltage 3 (Voltaje 3) 57

Voltage Average (Promedio de voltaje) 57

Menú Datalogger (Registrador de datos) 59

  Calibrar ensayo de USDA 61

  Establecer inicio de disparo 62

  Establecer tiempo de registro 63

  Revisar registro de eventos 60, 64

  Revisar registro de temperatura 60

Menú del regulador

  Menú Alarm List 46

  Menú Commands 46

  Menú Configuration 46

  Menú Data 46

  Menú Data Logger 46

  Menú Miscellaneous Functions 46

  Menú Setpoint 46

  REFCON Remote Monitoring State 46

  RMM State 46

Menú Misc. Functions (Funciones varias) 67, 86

  C/F Mode (Modo C/F) 67

  Cambiar el valor de visualización de la temperatura  
   (C/F) 69

  Cargo Data (Datos de carga) 67

  Date Time (Fecha y hora) 67

  Establecer datos de carga 69

  Establecer fecha y hora 68

  Establecer tiempo de ejecución 68

- Program Version (Versión del programa) 67
  - Run Time (Tiempo de ejecución) 67
  - Menú RMM State (Estado del módem de supervisión remota) 57, 58
    - Offline (Desconectado) 58
    - On-line (Conectado) 58
    - Zombie (Inestable) 58
  - Menú Setpoint (Punto de ajuste) 50
    - Cambiar el Punto de ajuste de humedad 53
    - Cambiar el punto de ajuste de temperatura 51
    - Cambiar la configuración de Modo Bulbo 51
    - Cambiar la configuración de Modo Económico 52
    - Cambiar la configuración de modo Humedad 52
    - Configuración de AFAM 53
    - Configuración de AFAM+ 53
  - Módem de supervisión remota (RMM) 33
  - Modo Bulbo 111
  - Modo bulbo 34
  - Modo C/F, Menú Misc. Functions (Funciones varias) 67
  - Modo Deshumidificación 111
  - Modo Límite de potencia 110
  - Modos de funcionamiento 31
  - Montaje de acoplamiento 35
  - Montaje de la puerta de ventilación 35, 89
  - Montaje del sensor de gas 35
  - Montajes 133
- N**
- Navegación por el menú de funcionamiento del regulador 45
  - Nitrógeno presurizado 139
  - Nulo, Teoría sobre funcionamiento 115
- O**
- On-line (Conectado), Menú RMM (Estado del módem de supervisión remota) 58
  - Opciones 33
  - Opciones de la unidad 33
  - Opciones de manómetro 33
  - Opciones y características 29
- P**
- Panel del receptáculo de USDA 36, 37, 39
  - Placa de interfaz 35
  - Placa inferior trasera 37
  - Placa superior trasera 37
  - Posiciones de la válvula del colector de medidor 134
  - Power Management (Administración de potencia), Menú Commands (Comandos) 71, 85
  - Precauciones 13
  - Precauciones generales 13, 17
  - Precauciones generales, Seguridad, 13, 17
  - Precauciones, generales 13, 17
  - PreTrip Test 71
  - Primeros auxilios 14
  - Protección contra alta temperatura 110
  - Prueba de ácido del aceite del compresor 134
  - Prueba de aumento de presión 144
  - Prueba de ensayo 111
- PTI**
- Brief PreTrip) Test, Menú Commands 71, 72
  - Full PreTrip Test, Menú Commands 71, 76
- Puerto de succión intermedio 30
  - Puerto digital 30
  - Punto de ajuste de humedad 53
- R**
- Realizar la prueba de fugas en el sistema de refrigeración 138
  - Receptáculo de supervisión remota 33, 36
  - Recuperación de refrigerante 133
  - Recuperación del refrigerante 140
  - Recuperación del refrigerante del sistema 141
  - Reemplazo del filtro en línea 148
  - Registrador de intercambio de aire nuevo 31, 102
  - Registrador gráfico electrónico 106
  - Registrador gráfico, electrónico 106
  - Registro de datos, Teoría sobre funcionamiento 117
  - Registro de eventos, Revisar 60
  - Registro de temperatura, Revisar 60
  - Registro gráfico, Menú Configuration (Configuración) 66
  - Regulador
    - MP-3000a 30
    - Configuración del regulador con repuestos 120
    - Ejemplo de ingreso de texto 44
    - Ingreso de texto 43
    - LED indicadores 42
    - Mantenimiento 119
    - Menú Commands (Comandos) 71
    - Menú Data (Datos) 57
    - Menú Datalogger (Registrador de datos) 59
    - Menú Misc. Functions (Funciones varias) 67
    - Menú RMM State (Estado del módem de supervisión remota) 58
    - Menú Setpoint (Punto de ajuste)
      - Menú del regulador
        - Menú Setpoint (Punto de ajuste) 50
    - Pantalla de estados de temperatura 41
    - Pantalla de mensajes 41, 42
    - Reemplazo 119
    - Selección del software 119
    - Señales de entrada y salida 47
    - Tecla F1 43
    - Tecla F2 43
    - Tecla F3 43
    - Tecla F4 43
    - Teclado 41, 43
    - Teclas de desplazamiento del menú 43
    - Teclas de función especiales 41, 42
  - Regulador MP-3000a 31
  - Regulador MP-3000a 30
  - Regulador MP-3000a, Especificaciones 24
  - Relative Humidity (Humedad relativa) 57
  - Resorte del calentador 39
  - Retiro adecuado del refrigerante
    - Seguridad, Retiro adecuado del refrigerante 15

- Retiro de la válvula de control digital 154
- Retiro de la válvula de inyección de vapor 153
- Retiro del depósito receptor 152
- Retiro del depósito del condensador por enfriamiento de agua 152
- Retiro del filtro en línea 148
- Retiro del filtro secador 148
- Retiro del intercambiador de calor economizador 151
- Retiro del serpentín condensador 147
- Return Air Temperature (Temperatura del aire de retorno) 57
- Rotación, Ventilador del condensador 127
- Rotación, Ventiladores del evaporador 127
- S**
- Secuencia de funcionamiento 47, 112
- Seguridad, Precauciones con aceites refrigerantes 13, 17
- Seguridad, Precauciones con descargas electrostáticas 14
- Seguridad, Precauciones con la electricidad 13
- Seguridad, Retiro del refrigerante 15
- Seguridad, soldadura 15
- Sensor de humedad 39
- Sensores de temperatura 31
- Descripción 130
- Instalación 130
- Válvulas de resistencia 132
- Verificación 131
- Serpentín del condensador
- Gráfico 38
- Sistema 35
- Sistema avanzado de administración de aire nuevo (AFAM) 35
- Sistema avanzado de administración del aire nuevo Plus (AFAM+) 35, 88, 92
- Sistema de administración de aire nuevo (AFAM) 35
- Sistema de intercambio de aire 31
- Sistema de intercambio de aire nuevo 31
- Sistema de refrigeración 38
- Sistema de refrigeración, Especificaciones 22
- Sistema economizador, Teoría sobre funcionamiento 117
- Sistema eléctrico, Especificaciones 21
- Soldadura, seguridad 15
- Solución de problemas 159
- Problemas de refrigeración 163
- Problemas mecánicos 160
- Soporte de montaje del motor del amortiguador 35
- Soporte del cable de alimentación 39
- Soporte del calentador 39
- Suministro del lado izquierdo, Menú Configuration (Configuración) 66
- Supply Air Temperature, Left Hand (Temperatura del aire de suministro, lado izquierdo) 57
- Supply Air Temperature, Right Hand (Temperatura del aire de suministro, lado derecho) 57
- T**
- Termómetro de registro 33
- Termómetro, Registro 33
- Termostato 39
- Tiempo de ejecución, Menú Misc. Functions (Funciones varias) 67
- Tipo de condensador, Menú Configuration (Configuración) 66
- Tipo de control, Menú Configuration (Configuración) 65
- Tipo de frigorífico, Menú Configuration (Configuración) 66
- Tomas de conexión del calentador 39
- Tornillos de montaje 155
- TRANSFRESH 36
- U**
- Ubicación de la paleta del ventilador del condensador 156
- Ubicación de la placa de identificación
- Compresor 16
- Controlador 16
- Unidad 16
- Ubicación de la placa de identificación del controlador 16
- Ubicación del ventilador del evaporador 156
- Ubicaciones de los número de serie 16
- Unidad
- Calcomanías, Identificar 16
- Descripción 29
- Descripción, características y opciones 29
- Dispositivos de protección 121
- Id. de unidad, Menú Configuration (Configuración) 66
- Interruptor On/Off 47
- Nº de unidad, Menú Configuration (Configuración) 66
- Tipo de unidad, Menú Configuration (Configuración) 66
- Ubicación de la placa de identificación 16
- V**
- Valores de resistencia 132
- Válvula de control digital
- Descripción 30
- Gráfico 38
- Válvula de expansión 38
- Válvula de expansión (Economizador) 38
- Válvula de solenoide 39
- Válvula de solenoide de inyección de vapor 38
- Válvula digital 39
- Válvula esférica 38
- Ventilador del condensador 36
- Arnés 39
- Control 32, 111
- Motor 39
- Rotación 127

## Índice

---

Versión del programa, Menú Misc. Functions  
(Funciones varias) 67

Visor 32

Visor del depósito receptor 32, 137

Visualización de temperaturas alternas 49

Visualizar temperatura del sensor de aire (de  
suministro o retorno) de control alterna 49

Voltage 1 (Main Power Supply) (Voltaje 1 [fuente de  
alimentación principal]) 57

Voltage 2 (Voltaje 2) 57

Voltage 3 (Voltaje 3) 57

Voltage Average (Promedio de voltaje) 57

## Z

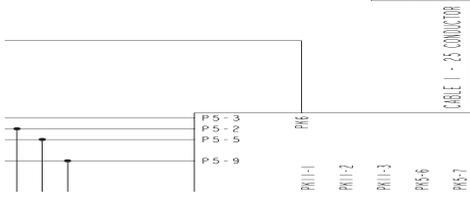
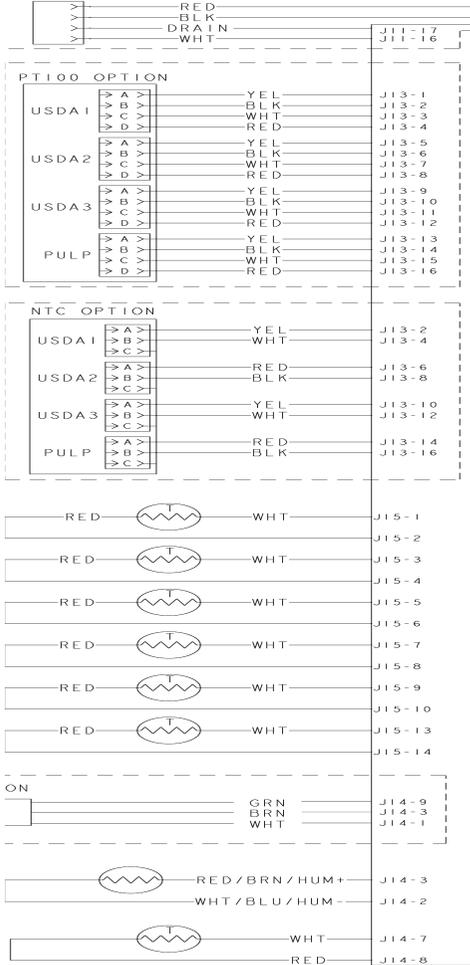
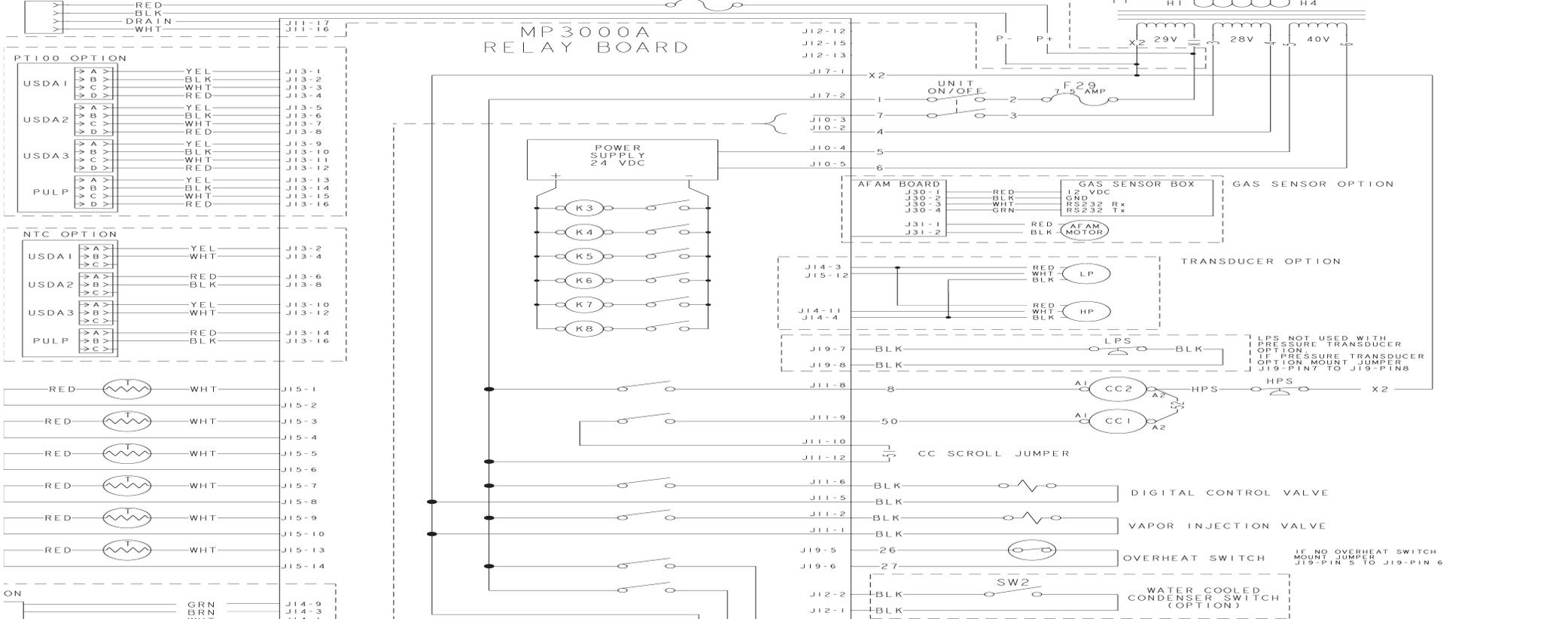
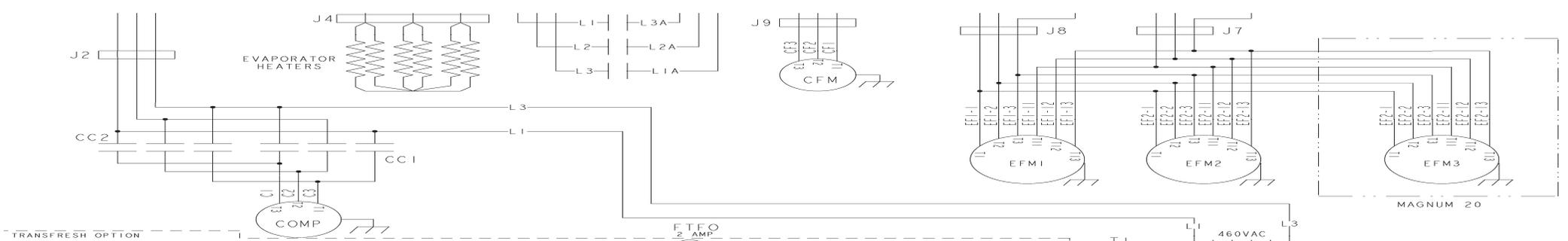
Zombie (Inestable), Menú RMM State (Estado del  
módem de supervisión remota) 58

# Índice del diagrama esquemático y de cableado

---

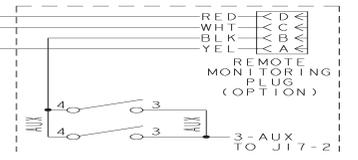
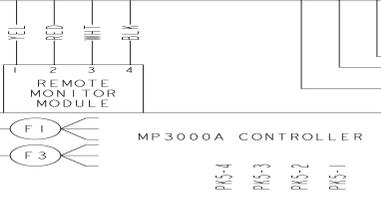
<b>Gráfico N°</b>	<b>Título del gráfico</b>	<b>Rev.</b>
1E09120	Esquema de cableado	189
1E09121	Diagrama de cableado	190-191
	Componentes del sistema de refrigeración MAGNUM	192
	Diagrama de flujo de menú del MP-3000a	194





ITEM	DESCRIPTION
BAT	BATTERY
CC1	CIRCUIT BREAKER - COMPRESSOR CONTACT
CC2	COMPRESSOR CONTACT
CFM	CONDENSER FAN MOTC
COMP	COMPRESSOR MOTOR
DCV	DIGITAL CONTROL VA
EFM 1&2&3	EVAPORATOR FAN MOT
F1	FUSE - 20 AMP
F2	FUSE - 20 AMP
F3	FUSE - 20 AMP
F3.9	FUSE - 7.5 AMP
HP	HIGH PRESSURE TRAN
HPS	HIGH PRESSURE SWIT
K3	RELAY - EVAP HEATE
K4	RELAY - CONDENSER
K5	RELAY - EVAP FAN L
K6	RELAY - EVAP FAN F
K7	RELAY - PHASE SELE
K8	RELAY - PHASE SELE
LP	LOW PRESSURE TRAN
LPS	LOW PRESSURE SWITC
OHS	OVERHEAT SWITCH
SW1	SWITCH - UNIT ON/C

CABLE 1 - 25 CONDUCTOR  
 CABLE 2 - 37 CONDUCTOR  
 CABLE 3 - 25 CONDUCTOR

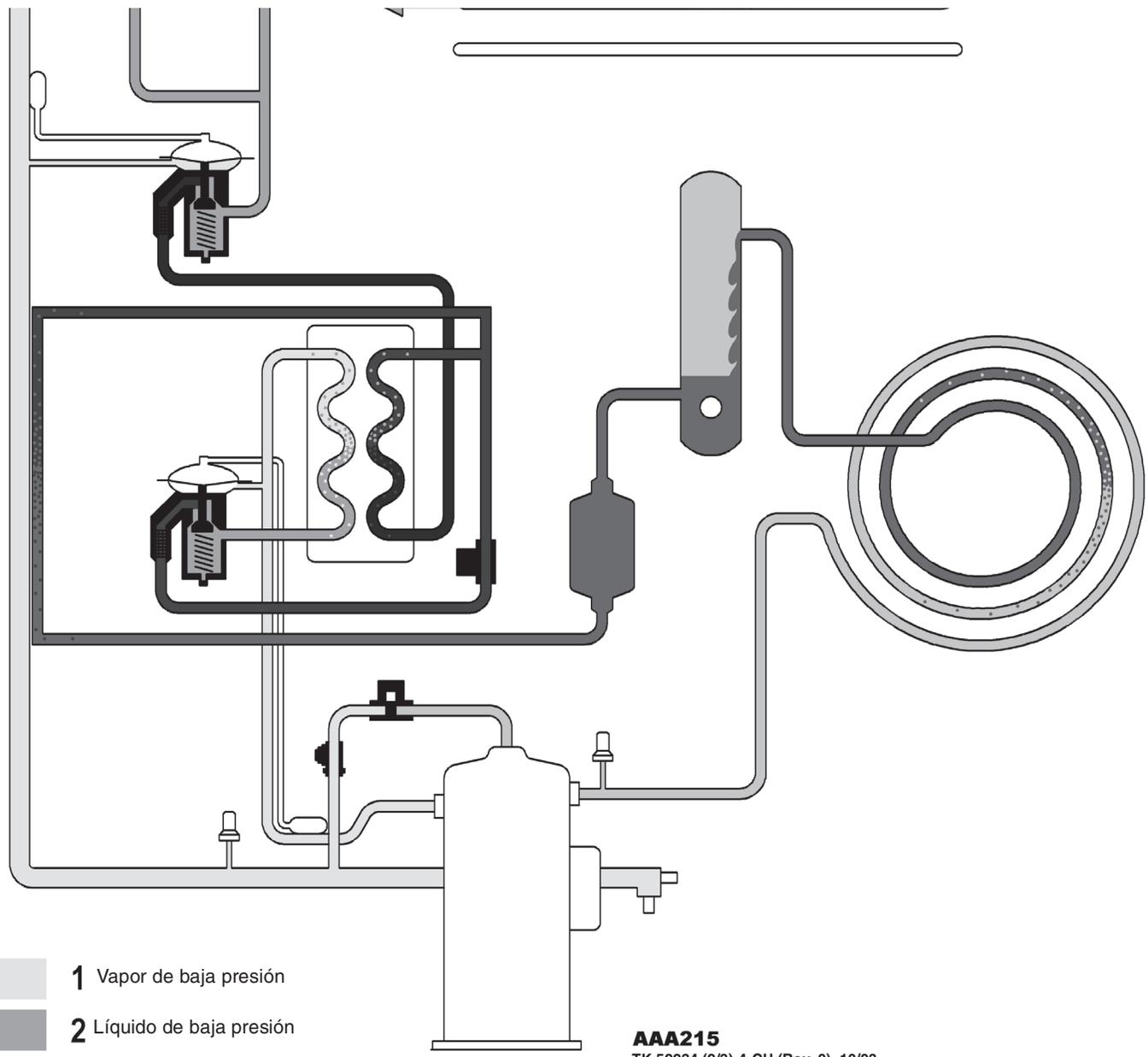


LPS NOT USED WITH  
 PRESSURE TRANSDUCER  
 OPTION  
 PRESSURE TRANSDUCER  
 OPTION MOUNT JUMPER  
 J19-PIN7 TO J19-PIN8

IF NO OVERHEAT SWITCH  
 MOUNT JUMPER  
 J19-PIN 5 TO J19-PIN 6

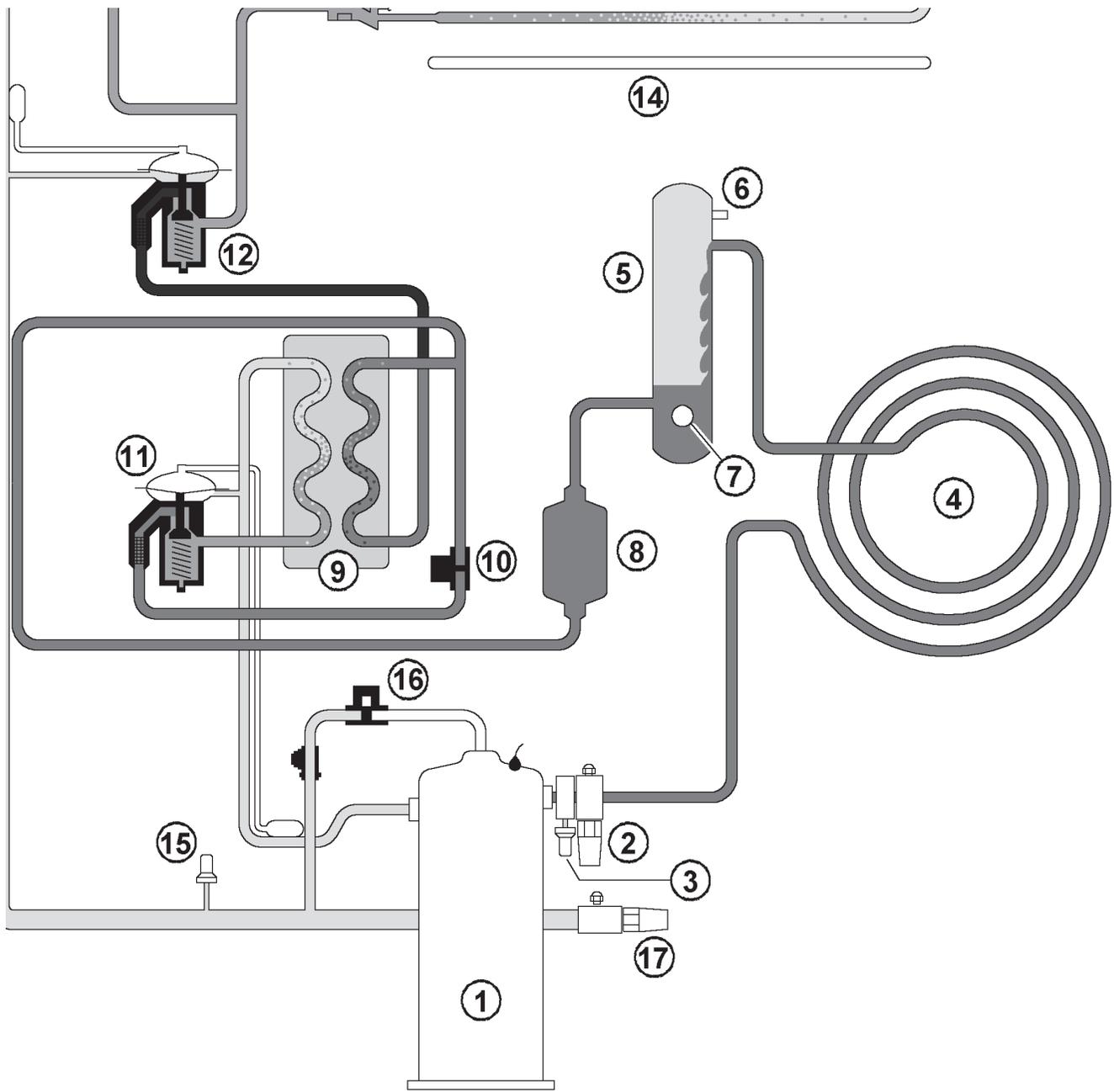






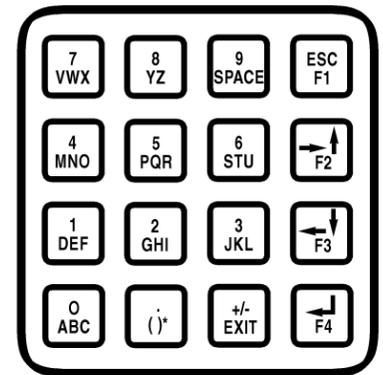
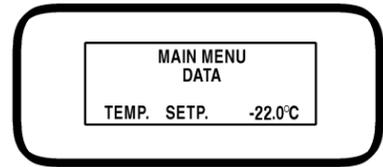
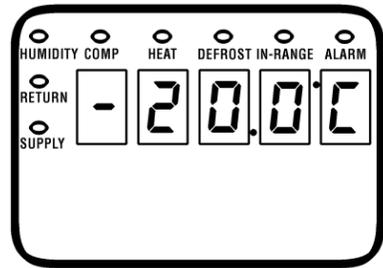
- 1 Vapor de baja presión
- 2 Líquido de baja presión
- 3 Vapor de alta presión
- 4 Líquido de alta presión
- 5 Líquido de alta presión de sub-enfriamiento en la etapa 1
- 6 Líquido de alta presión de subenfriamiento en la etapa 2

**AAA215**  
TK 52234 (2/3)-4-CH (Rev. 0), 10/03



AAA602

5.	Serpentín del condensador
6.	Seguridad de presión
7.	Mirilla
8.	Secador / filtro de aceite
9.	Intercambiador de calor del economizador
10.	Válvula de inyección de vapor
11.	Economizador TXV
12.	Evaporador TXV
13.	Serpentín del evaporador
14.	Calentador
15.	Interruptor de baja presión
16.	Válvula de control digital
17.	Válvula de servicio de succión



**NOTA: NO** todas las pantallas están presentes en todas las unidades. La configuración del software del controlador y las opciones instaladas en la unidad determinan la pantalla que se muestra en el controlador.

**Ingreso de texto:** Utilice las teclas F1, F2, F3 y F4 para ingresar texto en las pantallas de información:

- Para ingresar un número: Presione la tecla F1 y la tecla con el número que desee.
- Para ingresar la primera letra de una tecla: Presione la tecla F2 y la tecla con la letra que desee.
- Para ingresar la segunda letra de una tecla: Presione la tecla F3 y la tecla con la letra que desee.
- Para ingresar la tercera letra de una tecla: Presione la tecla F4 y la tecla con la letra que desee.

**NOTA: Cuando pulsa una tecla de función (F1, F2, F3 o F4) para ingresar texto, el teclado permanece en ese "nivel de carácter" hasta que pulsa otra tecla de función.**

**Para acceder a un menú del controlador o utilizar una tecla de función especial:**

- Presione la tecla F4 para acceder directamente al menú Data (Datos).
- Presione la tecla F2 para acceder directamente al menú Alarms (Alarmas).
- Presione la tecla F3 para acceder directamente al Menú principal.
- Presione la tecla SETPOINT (Punto de ajuste) para acceder al menú Setpoint (Punto de ajuste).
- Presione la tecla C/F para visualizar alternativamente la escala de temperatura en la pantalla LED.
- Presione la tecla SUP/RET (Suministro/Retorno) para visualizar alternativamente la temperatura de los sensores en la pantalla LED.
- Presione la tecla DEFROST (Descarche) para iniciar un descarche manual. La temperatura del serpentín del evaporador debe ser inferior a 10 °C (50 °F).

**Para acceder a un submenú o ingresar un comando o un valor nuevo en una pantalla de texto:**

- Presione la tecla F4.
- Para desplazarse por un menú o una línea de texto:
  - Presione la tecla F2 para desplazarse hacia arriba o hacia atrás.
  - Presione la tecla F3 para desplazarse hacia abajo o hacia delante.

**Para salir de un menú o de una línea de texto:**

- Presione la tecla F1 (ESC).

**Teclas de funciones especiales:**

- Presione la tecla C/F para visualizar alternativamente la escala de temperatura en la pantalla LED.
- Presione la tecla DEFROST (Descarche) para iniciar un descarche manual. La temperatura del serpentín del evaporador debe ser inferior a 10 °C.
- Presione la tecla SUP/RET (Suministro/Retorno) para visualizar alternativamente la temperatura de los sensores de suministro/retorno en la pantalla LED.

**Para bloquear una pantalla LCD de datos:**

- Cada vez que pulsa la tecla "5", se incrementa en 5 minutos el tiempo de visualización de la pantalla LCD actual. El tiempo de visualización máximo es de 30 minutos para las pantallas de datos y de 100 minutos para las pruebas manuales. Presione la tecla F1 (ESC) para salir de la pantalla.

# GUÍA DE MENÚ DEL CONTROLADOR

