

**ARCTIC SUN™**  
TEMPERATURE MANAGEMENT SYSTEM

MANUAL DE SERVICIO DEL MODELO 5000

# Simply Advanced™



## ÍNDICE

<b>Capítulo 1: Primeros pasos .....</b>	<b>1</b>	8.3 Retirada del panel trasero .....	22
Introducción.....	1	8.4 Retirada de la cubierta exterior.....	23
Indicaciones de uso .....	1	8.5 Retirada/sustitución de tarjetas de circuito de la caja de tarjetas .....	24
Advertencias y precauciones .....	1	8.6 Sustitución de componentes superiores.....	25
Configuración del sistema .....	2	8.7 Retirada de componentes internos del chasis de refrigeración .....	26
Navegación por el sistema.....	3	8.8 Separación de los componentes internos en dos secciones .....	27
Pantallas de terapia.....	3	8.9 Sustitución de la bomba de mezclado .....	28
Llenado del depósito .....	4	8.10 Sustitución de la bomba de circulación .....	29
Control manual .....	4	8.11 Sustitución de las válvulas de drenaje .....	30
Verificación funcional.....	5	8.12 Sustitución de la bomba de refrigeración de CA .....	31
<b>Capítulo 2: Componentes .....</b>	<b>5</b>	8.13 Sustitución de la bomba de refrigeración de CC .....	32
Componentes hidráulicos.....	5	8.14 Sustitución del calentador .....	33
Componentes electrónicos.....	6	8.15 Sustitución del medidor de flujo .....	34
<b>Capítulo 3: Teoría de funcionamiento .....</b>	<b>6</b>	8.16 Sustitución del panel de control .....	34
Circuitos hidráulicos principales.....	6	8.17 Sustitución del refrigerador .....	35
Circuitos hidráulicos auxiliares .....	6	8.18 Sustitución del mazo de cables del sensor de temperatura del depósito.....	35
Sistema de control electrónico .....	6	8.19 Sustitución del mazo de cables del colector .....	36
<b>Capítulo 4: Mantenimiento .....</b>	<b>7</b>	8.20 Sustitución del colector de entrada/salida .....	37
Programación de mantenimiento.....	7	8.21 Sustitución del sensor de nivel .....	37
Limpieza de las superficies externas .....	7	8.22 Sustitución del módulo de alimentación .....	37
Inspección de conectores y cables .....	7	8.23 Sustitución de la tarjeta del circuito de tensión principal .....	38
Limpieza del condensador .....	7	8.24 Sustitución del mazo de cables del disyuntor de CA .....	38
Reposición de la solución de limpieza.....	7	8.25 Instalación del módulo de interfaz de transmisión .....	39
Inspección del protector de pantalla.....	7		
Inspección del conducto de suministro de fluido .....	7		
Mantenimiento preventivo .....	8		
Calibración .....	8		
<b>Capítulo 5: Configuración avanzada .....</b>	<b>8</b>		
<b>Capítulo 6: Alarmas y alertas .....</b>	<b>8</b>		
Alarmas .....	8		
Principales alarmas de seguridad .....	9		
Alarmas no recuperables .....	9		
Alarmas recuperables .....	9		
Alertas .....	9		
Listado de alarmas y alertas .....	10		
<b>Capítulo 7: Solución de problemas .....</b>	<b>15</b>		
7.1 Pantalla de diagnóstico .....	15		
7.2 Registro de eventos .....	15		
7.3 Guía general de solución de problemas.....	15		
7.4 Asistencia para la solución de problemas.....	16		
<b>Capítulo 8: Sustitución de componentes .....</b>	<b>17</b>		
8.1 Herramientas necesarias .....	22		
8.2 Drenaje del módulo de control .....	22		
		<b>Capítulo 9: Calibración/comprobación de la calibración .....</b>	<b>40</b>
		9.1 Unidad de prueba de calibración .....	40
		9.2 Cuándo realizar una calibración o una comprobación de la calibración .....	40
		9.3 Configuración de la calibración .....	40
		9.4 Realización de una calibración .....	40
		<b>Apéndice A: Especificaciones del producto .....</b>	<b>41</b>
		Especificaciones del sistema de control de temperatura ARCTIC SUN™ .....	42
		<b>Apéndice B: Símbolos .....</b>	<b>43</b>
		<b>Apéndice C: Compatibilidad electromagnética .....</b>	<b>44</b>
		<b>Apéndice D: Recambios y accesorios .....</b>	<b>44</b>
		<b>Apéndice E: Cables de temperatura .....</b>	<b>45</b>
		<b>Apéndice F: Cable de alimentación .....</b>	<b>46</b>
		<b>Apéndice G: Actualización del software .....</b>	<b>47</b>
		<b>Apéndice H: Envío .....</b>	<b>48</b>
		<b>Apéndice I: Garantía .....</b>	<b>49</b>
		<b>Apéndice J: Formato de salida de datos del módulo de interfaz de transmisión .....</b>	<b>50</b>

# Capítulo 1: Primeros pasos

## Introducción

El sistema de control de temperatura ARCTIC SUN™ es un dispositivo que monitoriza y controla la temperatura del paciente en un rango de 32 °C a 38,5 °C (89,6 °F a 101,3 °F). El sistema consta del sistema control de temperatura ARCTIC SUN™ y las almohadillas desechables ARCTICGEL™. El sistema de control de temperatura ARCTIC SUN™ suministra agua a una temperatura controlada de entre 4 °C y 42 °C (39,2 °F y 107,6 °F) a través de las almohadillas adheridas a la piel del paciente. El resultado es una transferencia de calor por conducción muy eficiente entre el agua y el paciente.

El sistema de control de temperatura ARCTIC SUN™ se ha diseñado pensando en facilitar las posibles reparaciones, e incorpora varias funciones que ayudarán a los ingenieros clínicos a mantener su rendimiento. Estas funciones incluyen: flujo de presión negativa que elimina las fugas de agua, detección de fugas de aire en tiempo real y monitorización del rendimiento. También incluye el acceso a los registros de alarmas y datos de casos antiguos del sistema, información de diagnóstico en tiempo real, calibración y mantenimiento simplificados, y una disposición modular que permite realizar fácilmente las reparaciones cuando sea necesario.

## Indicaciones de uso

El sistema de control de temperatura ARCTIC SUN™ es un sistema de regulación térmica diseñado para monitorizar y controlar la temperatura de pacientes adultos y pediátricos de cualquier edad.

## Advertencias y precauciones

### Advertencias

- No utilice el sistema de control de temperatura ARCTIC SUN™ en presencia de productos inflamables, ya que podría producirse una explosión o un incendio.
- No use instrumental quirúrgico de alta frecuencia ni sondas endocárdicas mientras esté utilizando el sistema de control de temperatura ARCTIC SUN™.
- Existe riesgo de descarga eléctrica y partes móviles peligrosas. El interior no contiene piezas que pueda reparar el usuario. No retire las cubiertas. Encomiende las tareas de reparación a personal cualificado.
- El cable de alimentación lleva un enchufe de grado hospitalario. La fiabilidad de la toma a tierra solo se puede garantizar si el equipo está conectado a una toma de corriente equivalente marcada como "uso hospitalario" o "grado hospitalario".
- Cuando use el sistema de control de temperatura ARCTIC SUN™, tenga en cuenta que cualquier otro sistema conductivo térmico, como los calentadores de agua o los geles acuosos, que se esté utilizando mientras se emplea el sistema de control de temperatura ARCTIC SUN™ para calentar o enfriar, pueden alterar o interferir en el control de la temperatura del paciente.
- No coloque la almohadilla neonatal ARCTICGEL™ sobre parches de medicación transdérmica, ya que el calentamiento puede aumentar la administración del fármaco, lo que podría causar daños al paciente.
- **⚠️ ADVERTENCIA:** Las piezas que se venden para su uso con el dispositivo del sistema de control de temperatura ARCTIC SUN™ pueden exponerle a productos químicos como di(2-ethylhexil)ftalato (DEHP), trióxido de antimonio, plomo o diisodécil ftalato (DIDP), conocidos en el estado de California porque provocan efectos negativos sobre la salud, como cáncer y defectos congénitos u otros daños en la función reproductora. Para obtener más información, visite: <https://www.P65Warnings.ca.gov>.
- El sistema de control de temperatura ARCTIC SUN™ no se ha diseñado para utilizarse en quirófano.

• Medivance suministra simuladores de temperatura (resistencias de valor fijo) para fines de realización de pruebas, formación y demostración. No utilice nunca este dispositivo, ni ningún otro método, para eludir el control normal de retroalimentación de la temperatura del paciente cuando el sistema esté conectado al paciente. Si lo hace, expondrá al paciente a los riesgos asociados a la hipotermia o hipertermia graves.

### Precauciones

- Este producto lo debe utilizar personal médico cualificado y formado o con su supervisión.
- Las leyes federales (EE. UU.) limitan la venta de este dispositivo a médicos o bajo prescripción facultativa.
- Utilice únicamente agua estéril. El uso de otros líquidos dañará el sistema de control de temperatura ARCTIC SUN™.
- Cuando desplace el sistema de control de temperatura ARCTIC SUN™, utilice siempre el mango para levantar el controlador por encima de un obstáculo para evitar que se balancee.
- La superficie de la cama del paciente debe estar situada a una distancia de entre 75 cm y 150 cm (entre 30 y 60 pulgadas) por encima del suelo para garantizar un flujo adecuado y minimizar el riesgo de fugas.
- El médico es el responsable de determinar la idoneidad de los parámetros personalizados. Al apagar el sistema, todos los cambios en los parámetros volverán a los valores predeterminados, a menos que los nuevos ajustes se hayan guardado como nuevos valores predeterminados en la pantalla Configuración avanzada. Para pacientes de poco peso ( $\leq 30$  kg) se recomienda utilizar la siguiente configuración: límite superior de temperatura del agua  $\leq 40$  °C (104 °F); límite inferior de temperatura del agua  $\geq 10$  °C (50 °F); estrategia de control = 2.
- No se recomienda el control manual para controlar la temperatura del paciente. Se recomienda al operador que utilice los modos de terapia automática (por ejemplo, Control, Paciente, Enfriamiento, Recalentamiento) para monitorizar y controlar automáticamente la temperatura del paciente.
- El sistema de control de temperatura ARCTIC SUN™ monitorizará y controlará la temperatura interna del paciente a partir de la sonda de temperatura fijada al sistema. El personal clínico será el responsable de colocar correctamente la sonda de temperatura y verificar la precisión y colocación de dicha sonda del paciente al inicio del procedimiento.
- Medivance recomienda tomar la temperatura al paciente también desde otro lugar para verificarla. Medivance recomienda el uso de una segunda sonda de temperatura conectada a la entrada 2 del sistema de control de temperatura ARCTIC SUN™ para ofrecer las funciones de monitorización continua y alarma de seguridad. La temperatura del paciente también puede verificarse periódicamente con otros instrumentos independientes.
- El gráfico de temperatura que se muestra es solo para fines informativos generales y no pretende reemplazar la documentación estándar de la historia clínica a la hora de adoptar decisiones terapéuticas.
- En el modo Detener no se controlará la temperatura del paciente y las alarmas no están activadas. En el modo Detener, la temperatura del paciente puede aumentar o disminuir con el sistema de control de temperatura ARCTIC SUN™.
- Observe el sistema atentamente para comprobar que no haya fugas de aire antes de utilizarlo y mientras se esté utilizando. Si las almohadillas no se ceban o se observa alguna fuga de aire continua y significativa en el tubo de retorno de estas, compruebe las conexiones. Si fuera necesario, sustituya las almohadillas que presenten fugas. La filtración puede provocar un menor flujo, lo que podría reducir el rendimiento del sistema.
- El sistema de control de temperatura ARCTIC SUN™ solo se debe usar con las almohadillas ARCTICGEL™.

- Las almohadillas ARCTICGEL™ solo se deben usar con los sistemas de control de temperatura ARCTIC SUN™.
- La almohadillas ARCTICGEL™ no son estériles y se utilizan en un único paciente. No vuelva a procesarlas ni a esterilizarlas. Si utiliza las almohadillas en un entorno estéril, debe colocarlas como indique el médico, antes de la preparación estéril o de la colocación de paños estériles. Las almohadillas ARCTICGEL™ no deben colocarse en un campo estéril.
- Use las almohadillas justo después de abrirlos. No guarde las almohadillas una vez que haya abierto el kit.
- No coloque las almohadillas ARCTICGEL™ sobre la piel si esta presenta signos de ulceraciones, quemaduras, urticaria o erupciones.
- Aunque no se conocen alergias a los materiales de hidrogel, debe tener cuidado en el caso de pacientes con antecedentes de sensibilidad o alergia cutánea.
- No deje que el agua circulante contamine el campo estéril al desconectar los tubos del paciente.
- El contenido de agua del hidrogel influye en la adhesión de la almohadilla a la piel y en la conductividad y, por lo tanto, en la eficacia a la hora de controlar la temperatura del paciente. Compruebe de forma periódica que las almohadillas permanezcan húmedas y conserven la adherencia. Sustituya las almohadillas cuando el hidrogel deje de adherirse de forma uniforme a la piel. Se recomienda sustituir las almohadillas al menos cada 5 días.
- No perfore las almohadillas ARCTICGEL™ con objetos punzantes. Si lo hace, puede entrar aire en la vía de fluido y verse reducido el rendimiento.
- Examine a menudo la piel del paciente, si está accesible, debajo de las almohadillas ARCTICGEL™, especialmente en aquellos pacientes con mayor riesgo de lesión cutánea. La piel puede lesionarse por la acumulación de presión, tiempo y temperatura. Entre las posibles lesiones cutáneas se encuentran hematomas, desgarros, ulceraciones, ampollas y necrosis. No coloque saquitos con relleno de bolas ni otros elementos de fijación de la posición debajo de las almohadillas ARCTICGEL™. No sitúe dispositivos de posicionamiento bajo los colectores de las almohadillas o los tubos del paciente.
- La velocidad de cambio de la temperatura y, en algunos casos, la temperatura final alcanzable en el paciente son valores que se ven afectados por numerosos factores. La aplicación, la monitorización y los resultados del tratamiento son responsabilidad del médico que atiende al paciente. Si el paciente no alcanza la temperatura objetivo en un período de tiempo razonable o si no se puede mantener la temperatura objetivo del paciente, la piel puede quedar expuesta a temperaturas del agua bajas o altas durante un período de tiempo prolongado, lo que puede aumentar el riesgo de lesiones cutáneas. Asegúrese de que el tamaño y la cobertura de las almohadillas, así como los ajustes de los parámetros personalizados, sean los correctos para el paciente y concuerden con los objetivos del tratamiento; consulte las instrucciones de uso de las almohadillas ArcticGel para saber cuál es el flujo adecuado. Para enfriar al paciente, asegúrese de haber suprimido factores ambientales como, por ejemplo, una habitación excesivamente calurosa, lámparas de calor o nebulizadores calentados, y que se controlen los temblores del paciente. De lo contrario, considere la posibilidad de aumentar la temperatura mínima del agua, modificar la temperatura objetivo a un ajuste alcanzable o interrumpir el tratamiento. Para calentar al paciente, considere la posibilidad de reducir la temperatura máxima del agua, modificar la temperatura objetivo a un ajuste alcanzable o interrumpir el tratamiento.
- Debido a las condiciones fisiológicas o médicas subyacentes, algunos pacientes son más susceptibles a sufrir daños cutáneos por presión y calor o frío. Entre los pacientes con riesgo se encuentran los que tienen mala perfusión tisular o mala integridad cutánea por diabetes, enfermedad vascular periférica, mal estado nutricional, uso de esteroides o tratamiento vasopresor en dosis altas. Si se justifica, utilice dispositivos para aliviar o reducir la presión bajo el paciente para protegerlo de lesiones cutáneas.
- No deje que la orina, las soluciones antibacterianas u otros elementos se acumulen bajo las almohadillas ARCTICGEL™. La orina y los productos antibacterianos pueden absorberse en el hidrogel de la almohadilla y causar lesiones químicas y pérdida de adhesión de la almohadilla. Sustituya de inmediato las almohadillas si estos fluidos entran en contacto con el hidrogel.
- No coloque las almohadillas ARCTICGEL™ directamente sobre una almohadilla electroquirúrgica de conexión a tierra. La combinación de fuentes de calor puede causar quemaduras en la piel.
- Si fuera necesario, coloque almohadillas de desfibrilación entre las almohadillas ARCTICGEL™ y la piel del paciente.
- Retire con cuidado las almohadillas ARCTICGEL™ de la piel del paciente cuando haya terminado de usarlas. Deseche las almohadillas ARCTICGEL™ usadas conforme a los protocolos hospitalarios para residuos médicos.
- El puerto de datos USB solo debe utilizarse con una memoria flash independiente. No lo conecte a otro dispositivo alimentado con la red durante el tratamiento del paciente.
- Los usuarios no deben usar métodos de limpieza o descontaminación distintos a los recomendados por el fabricante sin comprobar antes con el fabricante si los métodos propuestos pueden dañar el equipo. No use lejía (hipoclorito de sodio) puesto que puede dañar el sistema.
- Medivance no se hará responsable de la seguridad del paciente ni del rendimiento del equipo si los procedimientos empleados al usar, mantener, modificar o reparar el sistema de control de temperatura ARCTIC SUN™ de Medivance son distintos de los especificados por Medivance. Aquellos que lleven a cabo dichos procedimientos deben estar adecuadamente formados y cualificados.

#### Complicaciones

*El control de la temperatura objetivo puede desencadenar efectos secundarios fisiopatológicos en el organismo, tales como: arritmia cardíaca, equilibrio entre electrolitos y pH, cambios metabólicos, cambios hemodinámicos, equilibrio entre sangre-glucosa, infecciones, escalofríos, y puede afectar a los sistemas de coagulación, respiratorio, renal y neurológico. El control de la temperatura del paciente solo debe realizarse bajo la supervisión de un profesional sanitario cualificado.*

#### Configuración del sistema

##### Desembalaje

- 1) Desembale el sistema de control de temperatura ARCTIC SUN™ y los accesorios.
- 2) Deje que el módulo de control permanezca en posición vertical durante al menos 2 horas antes de completar el procedimiento de instalación y configuración para permitir que el aceite del refrigerador se asiente. De lo contrario, pueden producirse daños en el compresor del refrigerador.

##### Conexiones

- 1) Utilice únicamente los cables y accesorios aprobados por Medivance con el módulo de control del sistema de control de temperatura ARCTIC SUN™. Conecte el conducto de suministro de fluido, el cable de temperatura del paciente 1, el cable de temperatura del paciente 2 (opcional) y el tubo de llenado a la parte trasera del módulo de control.
- 2) Enchufe el cable de alimentación en la toma de corriente de la pared. Coloque el sistema de control de temperatura ARCTIC SUN™ de manera que el acceso al cable de alimentación no se vea obstruido.

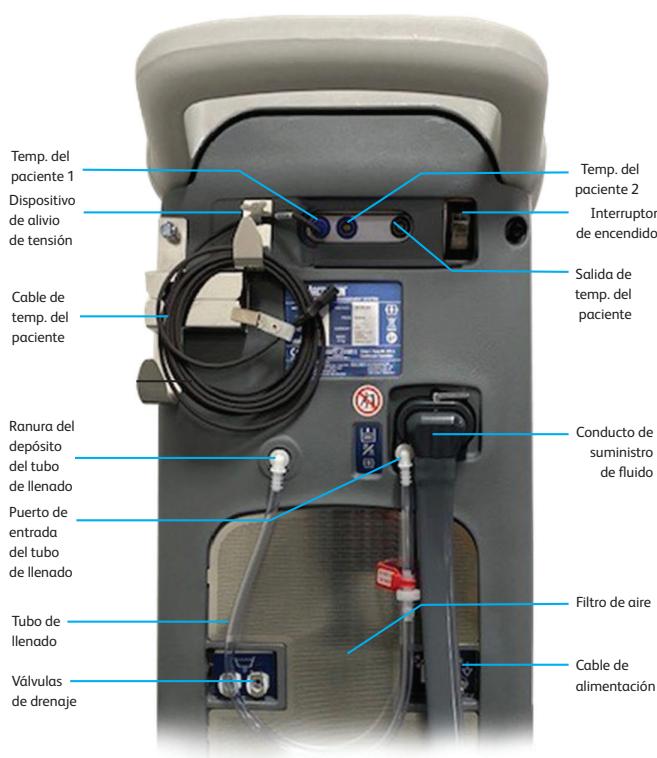


Fig. 1-1 Módulo de control del sistema de control de temperatura *ARCTIC SUN™*

## Navegación por el sistema



Fig. 1-2 Pantalla de inicio con el módulo de formación

En la pantalla de inicio se encuentra disponible un módulo de formación que incluye una sección para Ingeniería clínica (Configuración y mantenimiento).



Fig. 1-3 Pantalla de selección de la terapia

Una vez que haya finalizado la autocomprobación, aparecerá la pantalla **Selección de la terapia** en el panel de control.

## Pantallas de terapia

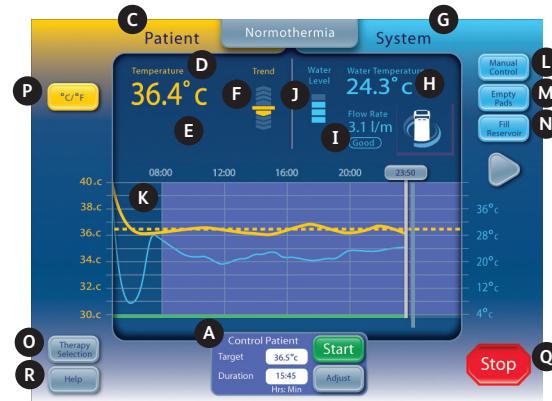


Fig. 1-4 Pantalla de terapia de normotermia

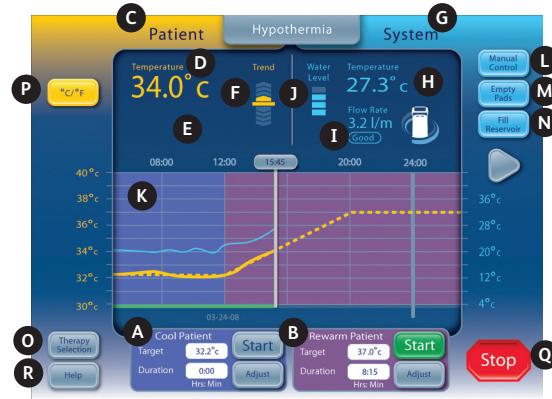


Fig. 1-5 Pantalla de terapia de hipotermia

En las pantallas de terapia **Normotermia** e **Hipotermia** se muestra la siguiente información y se encuentran disponibles las siguientes funciones:

- A Ventana Enfriar al paciente (pantalla Hipotermia)  
Ventana Controlar al paciente (pantalla Normotermia)
- B Ventana Recalentar al paciente (pantalla Hipotermia)
- C Área de control del paciente
- D Temperatura del paciente
- E Temperatura del paciente 2 (si está activada)
- F Indicador de tendencia de la temperatura del paciente
- G Área de control del sistema

- H Temperatura del agua
- I Flujo de agua
- J Nivel de agua del depósito
- K Gráfico de la terapia
- L Botón Control manual (si está activado)
- M Botón Vaciar los parches
- N Botón Llenar el depósito
- O Botón Selección de la terapia/Bloqueo de pantalla
- P Botón de unidades de temperatura (si está activado)
- Q Botón Detener
- R Botón Ayuda

### Llenado del depósito

- 1) Llene el depósito únicamente con agua estéril.
- 2) Necesitará cuatro litros de agua para llenar el depósito durante la instalación inicial.
- 3) Agregue al agua estéril un vial de la solución de limpieza del sistema de control de temperatura ARCTIC SUN™.
- 4) En la pantalla **Selección de la terapia del paciente**, pulse el botón **Normotermia** o el botón **Hipotermia** bajo el encabezado Nuevo paciente.
- 5) En las pantallas de terapia **Hipotermia** o **Normotermia**, pulse el botón **Llenado del depósito**.
- 6) Aparecerá la pantalla **Llenar el depósito**. Siga las indicaciones que se muestren en la pantalla.



Fig. 1-6 Pantalla Llenado del depósito

### Control manual

El control manual permite al usuario establecer directamente la temperatura del agua del depósito de circulación. No requiere la conexión de una sonda de temperatura del paciente y, por lo tanto, se puede utilizar con fines de diagnóstico y solución de problemas.

Si se ha desactivado el control manual, será necesario activarlo. Para activar el control manual, en la pantalla de terapia Normotermia, pulse el botón Ajustar ubicado en la parte inferior central de la pantalla. En la pantalla Controlar al paciente - Ajustar, pulse el botón Más. Aparecerá la pantalla Configuración de normotermia (Fig. 1-9). Pulse el botón de ajuste del control manual. Seleccione la temperatura del agua y el tiempo que deseé. Pulse Guardar. Al activar el control manual, no cambiará automáticamente la configuración predeterminada.

Cuando está activado se puede ver el botón Control manual en la esquina superior derecha de la pantalla de terapia. Al pulsar el botón Control manual, el usuario puede cambiar el objetivo y duración del agua, e iniciar el control manual.

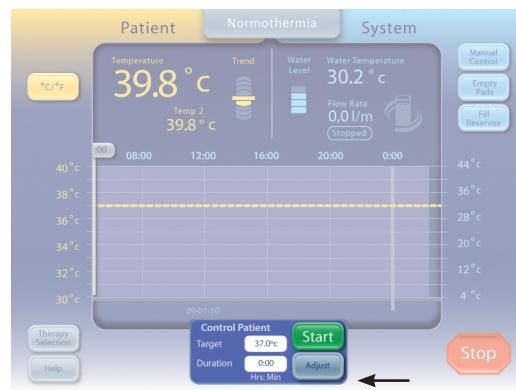


Fig. 1-7 Panel Controlar al paciente en la pantalla Normotermia



Fig. 1-8 Panel Controlar al paciente - Ajustar (aparece cuando el usuario pulsa Ajustar en el panel Controlar al paciente)

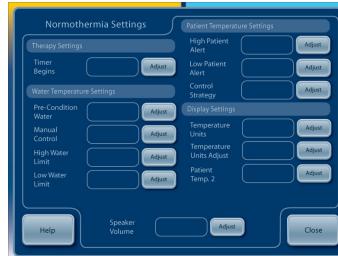


Fig. 1-9 Pantalla Configuración de normotermia



Fig. 1-10 Panel Control manual (aparece cuando el usuario pulsa Control manual en la pantalla principal de Normotermia o de Hipotermia)

## Verificación funcional

En el envío de todos los sistemas de control de temperatura ARCTIC SUN™ se incluyen certificados de conformidad de calibración, rendimiento y pruebas de seguridad eléctrica. Lleve a cabo lo siguiente para comprobar que el sistema se calienta y se enfria correctamente:

- 1) Encienda el módulo de control
- 2) En la pantalla **Selección de la terapia del paciente**, pulse el botón **Hipotermia** para que aparezca la pantalla de terapia **Hipotermia**.
- 3) En la pantalla de terapia **Hipotermia**, pulse el botón **Control manual** para abrir la ventana **Control manual**.
- 4) Utilice las flechas hacia arriba y hacia abajo para establecer la temperatura objetivo del agua del **Control manual** en 40 °C y la duración en 30 minutos.
- 5) Pulse el botón **Iniciar** para iniciar el **Control manual**. Espere al menos 3 minutos hasta que el sistema se estabilice.
- 6) Monitorice el flujo y la temperatura del agua en el área de estado **Sistema** en la pantalla de terapia **Hipotermia**.
- 7) Verifique que el flujo alcance al menos los 1,5 litros/minuto.
- 8) Verifique que la temperatura del agua aumente a 30 °C.
- 9) Pulse el botón **Detener**.
- 10) Establezca la temperatura objetivo del agua del control manual en 4 °C y la duración en 30 minutos.
- 11) Pulse el botón **Iniciar** para iniciar el **Control manual**.
- 12) Monitorice el flujo y la temperatura del agua en el área de estado **Sistema** de la pantalla de terapia **Hipotermia**. Verifique que la temperatura del agua descienda a 6 °C.
- 13) Pulse el botón **Detener** para detener el **Control manual**.
- 14) Pulse el botón **Cancelar** para cerrar la ventana **Control manual**.
- 15) Apague el módulo de control.

## Capítulo 2: Componentes

### Componentes hidráulicos

**Conducto de suministro de fluido:** tubo de luz doble reutilizable que conecta el módulo de control a las almohadillas ARCTICGEL™.

#### Bombas

**Bomba de circulación:** bombea el agua desde el depósito de circulación a través de las almohadillas ARCTICGEL™.

**Bomba de mezclado:** transfiere el agua fría del depósito de refrigeración al depósito de circulación.

**Bomba de refrigeración:** hace circular continuamente el agua del depósito de refrigeración a través del evaporador del refrigerador.

#### Depósitos

**Depósito de circulación:** contiene agua a temperatura controlada que se suministra a las almohadillas ARCTICGEL™.

**Depósito de refrigeración:** contiene agua que se mantiene a unos 4 °C.

**Depósito de suministro:** contiene agua que se utiliza para llenar el depósito de circulación cuando se han llenado las almohadillas ARCTICGEL™.

#### Sensores

**Temperatura de control de salida - T1:** ubicado dentro del depósito de circulación. Se utiliza para controlar la temperatura del agua que se suministra a las almohadillas ARCTICGEL™.

**Temperatura de control de salida - T2:** ubicado dentro del depósito de circulación. Se utiliza para controlar la temperatura del agua que se suministra a las almohadillas ARCTICGEL™.

**Temperatura de entrada - T3:** ubicado dentro del colector de entrada/salida. Controla la temperatura del agua que regresa de las almohadillas ARCTICGEL™.

**Temperatura del refrigerador - T4:** ubicado dentro del depósito de refrigeración. Se utiliza para controlar la temperatura del agua del depósito de refrigeración.

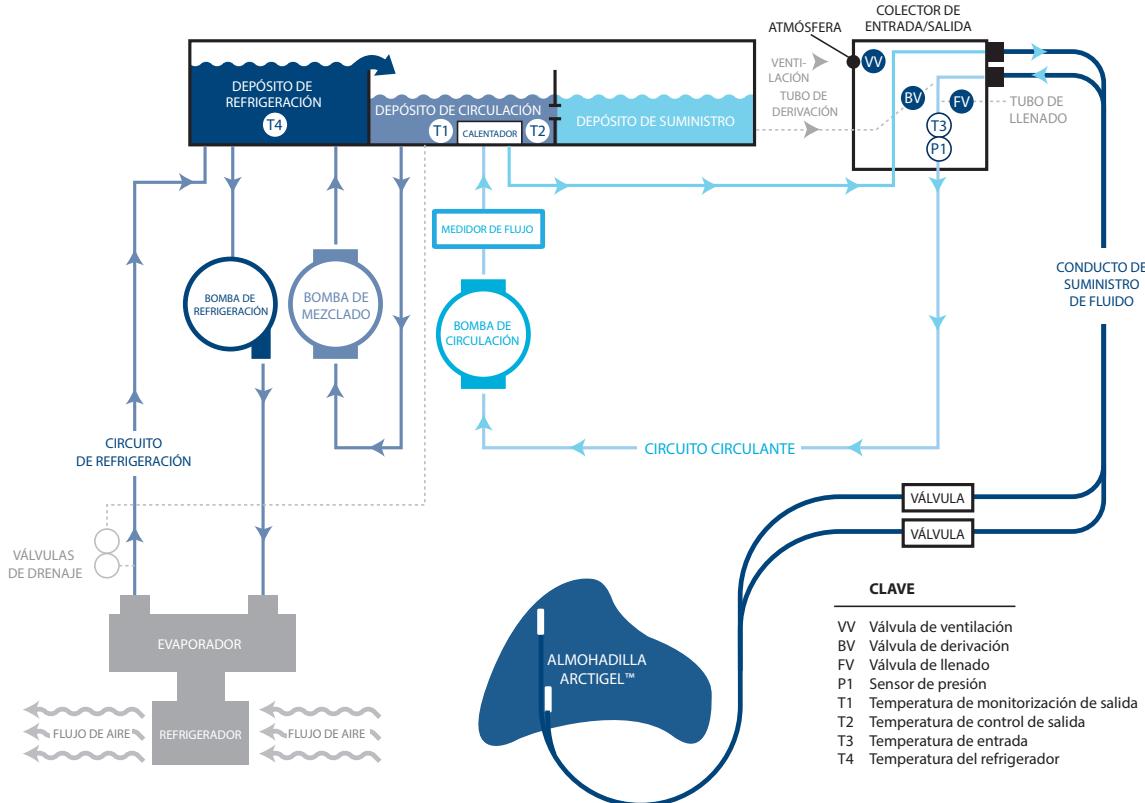


Fig. 2-1 Esquema hidráulico

**Sensor de presión:** ubicado dentro del colector de entrada/salida. Se utiliza para mantener una presión negativa constante dentro de las almohadillas ARCTICGEL™ mediante el control de la velocidad de la bomba de circulación.

**Sensor de flujo:** ubicado en la salida de la bomba de circulación. Controla el flujo del circuito de circulación.

### Válvulas

**Válvula de acondicionamiento:** ubicada dentro del colector de entrada/salida. Cuando está abierta, permite que el agua circule internamente al cebar o realizar un acondicionamiento previo.

**Válvula de llenado:** ubicada dentro del colector de entrada/salida. Cuando está abierta, permite que la bomba de circulación extraiga agua hacia el sistema.

**Válvula de ventilación:** ubicada dentro del colector de entrada/salida. Cuando está abierta, permite que se suministre aire a las almohadillas ARCTICGEL™ y que el agua desplazada regrese al depósito de suministro.

**Calentador:** ubicado en el depósito de circulación. El calentador consta de 4 barras calefactoras. El elemento calefactor contenido en cada una de las barras está conectado en serie con un fusible térmico no reinicioable que protege cada varilla contra el sobrecalentamiento.

**Colector de entrada/salida:** se conecta al conducto de suministro de fluido y al tubo de llenado. Contiene las válvulas, el sensor de temperatura de entrada y el sensor de presión.

**Refrigerador:** una unidad de refrigeración que enfriá continuamente el evaporador.

### Componentes electrónicos

**Cables:** cable de alimentación y cables de temperatura. Se encuentran disponibles cables adaptadores adicionales que se pueden adquirir para su uso con sondas de temperatura de distintos fabricantes. Asimismo se pueden adquirir cables de salida de temperatura para permitir la salida de la temperatura del paciente a un monitor externo. Consulte el apartado Cables de temperatura en el apéndice E.

**Tarjeta del circuito de tensión principal:** ubicada debajo del depósito de suministro. Incluye relés electromecánicos que controlan la alimentación eléctrica del refrigerador y el calentador. También incluye relés de estado sólido que controlan la alimentación de cada uno de los cuatro elementos calefactores.

**Módulo de alimentación:** ubicado junto a la tarjeta del circuito de tensión principal. Convierte la tensión de alimentación de CA a 24 V CC.

**Tarjeta del circuito de alimentación:** ubicada dentro de la caja de tarjetas. Convierte tensiones de 24 V CC en tensiones de CC más bajas utilizadas por el sistema.

**Tarjeta del circuito del procesador:** ubicada dentro de la caja de tarjetas. Incluye los microprocesadores de control y de monitorización y los circuitos asociados, incluida la memoria no volátil.

**Tarjeta del circuito de aislamiento:** ubicada dentro de la caja de tarjetas. Proporciona aislamiento eléctrico a los circuitos de temperatura del paciente hasta un nivel de 1500 V. También proporciona una señal de temperatura del paciente simulada, compatible con YSI 400 (salida de temperatura), hacia un monitor externo.

**Tarjeta del circuito de entrada/salida:** ubicada dentro de la caja de tarjetas. Contiene circuitos que controlan la temperatura del agua, la presión y el flujo. Permite controlar las bombas de circulación y mezclado, las válvulas y el refrigerador.

**Tarjeta del circuito del plano posterior:** ubicada en la parte trasera de la caja de tarjetas. Interconecta las tarjetas de circuito dentro de la caja de tarjetas.

**Panel de control:** ubicado en la parte superior del módulo de control. Consta de pantalla táctil, microprocesador, disco duro, interfaz USB y altavoz con alimentación USB.

## Capítulo 3: Teoría de funcionamiento

### Circuitos hidráulicos principales

**Circuito de circulación:** hace circular agua a temperatura controlada desde el depósito de circulación a través de las almohadillas ARCTICGEL™ y la devuelve al puerto de entrada de la bomba de circulación. La velocidad de la bomba de circulación varía para mantener una presión de -7,0 PSI (0,5 bares) en el sensor de presión. Dado que el agua contenida en las almohadillas ARCTICGEL™ fluye bajo presión negativa, una interrupción en el circuito, por ejemplo, una almohadilla que se perfora o se desconecte, producirá fugas de aire en el sistema en lugar de fugas de agua. El aire del sistema se extrae al depósito de circulación y sale a través del respiradero del depósito. Cuando se requiere agua más caliente, se conectan los calentadores ubicados en el depósito de circulación. La potencia del calentador dependerá del flujo a través del depósito de circulación y la diferencia entre la temperatura del agua y la temperatura del agua deseada. El calentador contiene cuatro elementos que se van conectando secuencialmente para minimizar las fluctuaciones de potencia en la red eléctrica.

**Circuito del refrigerador:** mantiene el agua del depósito de refrigeración a unos 4 °C. El agua se suministra por gravedad a la bomba centrífuga del refrigerador y luego se bombea a través del evaporador del refrigerador y se devuelve al depósito de refrigeración. La capacidad de enfriamiento del sistema de refrigeración se controla mediante una válvula refrigerante. Cuando el circuito del refrigerador se acerca a los 4 °C, se puede escuchar el ciclo de conexiones de la válvula.

**Circuito de mezclado:** cuando se requiere agua fría para enfriar el circuito de circulación, la bomba de mezclado extrae agua del depósito de circulación y la mide introduciéndola en el depósito de refrigeración. El agua fría se desborda desde el depósito de refrigeración al depósito de circulación. La velocidad de la bomba de mezclado dependerá del flujo a través del depósito de circulación y la diferencia entre la temperatura del agua y la temperatura del agua deseada.

### Circuitos hidráulicos auxiliares

**Llenado:** durante el llenado, la válvula de llenado se abre y la bomba de circulación extrae el agua a través de la válvula. El agua regresa al depósito de suministro a través del depósito de circulación. Se debe generar presión negativa en la entrada del colector de entrada/salida para que produzca el llenado, por lo que debe estar conectado el conducto de suministro de fluido. Las almohadillas ARCTICGEL™ no deben conectarse al conducto de suministro de fluido durante el llenado.

**Acondicionamiento previo:** el sistema se puede programar para realizar un acondicionamiento previo del agua antes de iniciar la terapia. En este modo, la válvula de derivación se abre y permite que el agua a temperatura controlada circule internamente para acondicionar el agua del depósito de circulación y del depósito de suministro a una temperatura previamente programada.

**Vaciado de las almohadillas:** para vaciar el agua de las almohadillas ARCTICGEL™ se abre la válvula de ventilación, lo que permite la entrada de aire a las almohadillas. La bomba de circulación extrae el agua de las almohadillas y la devuelve al depósito de suministro a través del depósito de circulación.

### Sistema de control electrónico

El sistema electrónico consta de dos subsistemas independientes: el de control y el de monitorización. El subsistema de control es el responsable de administrar la terapia al paciente. El subsistema de monitorización permite comprobar que el subsistema de control esté funcionando de forma segura. Cada subsistema cuenta con un microprocesador independiente, una alarma de audio y circuitos sensores de temperatura del agua y del paciente.

El subsistema de control realiza las siguientes funciones:

- Interpretación de comandos desde el panel de control
- Actualización de la información del sistema al panel de control
- Control de la temperatura del agua del depósito de circulación (T1 y T2)
- Control de la velocidad de la bomba de circulación desde el sensor de presión (P1)
- Medición de la temperatura del paciente (PT1)
- Generación de la señal de salida de temperatura
- Control de la temperatura del agua del depósito de refrigeración (T4)
- Control de las válvulas (VV, BV y FV)
- Control del refrigerador

El subsistema de monitorización realiza las siguientes funciones:

- Interpretación redundante de los comandos desde el panel de control
- Monitorización de la temperatura del depósito de circulación (T1)
- Medición de la temperatura del paciente (PT2)
- Control de interrupciones de la alimentación eléctrica de la bomba de circulación
- Monitorización de la tensión de la tarjeta del circuito de alimentación

## Capítulo 4: Mantenimiento

### Programación de mantenimiento

Procedimiento	Intervalo
Limpieza de las superficies externas	Cuando sea necesario
Inspección de conectores y cables	6 meses
Limpieza del condensador	6 meses
Reposición de la solución de limpieza	6 meses
Inspección del protector de pantalla	6 meses
Calibración	Cada 2000 horas o 250 usos, lo que ocurra primero, según lo que indique la pantalla del sistema
Inspección del conducto de suministro de fluido	6 meses
Inspección de las juntas tóricas del colector para ver si están desgastadas	6 meses
Inspección de la adherencia de la espuma a las mangueras	Durante todos los procedimientos de servicio internos

Los accesorios y suministros necesarios se pueden pedir por separado.

Consulte el apéndice D para obtener información sobre recambios y elementos de servicio.

### Limpieza de las superficies externas

La limpieza debe incluir el exterior del módulo de control, los conductos de suministro de fluido, los cables de temperatura y el cable de alimentación. Limpie la contaminación visible de las superficies con un paño humedecido en un detergente suave. Enjuáguelas y séquelas por completo. Utilice un paño suave humedecido en desinfectante según el protocolo del hospital. Medivance ha homologado y aprobado el uso de los siguientes tipos de desinfectantes para superficies externas: hipoclorito de sodio, alcohol isopropílico y amonio cuaternario.

### Inspección de conectores y cables

Inspeccione los cables de temperatura del paciente y el cable de alimentación para verificar su integridad. Asegúrese de que los cables de temperatura estén libres de tensión. Asegúrese de que el soporte del cable de alimentación esté bien fijado.

### Limpieza del condensador

Si el condensador del refrigerador está sucio, se reducirá significativamente la capacidad de enfriado del módulo de control. Para limpiar el condensador, quite el polvo de la rejilla exterior con un paño suave. Según la calidad del aire de su centro, retire periódicamente la cubierta trasera y aspire o cepille las aletas del condensador. Las aletas del condensador deben limpiarse como mínimo una vez al año. Las actividades de mantenimiento debe realizarlas el personal cualificado.

### Reposición de la solución de limpieza

#### Reposición de la solución de limpieza interna

Póngase en contacto con el servicio de atención al cliente de Medivance para solicitar la solución de limpieza interna.

#### Para reponer la solución de limpieza interna:

- 1) Drene el depósito.
  - Apague el módulo de control.
  - Conecte el tubo de drenaje a las dos válvulas de drenaje de la parte trasera del módulo de control. Coloque el extremo del tubo de drenaje en un recipiente. El agua se vaciará de forma pasiva en el recipiente.
- 2) Rellene el depósito.
  - En las pantallas de terapia de Hipotermia o Normotermia, pulse el botón Llenar el depósito.
  - Aparecerá la pantalla Llenar el depósito. Siga las indicaciones que se muestren en la pantalla.
  - Agregue al primer frasco de agua estéril un vial de solución de limpieza del sistema de control de temperatura ARCTIC SUN™.
  - El proceso de llenado se detendrá automáticamente cuando el depósito esté lleno. Continúe reponiendo el agua estéril de los frascos hasta que se detenga el proceso de llenado.
  - Cuando haya finalizado el proceso de llenado del depósito, se cerrará la pantalla.
  - No use una solución de limpieza cuya fecha de caducidad, que figura en el frasco, se haya superado.
  - La solución de limpieza debe guardarse dentro de la bolsa resistente a la radiación UV.

### Inspección del protector de pantalla

La pantalla táctil del panel de control se suministra con un protector de pantalla desechable. Si este se daña, puede quitarlo levantando el borde y despegándolo con cuidado de la pantalla. Para asegurarse de haber eliminado el polvo y las partículas, limpie la pantalla táctil con alcohol isopropílico. Retire el revestimiento azul del protector de pantalla. A continuación, coloque con cuidado el protector en la pantalla, con el revestimiento hacia abajo y contra la pantalla.

### Inspección del conducto de suministro de fluido

1. Encienda el sistema.
2. En la pantalla Selección de la terapia del paciente, pulse el botón **Hipotermia** para que aparezca la pantalla de terapia **Hipotermia**.
3. En la pantalla de terapia **Hipotermia**, pulse el botón **Control manual** para abrir la ventana **Control manual**.
4. Establezca la temperatura objetivo del agua del **Control manual** en 28 °C y la duración en 30 minutos. El control manual está desactivado de forma predeterminada. Consulte el apartado Control manual del capítulo 1 para conocer las instrucciones de activación.
5. Conecte una derivación a un conjunto de puertos de conductos de suministro de fluido.
6. Pulse el botón **Ayuda** y luego pulse el botón **Índice de ayuda**. Selecione el tema **Mantenimiento y revisión** y el subtema **Diagnósticos del sistema** y, a continuación, pulse el botón **Mostrar**. Verifique que la presión de entrada sea de -7 ± 0,2.
7. Repita el proceso en todas las válvulas. Si la presión de entrada está fuera del rango, sustituya las dos válvulas a las que esté conectada la derivación.

8. Asegúrese de retirar la derivación antes de volver a poner en funcionamiento el dispositivo.

### Mantenimiento preventivo

Si se ha utilizado el sistema de control de temperatura Arctic Sun™ durante más de 2000 horas sin realizar un mantenimiento preventivo, algunos componentes pueden fallar y puede que el sistema no funcione como está previsto. Para que el sistema de control de temperatura Arctic Sun™ siga funcionando correctamente, es necesario revisar o sustituir periódicamente sus componentes clave.

- Bomba de circulación - 403077-00
- Bomba de mezclado - 403076-00
- Calentador - 403074-00 (100-120 V) o 403074-01 (200-230 V)
- Válvulas de drenaje - 403105-00
- Consulte en el capítulo 8 las instrucciones de sustitución de los componentes.
- Lleve a cabo los pasos generales de mantenimiento del capítulo 4.
- Se requiere una verificación funcional (capítulo 1) y una calibración después de completar el mantenimiento preventivo cada 2000 horas. Consulte en el capítulo 9 las instrucciones de calibración.
- Una persona cualificada y familiarizada con las configuraciones de las pruebas de seguridad eléctrica deberá realizar, una vez finalizado el mantenimiento preventivo, una prueba de seguridad eléctrica según los requisitos de IEC62353 o IEC 60601-1, Clase I, tipo BF, o según indiquen los procedimientos locales del hospital.
- Rellene la hoja de servicio pertinente que acredita el servicio realizado.

Para suscribirse a un Programa de mantenimiento preventivo o para adquirir componentes, llame al servicio de atención al cliente de Bard o póngase en contacto con el representante local de Bard.

### Calibración

Para realizar una calibración del sistema de control de temperatura ARCTIC SUN™, pulse el botón Configuración avanzada en la pantalla Selección de la terapia. Pulse el botón Iniciar y siga las instrucciones de la pantalla. Consulte en el capítulo 9 las instrucciones adicionales.

## Capítulo 5: Configuración avanzada

Utilice la pantalla **Configuración avanzada** para ver la configuración actual y modificar los ajustes de los siguientes parámetros. Para modificar el ajuste de cualquier parámetro, pulse el botón **Ajustar** situado a la derecha del parámetro.

#### Configuración de ubicación/hora

- Idioma
- Formato de número
- Hora actual
- Formato de fecha
- Fecha actual

Las siguientes funciones se pueden iniciar en la pantalla Configuración avanzada.

- Descargar datos del paciente: los datos del paciente de los últimos 10 (diez) casos se guardan en el disco duro del sistema de control de temperatura ARCTIC SUN™. Estos datos se conservan cuando el sistema de control de temperatura ARCTIC SUN™ se apaga o en caso de interrupción total del suministro eléctrico.
- Calibración
- Drenaje total
- Guardar toda la configuración como predeterminada
- Cargar archivo personalizado

Asimismo, la siguiente información se puede ver en la pantalla Configuración avanzada.

- Versiones del software
- Fecha de la última calibración
- Vencimiento de la próxima calibración

#### Para acceder a la pantalla Configuración avanzada:

- 1) Pulse el botón **Configuración avanzada** en la pantalla **Selección de la terapia**.
- 2) Aparecerá la pantalla **Configuración avanzada**.

#### Para acceder a la pantalla Selección de protocolos adicionales:

Consulte las pantallas de ayuda del sistema de control de temperatura ARCTIC SUN™ para obtener información acerca de la configuración de protocolos adicionales.



Fig. 5-1 Configuración avanzada

## Capítulo 6: Alarmas y alertas

El sistema de seguridad del sistema de control de temperatura ARCTIC SUN™ monitoriza continuamente el estado del dispositivo y del paciente, y emite alarmas o alertas para informar al usuario sobre las condiciones que pueden interferir con la seguridad del paciente o el rendimiento del sistema.

Existen dos tipos de condiciones: **Alarmas** y **Alertas**.

Una alarma notifica al usuario que se da una condición que puede suponer una situación de riesgo con respecto al paciente o el dispositivo. Una alarma es una condición de prioridad alta que requiere una respuesta inmediata del operador.

Una alerta informa al usuario sobre el estado del paciente y del dispositivo sin interrumpir el procedimiento. Una alerta es una condición de prioridad media que requiere una pronta respuesta del operador.

#### Alarmas

Una alarma consiste en una señal acústica que se repite cada 10 segundos hasta que se soluciona la alarma. Aparecerá la pantalla Alarma, en la que se muestra el número de alarma, el título de la alarma, una descripción del problema o las condiciones que han hecho saltar la alarma, y las soluciones e instrucciones para solucionar dichos problemas y resolver la condición de alarma. Si el operador no responde a ciertas condiciones de alarma en un plazo de 2 minutos, sonará un tono de recordatorio. Todos los ajustes de las alarmas se mantienen en caso de una interrupción del suministro eléctrico.

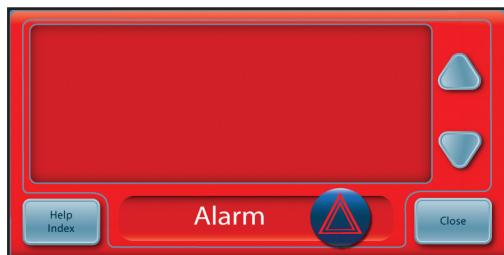


Fig. 6-1 Pantalla Alarma

### Principales alarmas de seguridad

Si bien hay varias alarmas y características de seguridad en el sistema de control de temperatura ARCTIC SUN™, existen cinco alarmas de seguridad principales que permiten establecer el dispositivo en el modo Detener hasta que se resuelve la condición.

#### Alarma

	Especificación
Temperatura del paciente alta	39,5 °C (103,1 °F)
Temperatura del paciente baja	31,0 °C (87,8 °F)
Temperatura del agua alta	42,5 °C/44 °C (108,5 °F/111,2 °F)
Temperatura del agua baja	3,0 °C/ 3,5 °C (37,4 °F/38,3 °F)
Fallo de la autocomprobación del sistema	Al encender el dispositivo

Cada vez que se enciende el sistema de control de temperatura ARCTIC SUN™ se ejecuta automáticamente una autocomprobación del sistema para evaluar la alarma de seguridad independiente. Esta prueba simula una situación de fallo de “temperatura del agua alta” en los sensores de temperatura del agua primario y secundario. Los sistemas de seguridad, tanto primario como secundario, deben responder al fallo, y el sistema seguridad opuesto debe verificarlo. Si alguno de los sistemas de seguridad no responde correctamente, se emitirá la alarma 80 o la 81. Póngase en contacto con el servicio de atención al cliente.

#### Alarms no recuperables

Si una condición de alarma impide el uso adecuado del dispositivo o el tratamiento correcto del paciente (por ejemplo, una de las cinco alarmas de seguridad principales mencionadas anteriormente), el sistema pasa al modo Detener y no permite que continúe la terapia. Este tipo de alarmas se conocen como alarmas no recuperables. Si se da esta situación, debe apagar y volver a encender el dispositivo. Si la alarma se repite, póngase en contacto con el servicio de atención al cliente.

#### Alarms recuperables

Existen otras alarmas que detienen temporalmente el dispositivo hasta que el usuario puede corregir la causa y solucionar la alarma; estas alarmas se clasifican como recuperables. Si la condición que inició la alarma no se soluciona y el problema persiste, la alarma se repetirá.

#### *Si salta una alarma recuperable:*

- 1) Cuando salta la alarma, el dispositivo pasa al modo **Detener**.
- 2) Lea las instrucciones que se muestran.
- 3) Anote el número de **alarma**.
- 4) Pulse el botón **Cerrar** para solucionar la alarma.
- 5) Siga las instrucciones para corregir la condición de alarma. Realice las acciones en el orden indicado hasta que se resuelva la condición de alarma.
- 6) Una vez que haya solucionado la alarma, pulse el botón Iniciar en la ventana de terapia para reiniciar la terapia. Escuchará un tono y una voz que indica “Terapia iniciada”. Asimismo, la ventana de la terapia activa y el ícono del sistema de control de temperatura ARCTIC SUN™ parpadearán.
- 7) Si la condición no se resuelve, póngase en contacto con el servicio de atención al cliente.

### Alertas

Las alertas consisten en una señal acústica que se repite cada 25 segundos. Aparecerá la pantalla Alerta, en la que se muestra el número de alerta, el título de la alerta, una descripción del problema que ha hecho saltar la alerta, y las soluciones e instrucciones para solucionar dichos problemas y resolver la condición de alerta.



Fig. 6-2 Pantalla Alerta

#### *Si salta una alerta:*

- 1) Lea las instrucciones que se muestran.
- 2) Anote el número de alerta.
- 3) Pulse el botón **Cerrar** para solucionar la alerta.
- 4) Siga las instrucciones para corregir la condición de alerta. Realice las acciones en el orden indicado hasta que se resuelva la condición de alarma. Si la condición no se resuelve, póngase en contacto con el servicio de atención al cliente.
- 5) Consulte las pantallas de ayuda del sistema de control de temperatura ARCTIC SUN™ para obtener más información acerca de las alarmas y alertas.

## Listado de alarmas y alertas

La siguiente tabla contiene una lista de las alarmas y alertas que el usuario puede observar durante el uso del sistema de control de temperatura ARCTIC SUN™. El texto resaltado en amarillo se refiere a una alerta, mientras que el texto en rojo se refiere a una alarma.

Alarma Alerta

Alarma/ alerta	Mensaje mostrado	Problema
01	Conducto del paciente abierto	El sistema ha detectado que el conducto de suministro de fluido o el Conducto del paciente están abiertos al aire o contienen una cantidad importante de aire.  La bomba de fluido está funcionando a la velocidad prevista, pero el flujo es inferior a 1 litro por minuto y la presión del fluido es inferior a -6 psi.
02	Flujo bajo	El flujo es inferior al 50 % del flujo máximo medido desde el último encendido o vaciado de las almohadillas, o el flujo es inferior a 300 ml/minuto.
03	Depósito de agua bajo	Al encender el dispositivo, o al final del ciclo de vaciado de las almohadillas o del ciclo de llenado del depósito, los sensores de nivel de fluido del sistema detectan que el depósito de agua está a un nivel bajo. Solo queda agua en el depósito para ejecutar la terapia de un paciente.
04	Depósito de agua por debajo del mínimo	Al final del ciclo de vaciado de las almohadillas, los sensores de nivel de fluido del sistema han detectado que el depósito de agua está vacío o por debajo del nivel mínimo necesario para que funcione el sistema.
05	Depósito de agua vacío	Al encender el dispositivo o al final del ciclo de vaciado de las almohadillas, los sensores de nivel de fluido del sistema han detectado que el depósito de agua está vacío o por debajo del nivel mínimo necesario para que funcione el sistema.
07	El vaciado de los parches no se ha completado	Existe una cantidad importante de agua que todavía estaba regresando de las almohadillas al final del ciclo de vaciado de las almohadillas.
08	Temperatura del paciente 1 alta	La lectura de la temperatura del paciente 1 está por encima de 39,5 °C (103,1 °F), la temperatura del agua está por encima de 39,5 °C (103,1 °F) y el sistema continúa calentando al paciente si el sistema está en un modo de control del paciente (por ejemplo, Controlar al paciente, Enfriar al paciente o Recalentar al paciente).
09	Temperatura del paciente 1 por encima de la alerta máxima de paciente	En la terapia de normotermia: la lectura de la temperatura del paciente 1 está por encima del ajuste de Alerta de paciente alta en la configuración de normotermia.  En la terapia de hipotermia: la lectura de la temperatura del paciente 1 está por encima del ajuste de Alerta de paciente alta en la configuración de hipotermia.
10	Temperatura del paciente 1 baja	La lectura de la temperatura del paciente 1 está por debajo de 31 °C (87,8 °F), la temperatura del agua está por debajo de 31 °C (87,8 °F) y el sistema continúa enfriando al paciente si el sistema está en un modo de control del paciente (por ejemplo, Controlar al paciente, Enfriar al paciente o Recalentar al paciente).
11	Temperatura del paciente 1 inferior a la alerta mínima del paciente	En la terapia de normotermia: la lectura de la temperatura del paciente 1 está por debajo del ajuste de Alerta de paciente baja en la configuración de normotermia.  En la terapia de hipotermia: la lectura de la temperatura del paciente 1 está por debajo del ajuste de Alerta de paciente baja en la configuración de hipotermia.
12	Temperatura del paciente 1 alta	La lectura de la temperatura del paciente 1 está por encima de 39,5 °C (103,1 °F) y la temperatura del agua está por encima de 39,5 °C (103,1 °F) en el modo de control manual.  La temperatura del paciente no se controla automáticamente en el modo de control manual.
13	Temperatura del paciente 1 baja	La lectura de la temperatura del paciente 1 está por debajo de 31 °C (87,8 °F) y la temperatura del agua está por debajo de 31 °C (87,8 °F) cuando el sistema está en el modo de control manual.  La temperatura del paciente no se controla automáticamente en el modo de control manual.
14	La sonda de la temperatura del paciente 1 está fuera de rango	No se detecta la sonda de temperatura del paciente 1, o la lectura de la temperatura está por debajo de los límites inferiores del rango de visualización (10 °C/50 °F) si está en un modo de control del paciente (por ejemplo, Controlar al paciente, Enfriar al paciente o Recalentar al paciente).

15	No es posible obtener una temperatura estable del paciente	Cambio en la temperatura del paciente. Un cambio importante en la lectura de la temperatura del paciente durante más de 10 minutos estando en un modo de control del paciente (por ejemplo, Controlar al paciente, Enfriar al paciente o Recalentar al paciente).
16	La sonda de la temperatura del paciente 1 está fuera de rango	No se detecta la sonda de temperatura del paciente 1, o la lectura de la temperatura está por encima del límite superior del rango de visualización (44 °C/111,2 °F) estando en un modo de control del paciente (por ejemplo, Controlar al paciente, Enfriar al paciente o Recalentar al paciente).
17	Error de calibración en la temperatura del paciente 1	El sistema no puede verificar internamente la calibración del canal de temperatura del paciente 1 dentro del margen de $\pm 1,0$ °C mientras está en un modo de control de paciente (por ejemplo, Controlar al paciente, Enfriar al paciente o Recalentar al paciente).
18	Error de calibración en la temperatura del paciente 1	El sistema no puede verificar internamente la calibración del canal de temperatura del paciente 1 dentro del margen de $\pm 1,0$ °C cuando el sistema está en el modo de control manual.
19	Error de calibración en la temperatura del paciente 1	El sistema no puede verificar internamente la calibración del canal de temperatura del paciente 1 dentro del margen de $\pm 1,0$ °C mientras está en un modo de control de paciente (por ejemplo, Controlar al paciente, Enfriar al paciente o Recalentar al paciente).
20	Error de calibración en la temperatura del paciente 1	El sistema no puede verificar internamente la calibración del canal de temperatura del paciente 1 dentro del margen de $\pm 1,0$ °C cuando el sistema está en el modo de control manual.
21	Temperatura del paciente 2 alta	La lectura de la temperatura del paciente 2 está por encima de 39,5 °C (103,1 °F), la temperatura del agua está por encima de 39,5 °C (103,1 °F) y el sistema continúa calentando al paciente estando en un modo de control del paciente (por ejemplo, Controlar al paciente, Enfriar al paciente o Recalentar al paciente).
22	Temperatura del paciente 2 por encima de la alerta máxima de paciente	En la terapia de normotermia: la lectura de la temperatura del paciente 2 está por encima del ajuste de Alerta de paciente alta en la configuración de normotermia.  En la terapia de hipotermia: la lectura de la temperatura del paciente 2 está por encima del ajuste de Alerta de paciente alta en la configuración de hipotermia.
23	Temperatura del paciente 2 baja	La lectura de la temperatura del paciente 2 está por debajo de 31 °C (87,8 °F), la temperatura del agua está por debajo de 31 °C (87,8 °F) y el sistema continúa enfriando al paciente si el sistema está en un modo de control del paciente (por ejemplo, Controlar al paciente, Enfriar al paciente o Recalentar al paciente).
24	Temperatura del paciente 2 inferior a la alerta mínima del paciente	En la terapia de normotermia: la lectura de la temperatura del paciente 2 está por debajo del ajuste de Alerta de paciente baja en la configuración de normotermia.  En la terapia de hipotermia: la lectura de la temperatura del paciente 2 está por debajo del ajuste de Alerta de paciente baja en la configuración de hipotermia.
25	Temperatura del paciente 2 alta	La lectura de la temperatura del paciente 2 está por encima de 39,5 °C (103,1 °F) y la temperatura del agua está por encima de 39,5 °C (103,1 °F) en el modo de control manual.  La temperatura del paciente no se controla automáticamente en el modo de control manual.
26	Temperatura del paciente 2 baja	La lectura de la temperatura del paciente 2 está por debajo de 31 °C (87,8 °F) y la temperatura del agua está por debajo de 31 °C (87,8 °F) cuando el sistema está en modo de control manual.  La temperatura del paciente no se controla automáticamente en el modo de control manual.
27	La sonda de la temperatura del paciente 2 está fuera de rango	No se detecta la sonda de temperatura del paciente 2 o la lectura de la temperatura está por debajo del rango de visualización inferior (10 °C/50 °F).
28	La sonda de la temperatura del paciente 2 está fuera de rango	No se detecta la sonda de temperatura del paciente 2, o la lectura de la temperatura está por encima del límite superior del rango de visualización (44 °C/111,2 °F) estando en un modo de control del paciente (por ejemplo, Controlar al paciente, Enfriar al paciente o Recalentar al paciente).

29	Error de calibración en la temperatura del paciente 2	<p>El sistema no puede verificar internamente la calibración del canal de temperatura del paciente 2 dentro del margen de <math>\pm 1,0^{\circ}\text{C}</math> cuando el sistema está en un modo de control de paciente (por ejemplo, Controlar al paciente, Enfriar al paciente o Recalentar al paciente).</p> <p>El canal de temperatura del paciente 2 se desactiva.</p>
30	Error de calibración en la temperatura del paciente 2	<p>El sistema no puede calibrar del canal de temperatura del paciente 2 dentro del margen de <math>\pm 1,0^{\circ}\text{C}</math> cuando el sistema está en el modo de control manual.</p> <p>El canal de temperatura del paciente 2 se desactiva.</p>
31	Error de calibración en la temperatura del paciente 2	<p>El sistema no puede calibrar el canal de temperatura del paciente 2 dentro del margen de <math>\pm 1,0^{\circ}\text{C}</math> mientras el sistema está en un modo de control de paciente (por ejemplo, Controlar al paciente, Enfriar al paciente o Recalentar al paciente).</p> <p>El canal de temperatura del paciente 2 se desactiva.</p>
32	Error de calibración en la temperatura del paciente 2	<p>El sistema no puede calibrar del canal de temperatura del paciente 2 dentro del margen de <math>\pm 1,0^{\circ}\text{C}</math> estando en el modo de control manual.</p> <p>El canal de temperatura del paciente 2 se desactiva.</p>
33	Temperatura del agua alta	La temperatura del agua de la salida principal está por encima de $44^{\circ}\text{C}$ ( $111,2^{\circ}\text{F}$ ).
34	Temperatura del agua alta	La temperatura del agua de la salida principal está por encima de $42,5^{\circ}\text{C}$ ( $108,5^{\circ}\text{F}$ ).
35	Temperatura del agua baja	La temperatura del agua de la salida principal está por debajo de $3,5^{\circ}\text{C}$ ( $38,3^{\circ}\text{F}$ ).
36	Temperatura del agua alta	La temperatura del agua de la salida secundaria está por encima de $44^{\circ}\text{C}$ ( $111,2^{\circ}\text{F}$ ).
37	Temperatura del agua alta	La temperatura del agua de la salida secundaria está por encima de $43^{\circ}\text{C}$ ( $109,4^{\circ}\text{F}$ ).
38	Temperatura del agua baja	La temperatura del agua de la salida secundaria está por debajo de $3,0^{\circ}\text{C}$ ( $37,4^{\circ}\text{F}$ ).
40	No es posible mantener estable la temperatura del agua	En el modo de control manual, el sistema no puede controlar que la temperatura del agua esté dentro del margen de $1,0^{\circ}\text{C}/^{\circ}\text{F}$ respecto al objetivo del agua transcurridos 25 minutos en el modo actual o desde el último cambio en la temperatura objetivo del agua.
41	Flujo interno bajo	Flujo interno insuficiente durante el cebado o el acondicionamiento previo del sistema.
43	No se ha guardado la configuración del usuario	La configuración del usuario no es válida y no se puede guardar. Se restaura la configuración predeterminada guardada en el sistema.
44	Entrada no válida en el registro del sistema	<p>Una o más entradas del registro de eventos del sistema no son válidas.</p> <p>El personal de ingeniería clínica utiliza el registro de eventos del sistema para el mantenimiento del producto.</p> <p>Este problema no afecta al rendimiento del sistema a la hora de administrar la terapia al paciente.</p>
45	Se ha perdido el suministro de CA	Se ha perdido la alimentación de CA estando el interruptor de alimentación en la posición de encendido.
46	Comunicación del panel de control	El panel de control no se comunica con el sistema.
47	Comunicación del panel de control	El panel de control no se comunica con el sistema.
48	Salida no válida de la temperatura del paciente	Los datos de calibración de la salida de temperatura del paciente de la memoria no volátil no son válidos.
50	Temperatura del paciente 1 errática	Cambio en la temperatura del paciente 1. Ha habido un cambio importante en la temperatura del paciente durante los últimos 8 minutos.
51	Temperatura del paciente 1 por debajo del rango de control	La temperatura del paciente 1 es inferior a $31^{\circ}\text{C}$ ( $87,8^{\circ}\text{F}$ ) estando en un modo de control del paciente (por ejemplo, Controlar al paciente, Enfriar al paciente o Recalentar al paciente).

52	Período prolongado de agua fría	<p>La temperatura del agua circulante ha estado por debajo de 10 °C (50 °F) durante 8 de las 10 horas anteriores.</p> <p>La alerta se repetirá al cabo de 1 hora si la condición continúa. Después de que el dispositivo haya emitido 11 alertas de exposición prolongada al agua fría, emitirá una alarma de exposición prolongada al agua fría.</p> <p>Los períodos prolongados de administración de agua fría pueden aumentar el riesgo de lesiones cutáneas. Evalúe la piel del paciente debajo de las almohadillas ARCTICGEL™.</p>
53	Exposición prolongada a agua fría	<p>La temperatura del agua circulante ha estado por debajo de 10 °C (50 °F) durante un período de tiempo prolongado. La alerta de período prolongado de agua fría se ha emitido 11 veces. La alerta saltó por primera vez después de que el sistema detectara que la temperatura del agua estaba por debajo de 10 °C (50 °F) durante 8 horas de 10. Luego, la alerta saltó 10 veces más con un intervalo de 1 hora porque la situación no se resolvió.</p> <p>La exposición prolongada al agua fría puede aumentar el riesgo de lesiones cutáneas. Evalúe la piel del paciente debajo de las almohadillas ARCTICGEL™.</p>
60	Error no recuperable del sistema	Fallo de sincronización al iniciar el procesador de control y el procesador del monitor.
61	Error no recuperable del sistema	Fallo de memoria de parámetros del procesador de control.
62	Error no recuperable del sistema	Fallo de memoria de parámetros del procesador del monitor.
64	Error no recuperable del sistema	No se puede activar la alimentación de la bomba (procesador de control).
65	Error no recuperable del sistema	No se puede activar la alimentación de la bomba (procesador del monitor).
66	Error no recuperable del sistema	No se puede desactivar la alimentación de la bomba (procesador de control).
67	Error no recuperable del sistema	No se puede desactivar la alimentación de la bomba (procesador del monitor).
71	Error no recuperable del sistema	Sensor de temperatura del agua de la salida principal fuera de rango: alta resistencia.
72	Error no recuperable del sistema	Sensor de temperatura del agua de la salida principal fuera de rango: baja resistencia.
73	Error no recuperable del sistema	Sensor de temperatura del agua de la salida secundaria fuera de rango: alta resistencia.
74	Error no recuperable del sistema	Sensor de temperatura del agua de la salida secundaria fuera de rango: baja resistencia.
75	Error no recuperable del sistema	Sensor de temperatura del agua de la entrada fuera de rango: alta resistencia.
76	Error no recuperable del sistema	Sensor de temperatura del agua de la entrada fuera de rango: baja resistencia.
77	Error no recuperable del sistema	Sensor de temperatura del agua del refrigerador fuera de rango: alta resistencia.
78	Error no recuperable del sistema	Sensor de temperatura del agua del refrigerador fuera de rango: baja resistencia.
79	Error no recuperable del sistema	Los sensores de temperatura del agua de las salidas principal y secundaria difieren en más de 1 °C.
80	Error del sistema no recuperable	El procesador de control no ha podido detectar un fallo de temperatura simulada del agua.
81	Error no recuperable del sistema	El procesador del monitor no ha podido detectar un fallo de temperatura simulada del agua.
83	Error no recuperable del sistema	Fallo de comunicación del procesador del monitor.
84	Error no recuperable del sistema	Fallo de comunicación del procesador de control.
86	Error no recuperable del sistema	Fallo de tensión de la fuente de alimentación.
99	Error no recuperable del sistema	Programa interrumpido de forma inesperada.
100	No ha sido posible guardar la configuración predeterminada	El sistema no puede guardar la configuración predeterminada en la Configuración avanzada.
101	No se ha encontrado una unidad USB al guardar	Al intentar descargar los datos del paciente, no se ha encontrado ninguna unidad flash en el puerto USB.

103	No ha sido posible comunicar la configuración	Se ha producido un error al comunicar al sistema la configuración de hipotermia, la configuración de normotermia o la configuración avanzada.
104	Fin del control manual	El control manual ha llegado al final de la duración establecida.
105	Fin de enfriar al paciente	El temporizador de Enfriar al paciente ha llegado al final de la duración establecida y el ajuste de Inicio del recalentamiento de la configuración de hipotermia está establecido en Manualmente.  Consulte el tema Configuración de hipotermia - Inicio del recalentamiento en el índice de ayuda para obtener más información.
106	Error no recuperable del sistema	Se ha perdido la comunicación de la interfaz gráfica del usuario con el procesador de control del módulo de control.
107	Error no recuperable del sistema	Se ha perdido la comunicación de la interfaz gráfica del usuario con el procesador del monitor del módulo de control.
108	Modo de funcionamiento incorrecto	El sistema no ha pasado correctamente al modo de terapia solicitado.
109	Sonda esofágica recomendada	Se ha elegido la estrategia de control 3, que permite establecer la temperatura objetivo del paciente entre 32,0 °C y 32,9 °C (89,6 °F a 91,2 °F).  Para las temperaturas objetivo del paciente entre 32 °C y 32,9 °C (89,6 °F a 91,2 °F) se debe usar una sonda de temperatura esofágica. Durante la fase de inducción de hipotermia, la temperatura esofágica sigue los cambios de la temperatura interna del cuerpo en tiempo real con más precisión que la temperatura rectal o vesical. Debido a esta demora de tiempo, cuando use las ubicaciones de temperatura rectal o vesical, las temperaturas internas reales del paciente pueden ser inferiores a las medidas. Por lo tanto, se recomienda el uso de la temperatura esofágica para el control de la temperatura del paciente por debajo de 33 °C.
110	Archivo de datos ilegible	El archivo de datos que contiene los valores predeterminados del sistema ha quedado ilegible. El sistema se ha reiniciado automáticamente a los valores predeterminados de fábrica.
112	Confirmar la vuelta a la fase de enfriamiento	El tratamiento está actualmente programado para estar en la fase de recalentamiento, pero se ha pulsado el botón Iniciar en la ventana Enfriar al paciente.
113	Control de temperatura del agua reducida	El sistema ha detectado que la temperatura del agua no se ha controlado con la precisión prevista durante los últimos 30 minutos.  Esta situación puede deberse temporalmente a cambios bruscos en la temperatura del paciente, interrupción del flujo de agua o bloqueo del flujo de aire por una obstrucción o un filtro sucio.
114	Tratamiento detenido	El tratamiento se ha detenido durante los últimos diez (10) minutos.
115	Exposición prolongada al agua templada	La temperatura del agua circulante ha estado entre 38 °C (100,4 °F) y 42 °C (107,6 °F) durante un período de tiempo prolongado.  La exposición prolongada al agua caliente puede aumentar el riesgo de lesiones cutáneas. Evalúe la piel del paciente debajo de las almohadillas ARCTICGEL™.
116	Ningún cambio detectado en la temperatura del paciente 1	La temperatura del paciente 1 no ha cambiado durante un período de tiempo prolongado.
117	Ningún cambio detectado en la temperatura del paciente 1	La temperatura del paciente 1 no ha cambiado durante un período de tiempo prolongado.
118	No se ha encontrado el formulario de hospital	Al intentar cargar el formulario del hospital, no se ha encontrado el archivo o no era legible.

## Capítulo 7: Solución de problemas

### 7.1 Pantalla de diagnóstico

La pantalla de diagnóstico permite al usuario ver el flujo, la presión, las temperaturas del paciente y las lecturas individuales de los sensores de temperatura del agua. Esta información resulta de interés durante el proceso de solución de problemas. Se puede acceder a la pantalla de diagnóstico desde el tema Mantenimiento y servicio en el índice de ayuda.

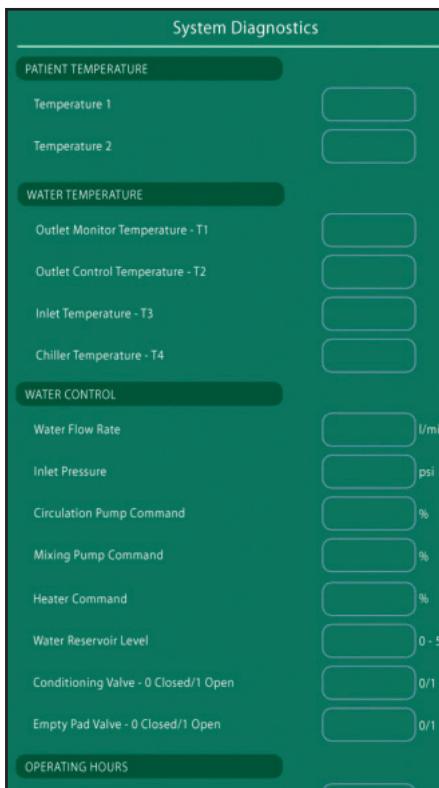


Fig. 7-1 Diagnósticos del sistema

### 7.2 Registro de eventos

El registro de eventos registra las alarmas del sistema no recuperables y las alarmas y alertas operativas recuperables de los últimos 10 casos. Se puede acceder al registro de eventos desde el tema Mantenimiento y servicio en el índice de ayuda.



Fig. 7-3 Registro de eventos

### 7.3 Guía general de solución de problemas

La comprobación de la calibración es un método eficaz para verificar el correcto funcionamiento del dispositivo. Muchos de los problemas técnicos del sistema de control de temperatura ARCTIC SUN™ pueden diagnosticarse durante la comprobación de la calibración. Consulte el capítulo 9 para conocer el procedimiento de comprobación de la calibración.

Los datos de casos registrados a intervalos de un minuto, como el flujo y la presión del agua, las temperaturas del agua y del paciente, los comandos de la bomba y del calentador de los 10 casos anteriores, se encuentran disponibles para su descarga en el puerto USB. Esta información puede resultar de interés al intentar solucionar problemas notificados de casos anteriores. La función de descarga está disponible en la pantalla Configuración avanzada.

*A continuación se muestran los problemas y métodos de resolución más comunes:*

#### 7.3.1 El dispositivo no controla la temperatura del paciente

El sistema de control de temperatura ARCTIC SUN™ cuenta con un sofisticado algoritmo de control que calcula la temperatura adecuada del agua basándose en una comparación de la temperatura real del paciente con la temperatura objetivo programada. El sistema también monitoriza la temperatura real del agua en comparación con la temperatura del agua solicitada. Si el sistema no logra administrar la temperatura solicitada en un período corto de tiempo, saltará la alerta 113. Esta es la mejor indicación de si el sistema ha estado llevando a cabo un control correcto durante la terapia del paciente. Si ha saltado esta alarma, se puede ver en el Registro de eventos, disponible en el dispositivo, como se describe en el apartado 7.2.

#### 7.3.2 El paciente no se enfriá

Para verificar la función de enfriamiento del dispositivo, realice los pasos siguientes:

- Compruebe que los límites de temperatura del agua no se hayan ajustado demasiado altos en la pantalla de configuración de la terapia de normotermia o hipotermia.
- Con el dispositivo a temperatura ambiente, enciéndalo, espere 5 minutos y compruebe la temperatura del refrigerador (T4 en la pantalla de diagnóstico). Esta temperatura debe ser inferior a 10 °C (50 °F).
- Conecte el conducto de suministro de fluido y un tubo de derivación, inicie el control manual y establezca el objetivo de agua en 4 °C (39 °F).
- Verifique que la temperatura del agua descienda a menos de 10 °C (50 °F) en el plazo de 10 minutos.
- Si no observa ningún problema evidente, realice una comprobación de la calibración.



Fig. 7-2 Índice de ayuda

### 7.3.3 El paciente no se calienta

Para verificar la función de calentamiento del dispositivo, realice los pasos siguientes:

- Verifique junto al personal clínico que el flujo durante la terapia fuera de al menos 1 lpm, ya que un flujo de agua por debajo de este valor limitará la potencia del calentador.
- Compruebe que los límites de temperatura del agua no se hayan ajustado demasiado bajos en la pantalla de configuración de la terapia de normotermia o hipotermia.
- Conecte el conducto de suministro de fluido y el tubo de derivación, inicie el control manual y establezca el objetivo de agua en 42 °C (108 °F).
- Verifique que la temperatura del agua aumente desde la temperatura ambiente hasta al menos 35 °C (95 °F) en el plazo de 10 minutos.
- Si no es así, retire el panel trasero y la cubierta y verifique la conexión de alimentación del calentador en la tarjeta del circuito de tensión principal.
- Pruebe los elementos calefactores de la siguiente manera:  
Retire la conexión de alimentación del calentador de la tarjeta del circuito de tensión principal y luego verifique la resistencia de los elementos calefactores.



Fig. 7-4 Ubicación del conector

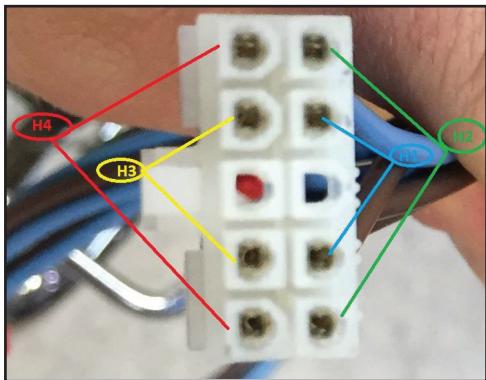


Fig. 7-5 Pines para probar cada elemento calefactor

Para dispositivos a 115 V, la resistencia debe ser de 70 a 81 ohmios en cada elemento.

Para dispositivos a 230 V, la resistencia debe ser de 280 a 327 ohmios en cada elemento.

- Si no observa ningún problema evidente, considere la posibilidad de realizar una comprobación de la calibración.

### 7.3.4 El dispositivo no se llena

Si el dispositivo no se llena, realice los siguientes pasos:

- Asegúrese de que el conducto de suministro de fluido esté conectado sin ningún tubo de derivación ni almohadilla conectados. El conducto de suministro de fluido debe estar conectado para que el dispositivo pueda llenarse.
- Sustituya el tubo de llenado. Intente llenar el dispositivo para comprobar si el problema está resuelto.
- Para confirmar que el conducto de suministro de fluido no presente fugas de aire, coloque el pulgar sobre el puerto izquierdo del colector de entrada/salida y repita todo el proceso de llenado.

### 7.3.5 El panel de control no se enciende

Para verificar el correcto funcionamiento del panel de control, realice los siguientes pasos:

- Verifique que la red eléctrica esté disponible, asegurándose de que la luz ámbar esté encendida en el interruptor de encendido.
- Retire el panel trasero y la cubierta. Compruebe la conexión de la parte superior de la caja de tarjetas con el panel de control y verifique que dicha conexión esté correctamente asentada.

### 7.3.6 Alarma de flujo bajo

Si el dispositivo muestra una alarma de flujo bajo, realice los siguientes pasos:

- Encienda el dispositivo; asegúrese de que el conducto de suministro de fluido esté conectado.
- Sin almohadillas ni tubo de derivación conectados, inicie el dispositivo en Control manual y espere 3 minutos hasta que se estabilice el flujo de derivación.
- Mediante la pantalla de diagnóstico, verifique que exista un flujo de >1,5 lpm y un comando de la bomba de circulación de menos del 70 %. Si no es posible lograrlo, significa que existe una fuga de aire interna del dispositivo o en el conducto de suministro de fluido.
- Para confirmar que no haya fugas de aire internas, retire el conducto de suministro de fluido y coloque el pulgar sobre el puerto izquierdo. Repita la prueba del paso 3.
- Para confirmar que no haya fugas en las válvulas del conducto de suministro de fluido, conecte un tubo de derivación en cualquiera de los conjuntos de válvulas e inicie el control manual. Observe si el agua fluye a través del tubo y, a continuación, sin detener el flujo, desplace rápidamente el tubo de derivación a la rama opuesta del conducto de suministro de fluido. Observe si el agua fluye a través del tubo. Coloque el conducto de suministro de fluido en el suelo. Pulse Detener. Retire el tubo de derivación. Supervise las válvulas del conducto de suministro de fluido en busca de fugas de agua durante los siguientes 5 minutos.
- Para confirmar que los precintos de los conectores de las almohadillas no están dañados, inspeccione el precinto de color naranja del extremo de cada válvula y compruebe si existen daños. Accione cada una de las válvulas y asegúrese de que se muevan libremente.

### 7.4 Asistencia para la solución de problemas

Para obtener más ayuda con la solución de problemas, póngase en contacto con su distribuidor o con el soporte técnico de Medivance.

## Capítulo 8: Sustitución de componentes

El sistema de control de temperatura ARCTIC SUN™ está diseñado y fabricado para ofrecer un alto grado de fiabilidad; sin embargo, pueden producirse fallos. Utilice los métodos de solución de problemas del capítulo 7 o consulte al soporte técnico de Medivance para determinar el componente que provoca el fallo. Una vez que haya determinado cuál es el componente que provoca el fallo, siga el procedimiento adecuado para retirar y sustituir dicho componente. En el apéndice D encontrará una lista abreviada de piezas de recambio y accesorios. Para las piezas que no figuran en la lista, póngase en contacto con el soporte técnico de Medivance. En general, debe invertir el orden de retirada de los componentes para instalar los recambios. Tenga en cuenta las instrucciones especiales cuando indiquen lo contrario.

**Atención:** Respete los procedimientos preventivos de control de descargas electrostáticas (ESD) cuando trabaje con conjuntos de tarjetas de circuito.



Fig. 8-1 Módulo de control, vista posterior después de retirar el panel trasero

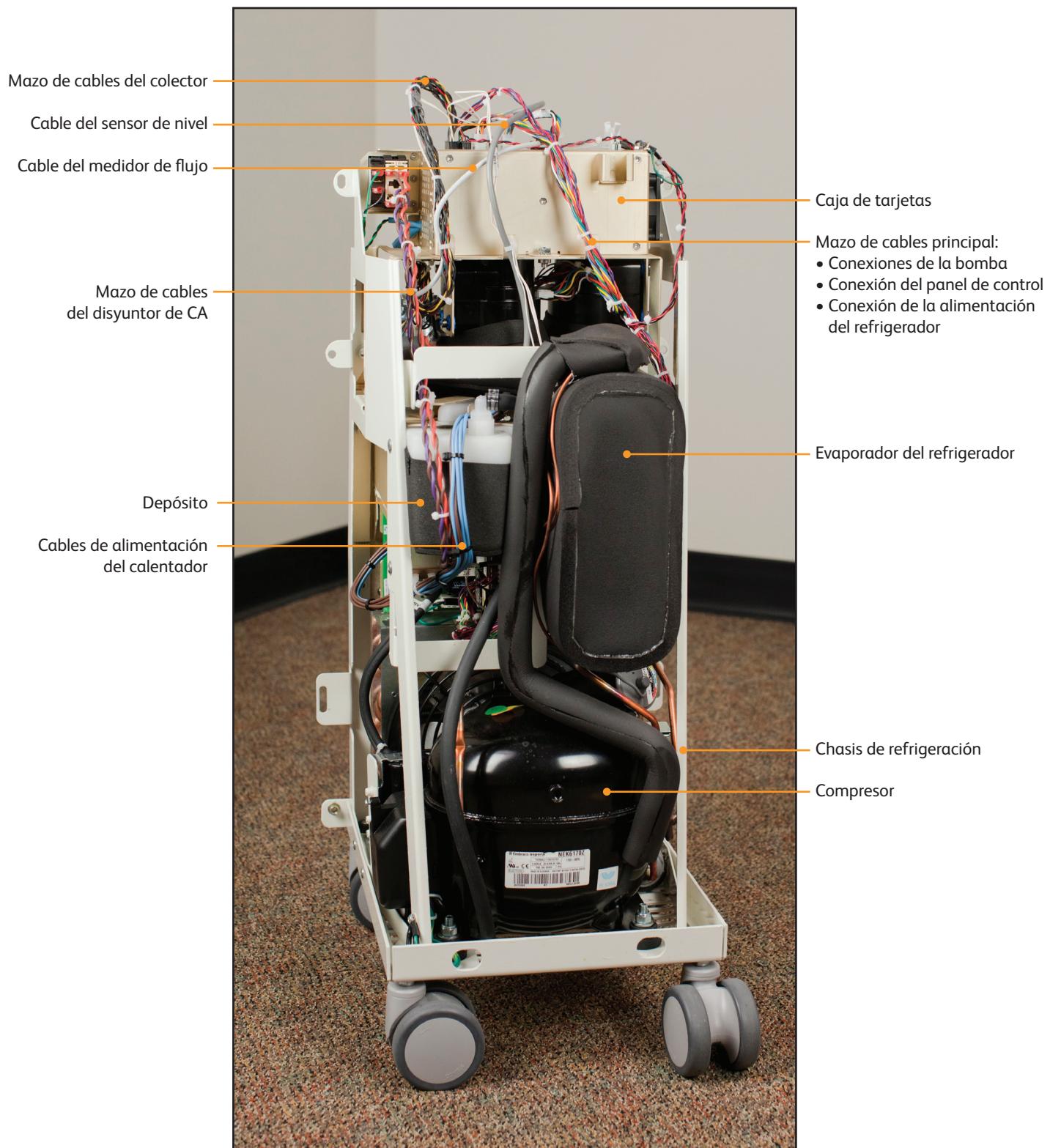


Fig. 8-2 Módulo de control, vista interior frontal

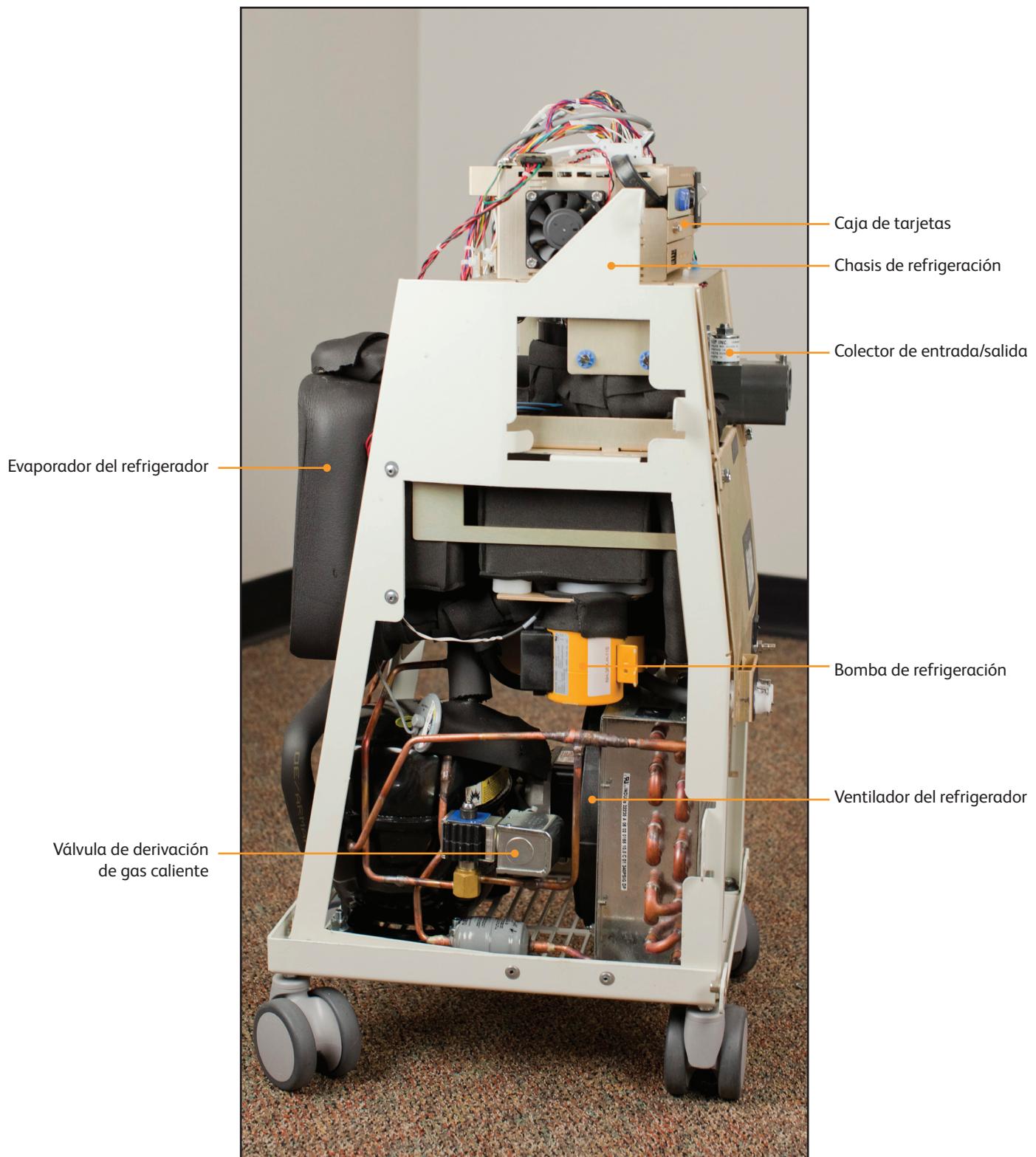


Fig. 8-3 Módulo de control, vista interior derecha

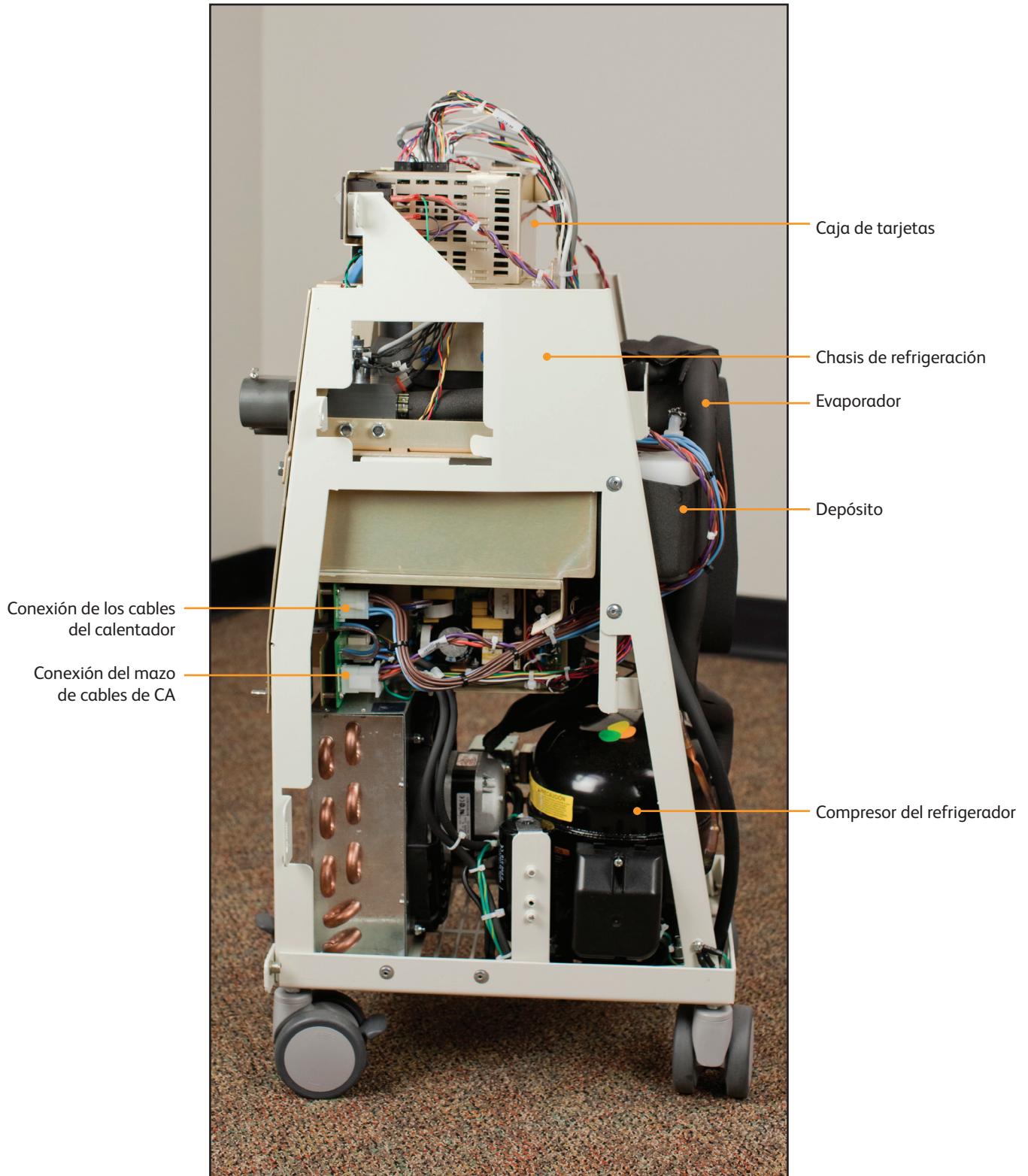


Fig. 8-4 Módulo de control, vista interior izquierda

La electrónica que controla todos los procesos de la máquina se encuentra en dos áreas:  
(1) en la caja de tarjetas, ubicada en la parte superior de los componentes internos, y  
(2) montada en la parte inferior del chasis.

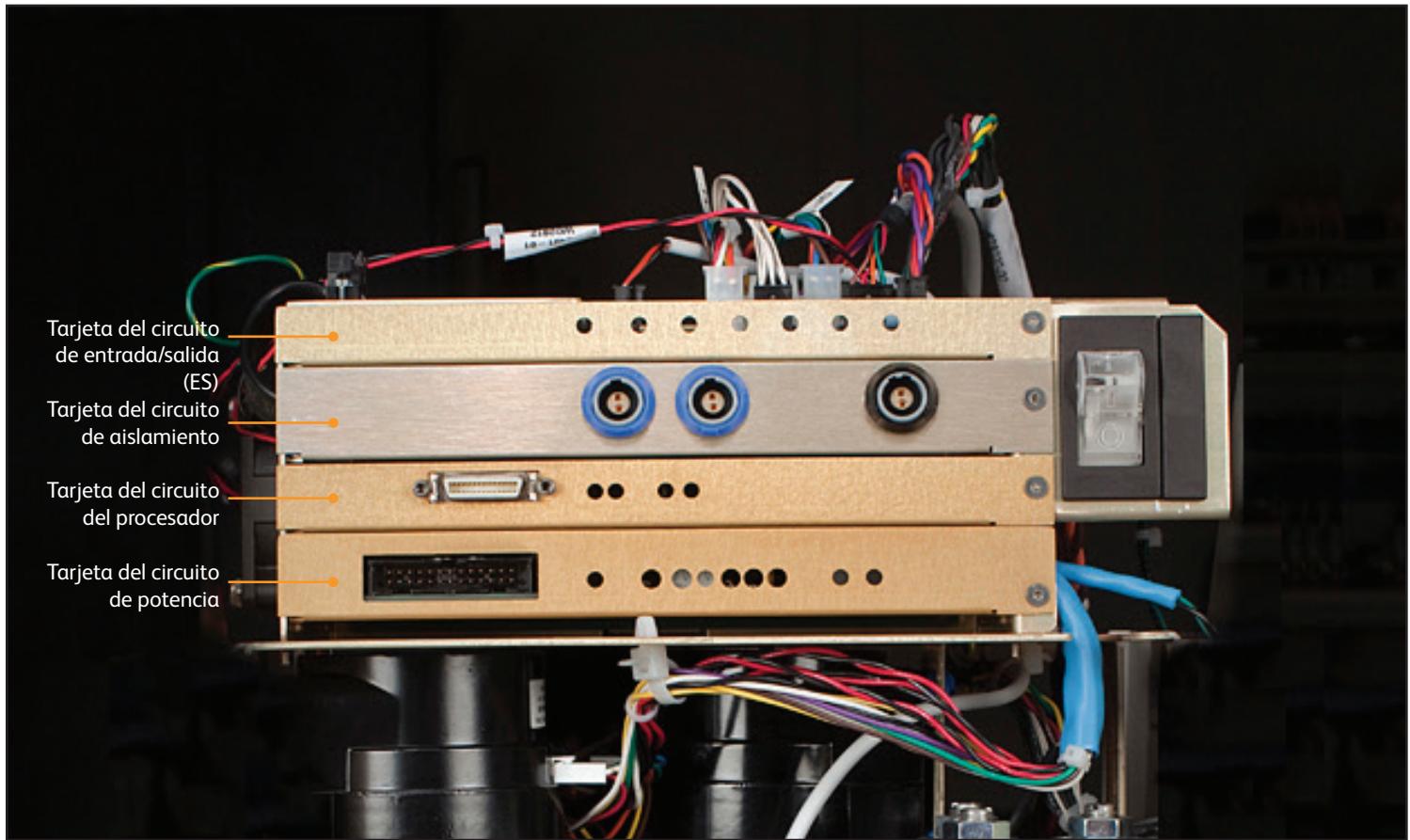


Fig. 8-5 Caja de tarjetas, identificación de las tarjetas de circuito

Las siguientes dos tarjetas de circuito están montadas en la parte inferior del chasis:

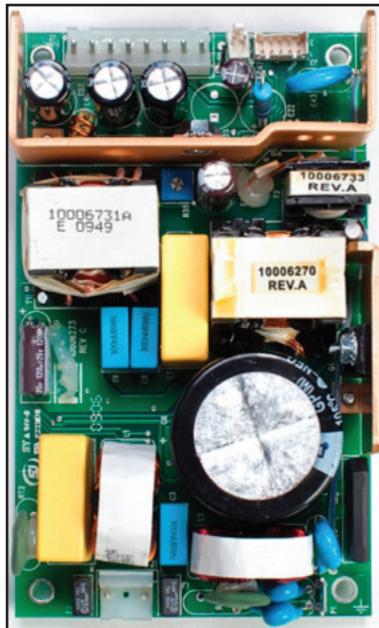


Fig. 8-6 Módulo de alimentación

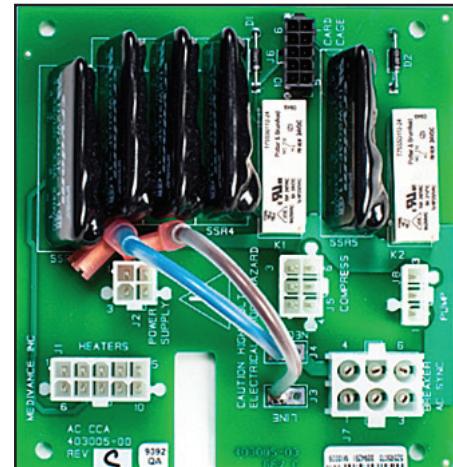


Fig. 8-7 Tarjeta del circuito de tensión principal

## 8.1 Herramientas necesarias

**Las herramientas necesarias para la sustitución de los componentes son las siguientes:**

- Llave para tuercas de 3/8"
- Llave para tuercas de 5/16"
- Llave para tuercas de 7/16"
- Destornillador de cabeza Phillips
- Destornillador de punta plana pequeño
- Cortaalambres, pequeño
- Alicates
- Llave inglesa de 7/16"
- Llave inglesa de 9/16"
- Llave hexagonal de 1/16"

## 8.2 Drenaje del módulo de control

Drene el dispositivo antes de desmontarlo. El drenaje pasivo resulta adecuado para la mayoría de los procedimientos de mantenimiento.

### Drenaje pasivo

**Herramientas y suministros necesarios:**

- Tubo de drenaje del sistema de control de temperatura ARCTIC SUN™

1. Apague el módulo de control. Atención: Si drena el sistema con la alimentación encendida, puede dañar el refrigerador.
2. Conecte el tubo de drenaje a las dos válvulas de drenaje de la parte posterior del dispositivo. Coloque el otro extremo del tubo de drenaje en un recipiente con una capacidad de al menos cuatro litros. El dispositivo drenará pasivamente todos los tubos, depósitos y bombas del sistema. Todavía quedará algo de humedad cuando desmonte la unidad.



Fig. 8-8 Drenaje pasivo

### Drenaje total

El drenaje total activa las bombas para eliminar el agua residual. Es fundamental realizar este proceso si se va a enviar el dispositivo o si se van a retirar los componentes hidráulicos.

1. Despues de completar un drenaje pasivo (arriba), encienda el módulo de control.
2. Vaya a la pantalla Configuración avanzada en la pantalla Selección de la terapia del paciente en el Panel de control, pulse el botón Iniciar de Vaciado total y siga las instrucciones.



Fig. 8-9 Opción "Vaciado total" en la pantalla Configuración avanzada

## 8.3 Retirada del panel trasero

**Herramientas y suministros necesarios:**

- Llave para tuercas de 3/8"
- Destornillador de cabeza Phillips

1. Retire el conducto de suministro de fluido y el cable de temperatura del paciente.
2. Con la llave para tuercas de 3/8", retire los cuatro pernos negros del panel trasero.
3. Con el destornillador de cabeza Phillips, retire los dos tornillos que sujetan el soporte del cable de alimentación y desenchufe el cable de alimentación. Tenga especial cuidado para que no se caigan estos tornillos dentro de la unidad.
4. Levante y retire el panel trasero y apártelo.



Fig. 8-10 Panel trasero con indicación de los pernos que se deben retirar (paso 2, izquierda)

#### 8.4 Retirada de la cubierta exterior

##### Herramientas y suministros necesarios:

- Llave para tuercas de 7/16"

1. Retire los cuatro tornillos que sujetan el chasis metálico en la cubierta.
2. Sosteniendo con una mano el mango posterior y con la otra mano en la ranura horizontal de la parte delantera (ubicada unos centímetros por debajo del panel de control), desplace suavemente la cubierta hacia delante. La cubierta exterior se deslizará y saldrá. Colóquela a unos centímetros del chasis.
3. Existen dos mazos de cables que conectan el panel de control de la cubierta con la parte superior de la caja de tarjetas. Desconecte estos mazos de cables de la caja de tarjetas.

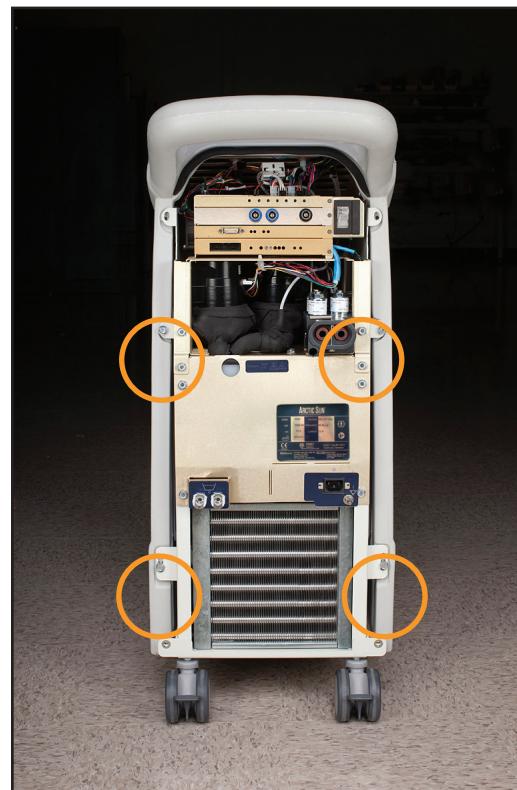


Fig. 8-11 Retire los 4 pernos (paso 1)

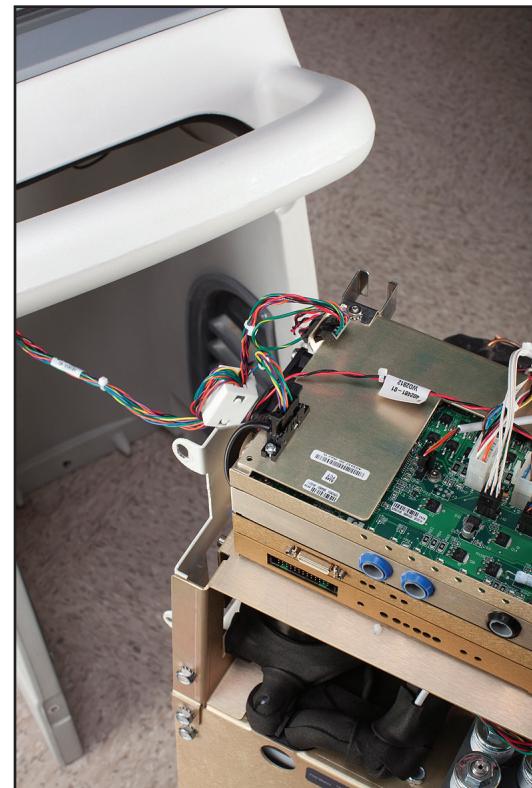


Fig. 8-12 Mzos de cables que se deben retirar (paso 3)



Fig. 8-13 Cubierta separada de los componentes internos

## 8.5 Retirada/sustitución de tarjetas de circuito de la caja de tarjetas

Para acceder a las tarjetas de la caja de tarjetas, retire el panel trasero y la cubierta exterior como se muestra en los pasos 8.3 y 8.4.

**Atención:** Respete los procedimientos de control de descargas electrostáticas al manipular las tarjetas de circuitos.

### A) Tarjeta del circuito de entrada/salida

#### Herramientas y suministros necesarios:

- Cortaalambres
- Llave Allen/llave hexagonal de 1/16"
- Destornillador de punta plana

1. Desconecte con cuidado cada uno de los ocho cables conectados a la tarjeta, soltando cada pestaña de bloqueo antes de tirar de ellos. Estas conexiones se muestran en la fig. 8-15.
2. Sujete las bridas para cables con alicates cuando sea necesario.
3. Cuando vuelva a realizar las conexiones tras una reparación, verifique las etiquetas de los conectores J6 y J4 para asegurarse de que las conexiones sean las correctas.
4. Retire el tornillo de cabeza Allen situado a la derecha de la placa frontal de la tarjeta del circuito de entrada/salida.
5. Deslice un destornillador por debajo de la tarjeta del circuito de entrada/salida para sacarla con suavidad de su base.
6. Tire con cuidado de la tarjeta de circuito hacia fuera para liberarla de las ranuras en las que se encuentra.
7. Al sustituir la tarjeta del circuito, compruebe que la tarjeta encaje en los surcos de retención de los laterales de la caja de tarjetas.
8. Después de sustituir la tarjeta del circuito de entrada/salida, realice una calibración (consulte el capítulo 9).

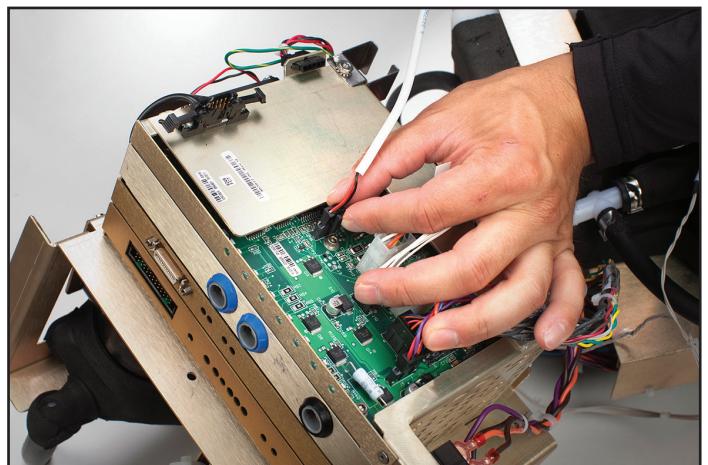


Fig. 8-14 Desenchufe las conexiones de la tarjeta de entrada/salida (paso 1)

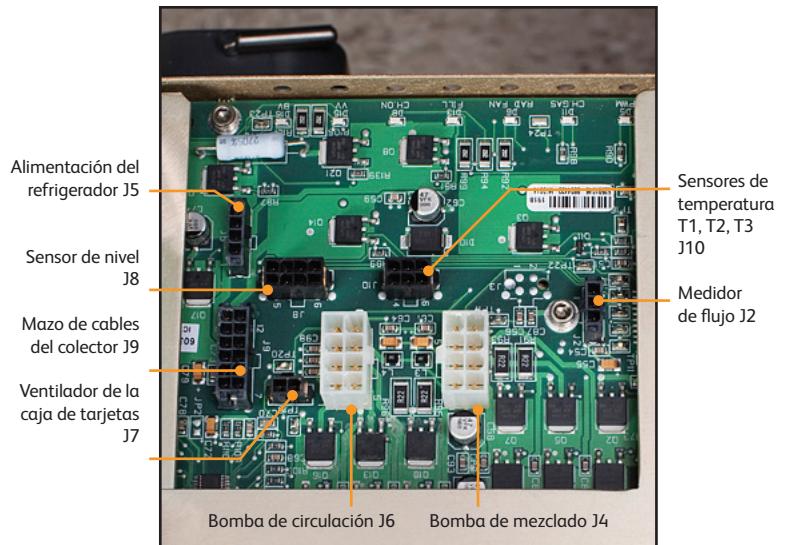


Figura 8-15 Conexiones de la tarjeta del circuito de entrada/salida

### B) Tarjeta del circuito de aislamiento

#### Herramientas y suministros necesarios:

- Destornillador de cabeza Phillips
- Llave hexagonal de 1/16"
- Destornillador de punta plana

1. Retire el tornillo de cabeza Allen situado a la derecha de la placa frontal de la tarjeta del circuito de aislamiento.
2. Deslice un destornillador por debajo de la tarjeta del circuito de aislamiento para sacarla con suavidad de su base.
3. Deslice con cuidado la tarjeta del circuito fuera de la caja de tarjetas hasta que sobresalgá aproximadamente 3 cm para que quede a la vista el cable que conecta esta tarjeta con la parte superior de la caja de tarjetas.
4. Retire los tornillos que sujetan el cable que conecta esta tarjeta con la parte superior de la caja de tarjetas.
5. Tire con cuidado de la tarjeta del circuito hacia fuera para liberarla de los surcos en los que se encuentra.

6. Al sustituir la tarjeta del circuito, compruebe que la tarjeta encaje en las ranuras de retención de los laterales de la caja de tarjetas.
7. Después de sustituir la tarjeta del circuito de aislamiento, realice una calibración (consulte el capítulo 9).

#### C) Tarjeta del circuito del procesador

**Herramientas y suministros necesarios:**

- Llave hexagonal de 1/16"
- Destornillador de punta plana

1. Retire el tornillo de cabeza Allen situado a la derecha de la placa frontal de la tarjeta del circuito del procesador.
2. Deslice un destornillador por debajo de la tarjeta del circuito del procesador para sacarla con suavidad de su base.
3. Tire con cuidado de la tarjeta del circuito hacia fuera para liberarla de los surcos.
4. Al sustituir la tarjeta del circuito, compruebe que la tarjeta encaje en las ranuras de retención de los laterales de la caja de tarjetas.
5. Después de sustituir la tarjeta del circuito del procesador, realice una calibración (consulte el capítulo 9).

#### D) Tarjeta del circuito de alimentación

**Herramientas y suministros necesarios:**

- Llave hexagonal de 1/16"
- Destornillador de punta plana

1. Retire el tornillo de cabeza Allen situado a la derecha de la placa frontal de la tarjeta del circuito de alimentación.
2. Deslice un destornillador por debajo de la tarjeta del circuito de alimentación para sacarla con suavidad de su base.
3. Deslice con cuidado la tarjeta del circuito fuera de la caja de tarjetas hasta que sobresalga aproximadamente 3 cm para que queden a la vista las tres conexiones.
4. Desconecte con cuidado cada una de las tres conexiones, soltando cada pestaña de bloqueo antes de tirar de ellas (cuando sustituya estas conexiones, meta los cables en su sitio contra la espuma).
5. Al sustituir la tarjeta del circuito, compruebe que la tarjeta encaje en las ranuras de retención de los laterales de la caja de tarjetas.

### 8.6 Sustitución de componentes superiores

**Herramientas y suministros necesarios:**

- Destornillador de punta plana
- Destornillador de punta plana pequeño
- Cortaalambres

1. Retire los cuatro pernos de la parte trasera del dispositivo.
2. Retire los dos pernos de la parte delantera del dispositivo.
3. Tire con cuidado de la mitad superior de la unidad dejando la parte delantera en contacto con la mitad inferior para evitar que el mazo de cables se dañe.



Fig. 8-16 Retire los cuatro pernos (paso 1)



Fig. 8-17 Retire los dos pernos (paso 2)

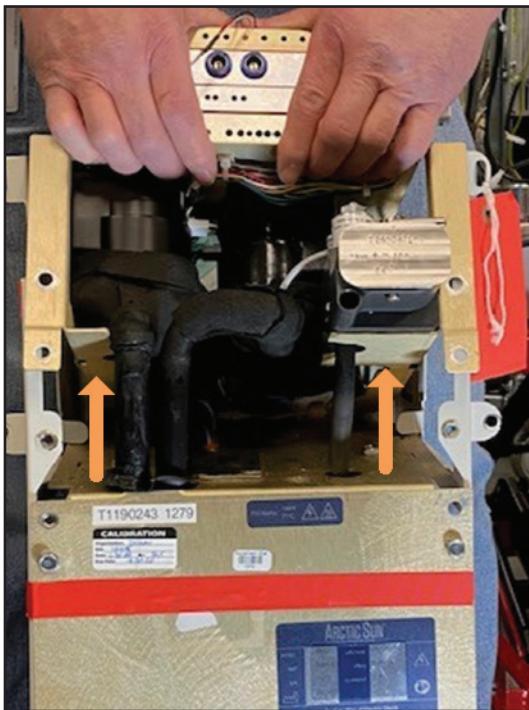


Fig. 8-18 Levante la mitad superior (paso 3)



Fig. 8-19 Retire los seis pernos (paso 1)

## 8.7 Retirada de componentes internos del chasis de refrigeración

### Herramientas y suministros necesarios:

- Llave para tuercas de 7/16"
- Destornillador de punta plana pequeño

1. Retire los seis pernos que sujetan los componentes internos en el chasis.
2. Desde el lado derecho del módulo de control, desconecte con cuidado el cable gris de conexión de la alimentación del refrigerador.
3. Si el dispositivo está equipado con una bomba de CA, en el lado izquierdo del módulo de control, desconecte el tubo negro del compresor-evaporador desde el accesorio de plástico blanco al que se conecta. Utilice el destornillador de punta plana pequeño para abrir el accesorio a presión (use unos alicates para volver a cerrar el accesorio a presión cuando se haya vuelto a montar). Si el dispositivo está equipado con una bomba de CC, en el lado izquierdo del módulo de control, retire el tubo negro moldeado que conecta la bomba de refrigeración con el evaporador del refrigerador. Use un destornillador de punta plana pequeño para aflojar y desconectar las dos abrazaderas. Deséchelas.
4. En la parte delantera del módulo de control, coloque una mano debajo de los componentes internos e inclínelos hacia adelante, y luego levante los componentes internos.

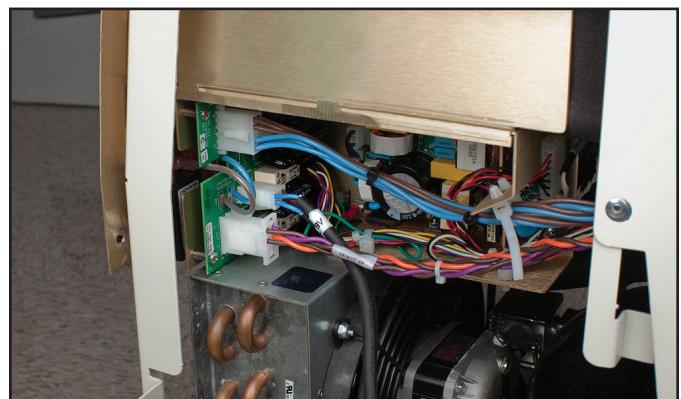


Fig. 8-20 Desconecte el cable gris de conexión de la alimentación del refrigerador, ubicación indicada (paso 2)



Fig. 8-21 Abra el accesorio a presión (paso 3: bomba de CA)



Fig. 8-22 Desconecte las dos abrazaderas (paso 3: bomba de CC)

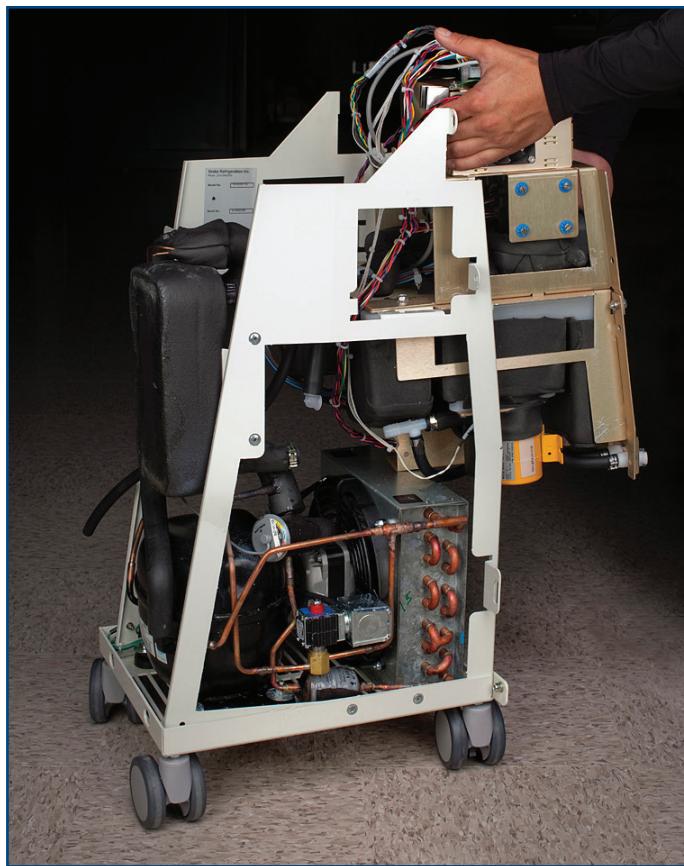


Fig. 8-23 Eleve y retire los componentes internos (paso 4)

## 8.8 Separación de los componentes internos en dos secciones

Los componentes internos se separan en dos secciones, una de las cuales contiene la bomba de circulación y la bomba de mezclado, y la otra, el calentador y el depósito.

### Herramientas y suministros necesarios:

- Llave para tuercas de 7/16"
- Cortaalambres

1. Retire los cuatro pernos como se muestra (consulte la figura 8-24 y la figura 8-25).
2. Separe las dos secciones deslizándolas.
3. Desconecte el mazo de cables del disyuntor de CA cortando las bridales de los cables cuando sea necesario.



Fig. 8-24 Componentes internos antes de separarlos en dos secciones (vista frontal)

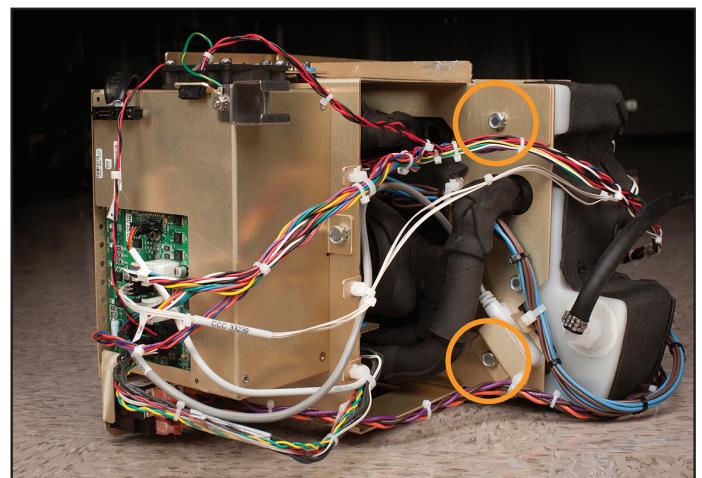


Fig. 8-25 Componentes internos (vista posterior); los círculos indican los pernos que se deben retirar (paso 1)

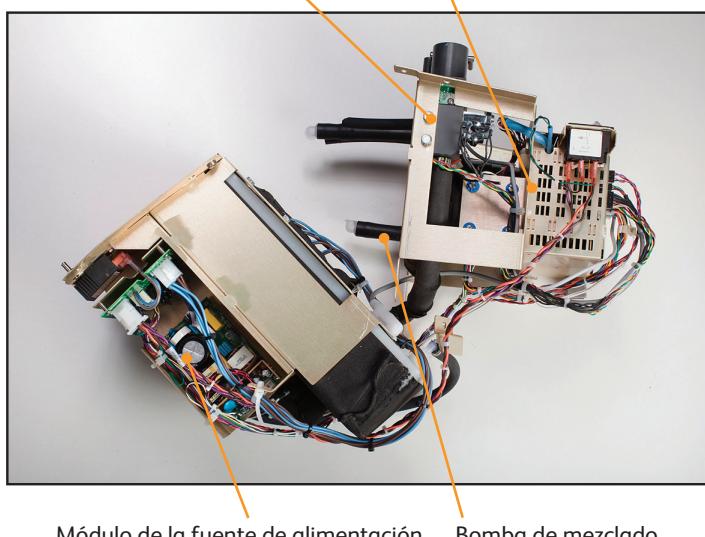
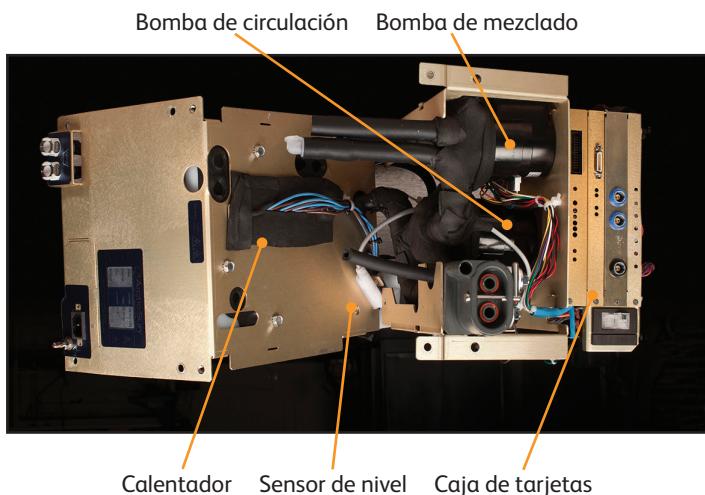


Fig. 8-26 Componentes internos separados en dos secciones  
(2 vistas)

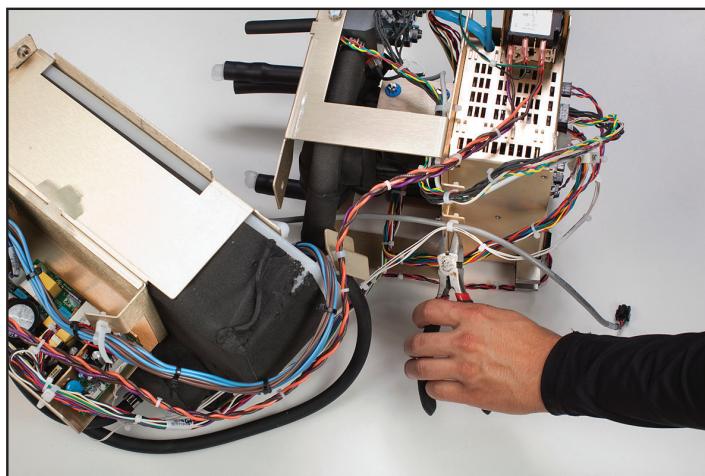


Fig. 8-27 Corte lasbridas de los cables (paso 3)



Fig. 8-28 Chasis de refrigeración

## 8.9 Sustitución de la bomba de mezclado

### Herramientas y suministros necesarios:

- Destornillador de punta plana

1. Siga las instrucciones para la sustitución de los componentes superiores según el apartado 8.6.
2. Desconecte el cable que conecta la bomba de mezclado con la placa de E/S. Al volver a conectar, asegúrese de que el conector esté asentado correctamente, sin clavijas expuestas en ninguno de los lados (consulte la figura 8-32).
3. Con el destornillador, retire los cuatro tornillos de montaje.
4. Deje lasbridas de los cables intactas.
5. Retire con cuidado la bomba de mezclado.
6. Al volver a conectar, compruebe que el conector esté asentado correctamente, sin clavijas expuestas en ninguno de los lados (consulte la figura 8-32).



Fig. 8-29 Bomba de mezclado

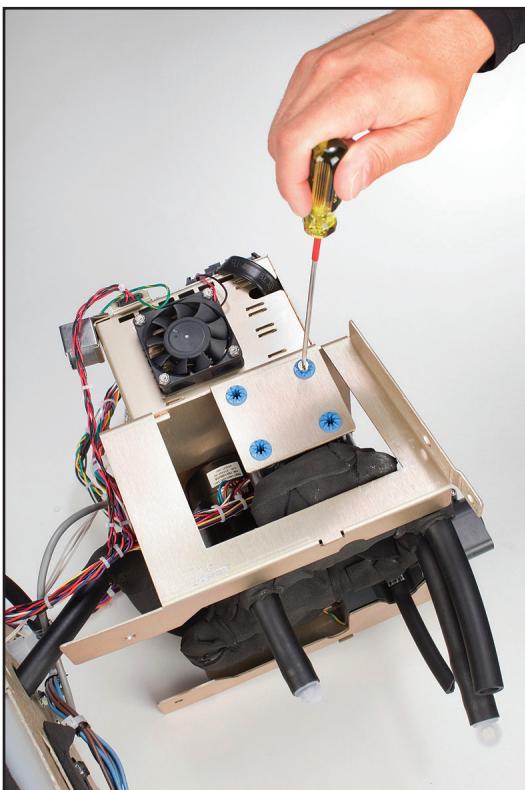


Fig. 8-30 Retire los cuatro tornillos de montaje (paso 3)



Fig. 8-31 Retire con cuidado la bomba de mezclado (paso 5)



Fig. 8-32 Ilustración del conector de la bomba antes de conectarlo (arriba), conectado pero asentado incorrectamente con una clavija expuesta (abajo a la izquierda) y asentado correctamente (abajo a la derecha)



## 8.10 Sustitución de la bomba de circulación

### Herramientas y suministros necesarios:

- Destornillador de punta plana
- Destornillador de punta plana pequeño
- Cortaalambres

1. Siga las instrucciones para la sustitución de los componentes superiores según el apartado 8.6.
2. Desconecte el cable que conecta la bomba de circulación con la placa de E/S.
3. Con el destornillador, afloje los cuatro tornillos con un círculo azul de la placa metálica que forma parte del chasis hasta que la bomba quede suelta.
4. Utilice el destornillador de punta plana pequeño para abrir el accesorio a presión.
5. Retire con cuidado la bomba de circulación.
6. Al volver a conectar, compruebe que el conector esté asentado correctamente, sin clavijas expuestas en ninguno de los lados (consulte la figura 8-32).
7. Vuelva a conectar el cable que conecta la bomba de circulación con la placa de E/S.



Fig. 8-33 Bomba de circulación

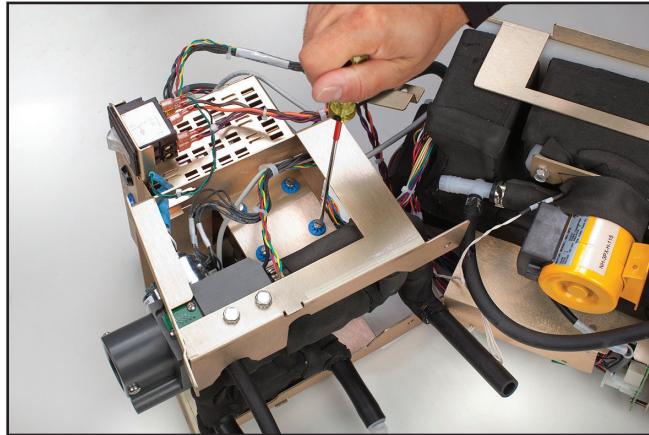


Fig. 8-34 Afloje los cuatro tornillos con un círculo azul (paso 3)

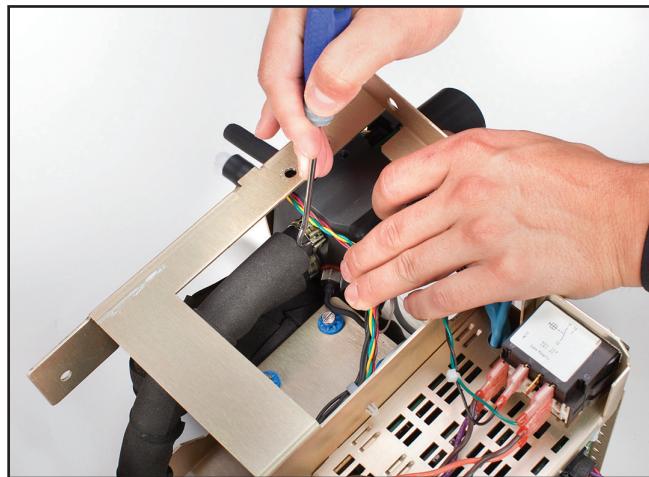


Fig. 8-35 Abra el accesorio a presión (paso 4)

## 8.11 Sustitución de las válvulas de drenaje

### Herramientas y suministros necesarios:

- Destornillador de punta plana
- Alicates

1. Retire el panel trasero como se muestra en el apartado 8.3.
2. Retire la cubierta exterior como se muestra en el apartado 8.4.
3. Retire los 6 pernos como se muestra en la figura 8-36.



Fig. 8-36 Retire los seis pernos (paso 3)

4. Extienda los componentes internos aproximadamente tres centímetros, como se muestra en la figura 8-37.



Fig. 8-37 Componentes internos extendidos (paso 4)

5. Con la punta del destornillador plano, abra las abrazaderas que fijan el tubo a la parte trasera de la válvula (consulte la figura 8-38).



Fig. 8-38 Parte trasera de las válvulas de drenaje (paso 5)

6. Afloje las tuercas de la parte trasera de la válvula hasta que salgan de las roscas de la válvula.
7. Sujete el tubo mientras quita la válvula del chasis para evitar daños en el tubo al retirar la válvula.
8. Retire y deseche las tuercas viejas del tubo.
9. Coloque las tuercas y abrazaderas nuevas sobre el tubo moldeado.
10. Inserte la válvula desde la parte delantera del chasis. Presione el tubo sobre la válvula. Deslice las tuercas hacia arriba y enrósquelas en las válvulas hasta que estas queden aseguradas.
11. Coloque las abrazaderas contra el cuerpo de la válvula y luego apriete las abrazaderas.
12. Observe el tubo durante el llenado para asegurarse de que no hay fugas.

## 8.12 Sustitución de la bomba de refrigeración de CA

### Herramientas y suministros necesarios:

- Llave inglesa de 7/16"
- Llave para tuercas de 5/16"
- Destornillador de punta plana pequeño



Fig. 8-39 Bomba de refrigeración

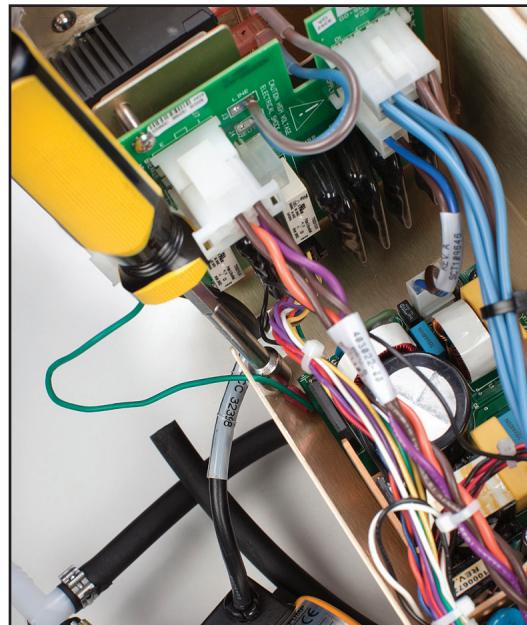


Fig. 8-40 Conexión a tierra que se debe retirar; se indica la ubicación de la tuerca (paso 3)

1. Retire los componentes internos del chasis de refrigeración y sepárelos en 2 secciones (pasos 8.6, 8.7 u 8.8).
2. Retire el conector de alimentación de la bomba de la tarjeta del circuito de tensión principal.
3. Con la llave para tuercas de 5/16", retire la conexión a tierra desatornillando y retirando la tuerca que se muestra en la figura 8-40.
4. Retire los dos pernos a cada lado de la bomba de refrigeración.
5. Retire la bomba de refrigeración.
6. Utilice el destornillador de punta plana pequeño para abrir la abrazadera a presión que conecta el tubo de la bomba de refrigeración con la válvula de drenaje (utilice unos alicates cuando vuelva a conectarlo).
7. Al volver a instalarla, inserte primero el precinto en el depósito y después vuelva a instalar la bomba.

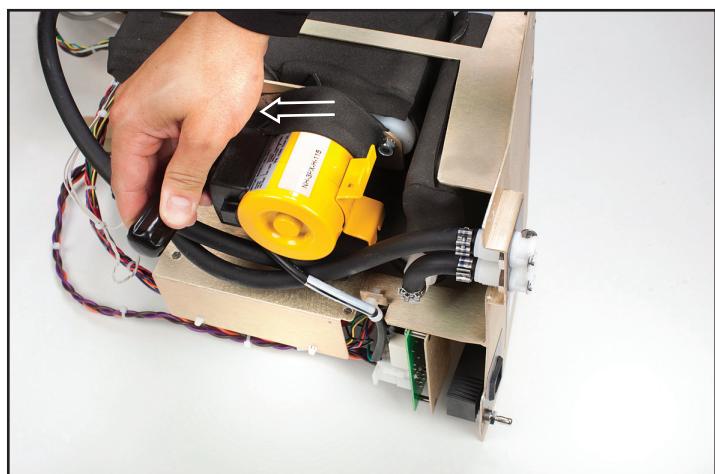


Fig. 8-41 Retire los pernos a ambos lados de la bomba de refrigeración (paso 4)

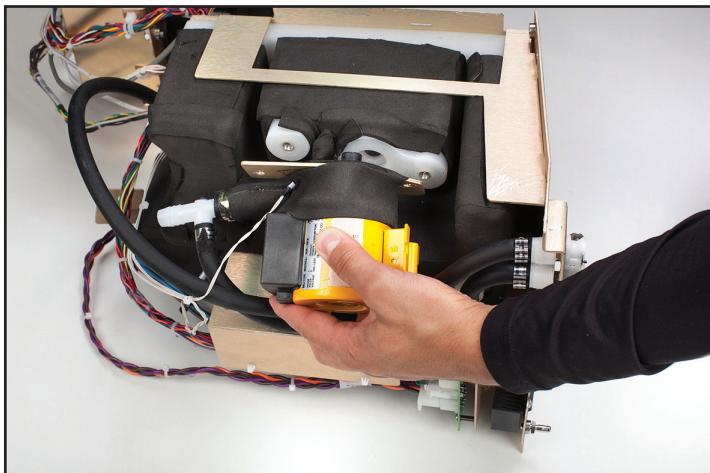


Fig. 8-42 Retirada de la bomba de refrigeración

7. Vuelva a montar el dispositivo.

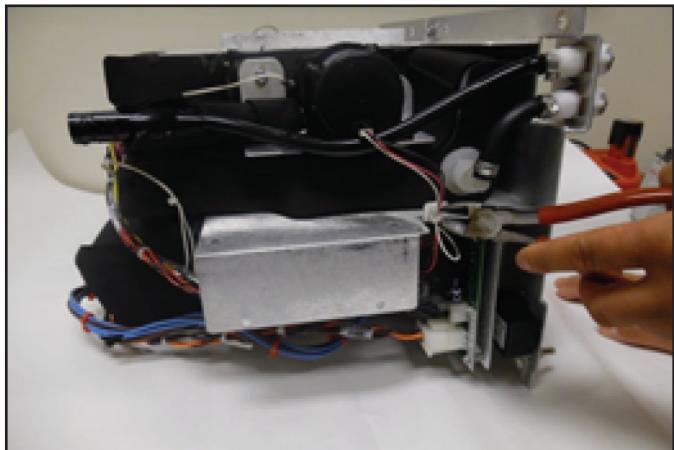


Fig. 8-44 Corte la brida de los cable (paso 2)

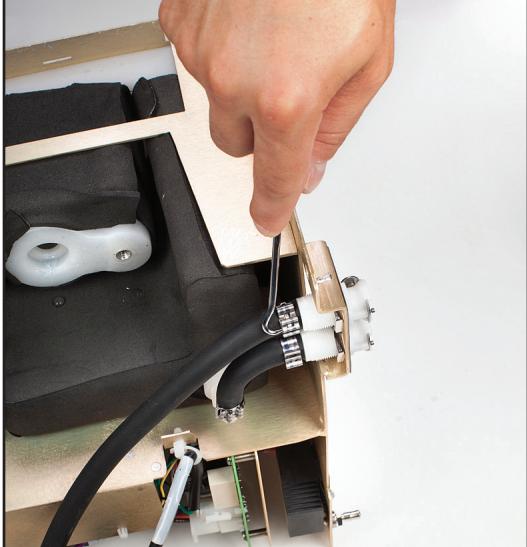


Fig. 8-43 Abra la abrazadera que conecta el tubo de la bomba de refrigeración con la válvula de drenaje

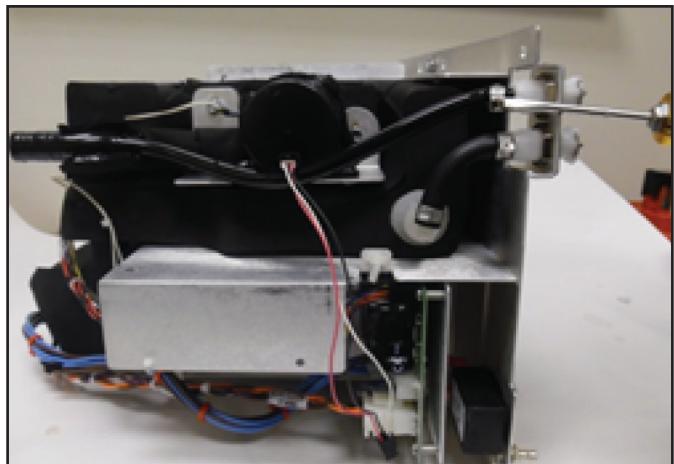


Fig. 8-45 Afloje la abrazadera (paso 3)

## 8.13 Sustitución de la bomba de refrigeración de CC

### Herramientas y suministros necesarios:

- Llave para tuercas de 7/16"
- Destornillador de punta plana pequeño
- Cortaalambres

1. Retire los componentes internos (pasos 8.6, 8.7 u 8.8).
2. Con el cortaalambres, corte la brida del cable para liberar los conectores de la fuente de alimentación de la bomba de refrigeración y desconecte los cables de la placa del circuito de CA.
3. Afloje la abrazadera de la bomba de refrigeración y retire el tubo de la válvula de drenaje.
4. Retire los dos pernos de 5/16" que sujetan la bomba de refrigeración en el chasis.
5. Saque el conjunto de la bomba de refrigeración del dispositivo.
6. Cuando vuelva a instalar la bomba de refrigeración de CC, coloque dos juntas tóricas en el lado de entrada e inserte el refrigerador en el depósito. Asegúrese de realizar una inserción uniforme de las juntas tóricas.

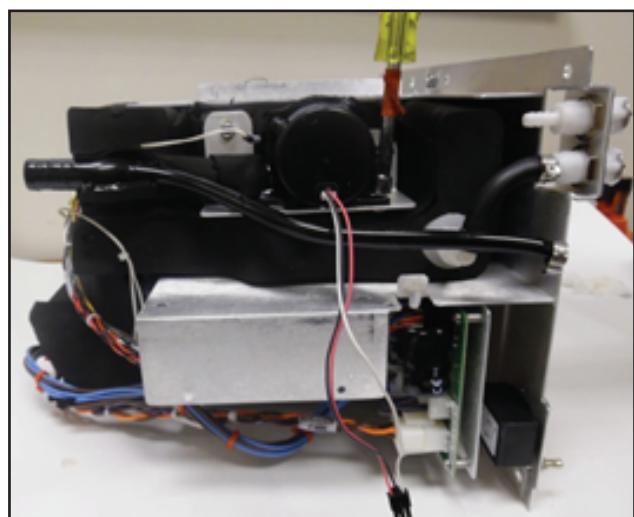


Fig. 8-46 Retire los pernos (paso 4)



Fig. 8-47 Vuelva a instalar la bomba (paso 6)  
(dos vistas)

## 8.14 Sustitución del calentador

### Herramientas y suministros necesarios:

- Cortaalambres
- Llave para tuercas de 7/16"

1. Siga las instrucciones para la sustitución de los componentes superiores según el apartado 8.6.
2. Con el cortaalambres, corte las bridales que sujetan el cable en el chasis.
3. Retire los dos pernos a cada lado de la espuma negra que cubre el calentador.
4. Retire con cuidado la unidad del calentador.
5. Cuando sustituya el calentador, asegúrese de que la lengüeta de goma naranja mire hacia la parte trasera de la unidad. Es importante que la pestaña esté en posición horizontal y no esté doblada.

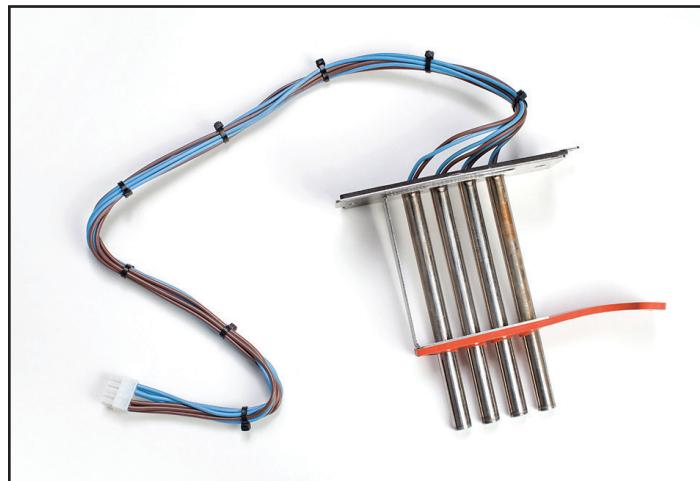


Fig. 8-48 Calentador

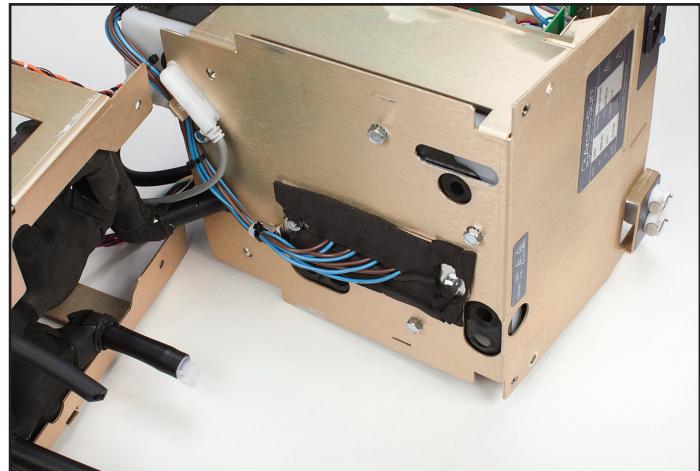


Fig. 8-49 Depósito y calentador con indicación de las bridales de los cables que se deben retirar (paso 2)

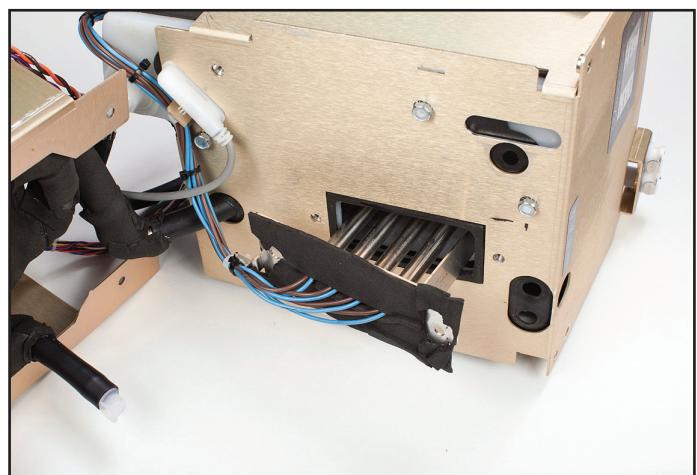


Fig. 8-50 Retire el calentador (paso 4)

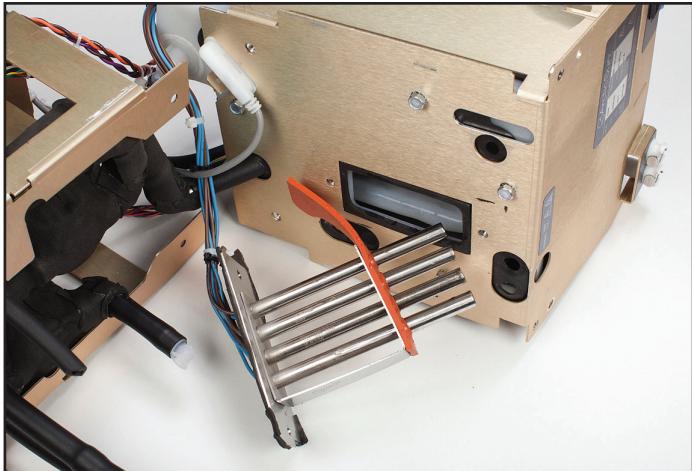


Fig. 8-51 Dirección adecuada de la lengüeta naranja al sustituir el calentador (paso 5)

## 8.15 Sustitución del medidor de flujo

### Herramientas y suministros necesarios:

- Destornillador de punta plana
- Destornillador de punta plana pequeño
- Cortalambres

1. Siga las instrucciones para la sustitución de los componentes superiores según el apartado 8.6.
2. Retire la bomba de circulación como se describe en el paso 8.10.
3. Retire el aislamiento que cubre el medidor de flujo.
4. Desatornille de la bomba el tubo del medidor de flujo.
5. Al instalar un nuevo medidor de flujo, tenga en cuenta que hay una flecha blanca en el medidor de flujo que indica el sentido del flujo. Esta flecha debe apuntar en sentido opuesto al de la bomba.
6. Vuelva a aislar el medidor de flujo.

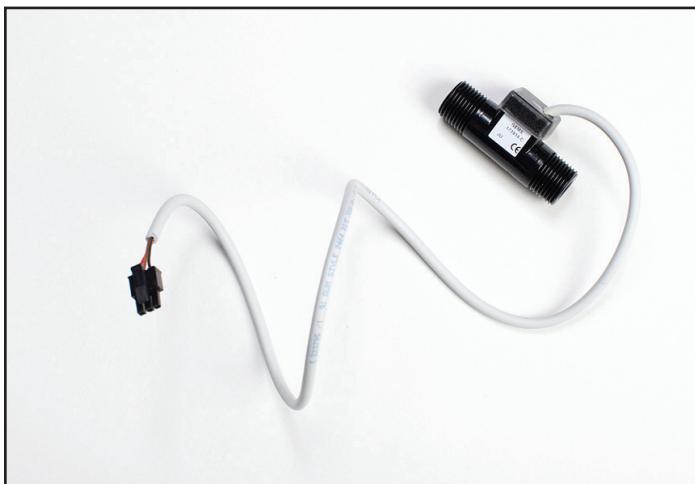


Fig. 8-52 Medidor de flujo y cable



Fig. 8-53 Medidor de flujo con la flecha que indica el sentido del flujo: mismo sentido que el de la salida de la bomba de circulación

## 8.16 Sustitución del panel de control

### Herramientas y suministros necesarios:

- Llave para tuercas de 7/16"

1. Retire el panel trasero (paso 8.3).
2. Retire la cubierta exterior (paso 8.4).
3. Desde el interior de la cubierta exterior, con la llave para tuercas de 7/16", retire los cuatro pernos que sujetan el panel de control en la cubierta.
4. Presione el panel de control hacia fuera.
5. Cuando lo sustituya, coloque suavemente el nuevo panel de control en su lugar y apriete los pernos.



Fig. 8-54 Panel de control (vista frontal)

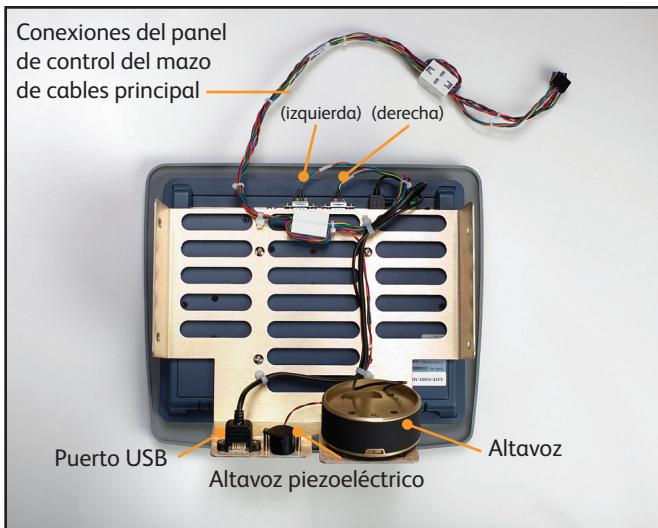


Fig. 8-55 Panel de control (vista posterior)

## 8.17 Sustitución del refrigerador

### Herramientas y suministros necesarios:

- Alicates

1. Retire los componentes internos del chasis de refrigeración que esté sustituyendo (paso 8.7).
2. Conecte el tubo negro del compresor-evaporador al accesorio de plástico blanco al que se conecta. Use los alicates para cerrar el accesorio a presión (paso 8.7, n.º 3 a la inversa).
3. Conecte la bomba de refrigeración.
4. Vuelva a conectar la conexión de la alimentación del refrigerador (paso 8.7, n.º 2 a la inversa).



Fig. 8-56 Chasis de refrigeración

## 8.18 Sustitución del mazo de cables del sensor de temperatura del depósito

El mazo de cables del sensor de temperatura del depósito conecta la bomba de refrigeración con el depósito.

### Herramientas y suministros necesarios:

- Cortaalambres

1. Retire los componentes internos del chasis de refrigeración y sepárelos en dos secciones (pasos 8.6, 8.7 u 8.8).
2. Retire el aislamiento del punto en el que el termistor se introduce en el depósito.
3. Retire las bridales de los cables correspondientes.
4. Retire el trozo de cinta aislante que sujeta el sensor a la parte superior del depósito.
5. Retire la bomba de refrigeración (paso 8.12 u 8.13).
6. Retire el mazo de cables del sensor de temperatura del depósito antiguo, tomando nota de dónde están los dos sensores de temperatura, etiquetados como T1/T2 y T4, y conecte.
7. Modifique el aislamiento como se muestra, de tal forma que la conexión T4 encaje correctamente en el depósito (consulte la figura 8-58).
8. Conecte el nuevo mazo de cables. La conexiones T1/T2 y T4 girarán para encajar en su lugar. Para evitar dañar el cable, gire cada uno de estos cables en sentido opuesto para dejar algo de holgura antes de colocar la arandela y girar la conexión para que encaje su lugar.
9. Reinstale la bomba de refrigeración.
10. Utilice el material aislante suministrado para sellar la conexión entre el sensor y el depósito.
11. Realice una calibración (consulte el capítulo 9).

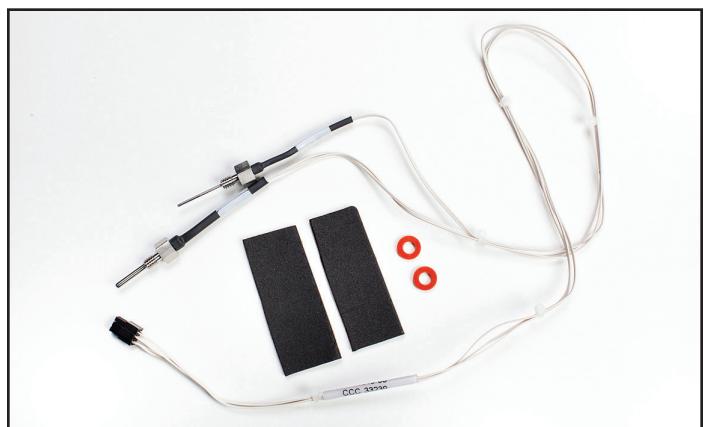


Fig. 8-57 Mazo de cables del sensor de temperatura del depósito

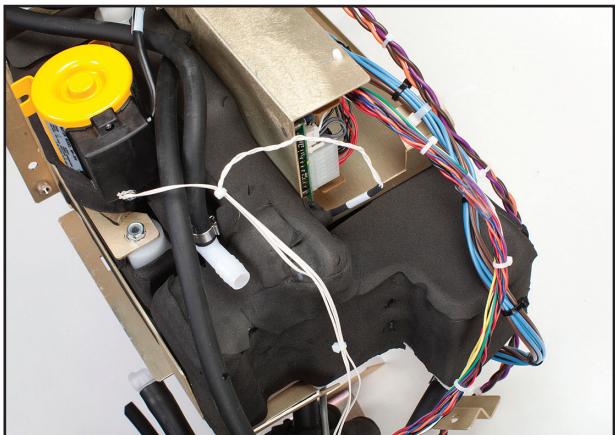


Fig. 8-58 Mazo de cables del sensor de temperatura del depósito en su lugar

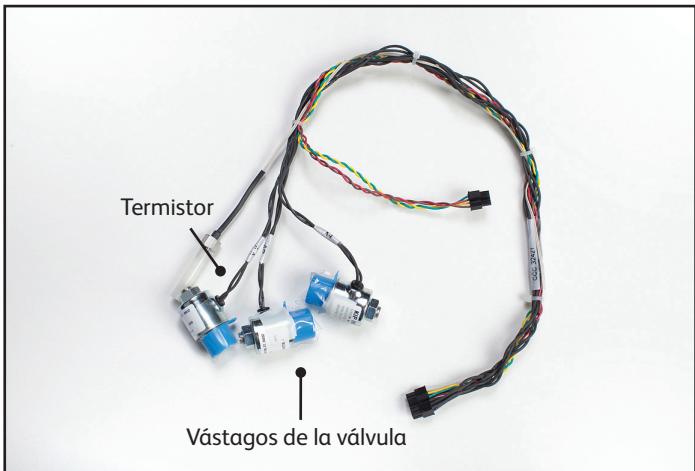


Fig. 8-59 Mazo de cables del colector (se muestra con las tapas protectoras)

## 8.19 Sustitución del mazo de cables del colector

### Herramientas y suministros necesarios:

- Llave inglesa de 9/16"
- Destornillador de punta plana pequeño
- Llave o destornillador para tuercas de 7/16"

1. Siga las instrucciones para la sustitución de los componentes superiores según el apartado 8.6.
2. Con la llave o el destornillador para tuercas de 9/16", afloje y retire los dos pernos que conectan el colector al chasis metálico.
3. Con el destornillador de punta plana, abra las dos abrazaderas a presión que conectan el tubo al colector, abriendo primero la abrazadera más cercana al chasis metálico.
4. El mazo de cables del colector se conecta a tres solenoides (FV: válvula de llenado, BV: válvula de derivación y VV: válvula de ventilación), 1 termistor y 1 transductor de presión. Medivance suministra mazos de cables del colector de repuesto completos con los tres vástagos de válvula y el termistor T3.
5. Con la llave inglesa de 9/16", desconecte de los solenoides el mazo de cables del colector retirando la tuerca de cada solenoide. Utilice un destornillador para evitar que el vástagos de la válvula gire durante la extracción.
6. Con la llave inglesa de 7/16", desatornille y retire el termistor.
7. Desconecte el transductor de presión.
8. Al reinstalar el mazo de cables del colector, tenga en cuenta las etiquetas del mazo de cables que identifican los solenoides (FV, BV, VV). Si los solenoides no están en la posición correcta como se muestra, el dispositivo no funcionará correctamente (fig. 8-62).
9. Realice una calibración (consulte el capítulo 9).

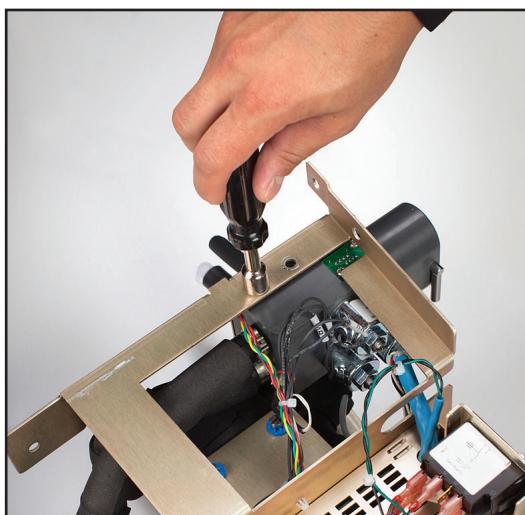


Fig. 8-60 Retire los pernos (paso 2)

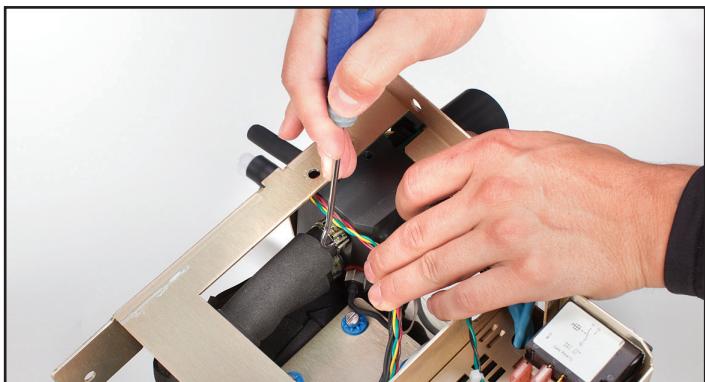


Fig. 8-61 Abra las abrazaderas a presión (paso 3)

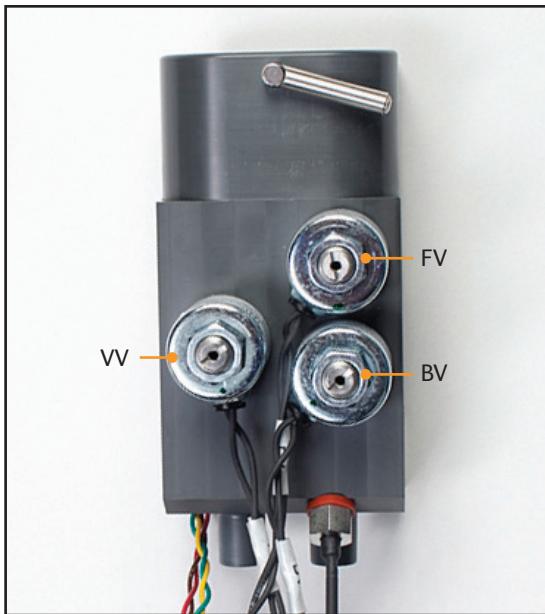


Fig. 8-62 Colector, que muestra la posición de los 3 solenoides (paso 8)

## 8.20 Sustitución del colector de entrada/salida

### Herramientas y suministros necesarios:

- Llave para tuercas de 9/16"
- Destornillador de cabeza Phillips
- Destornillador de punta plana

1. Retire los pernos como en el paso 8.19.2.
2. Retire las abrazaderas como en el paso 8.19.3.
3. Con un destornillador de cabeza Phillips, desconecte el transductor de presión del colector.
4. Desconecte todo el mazo de cables del colector.
5. Retire los solenoides y los vástagos de la válvula con el destornillador de punta plana.
6. Retire el termistor.
7. Al volver a instalarlo, conecte primero los vástagos de la válvula, después los solenoides, después el transductor de presión, y después el termistor.
8. Al reinstalar el mazo de cables del colector, tenga en cuenta las etiquetas del mazo de cables que identifican los solenoides (FV, BV, VV). Si los solenoides no están en la posición correcta como se muestra, el dispositivo no funcionará correctamente (fig. 8-62).

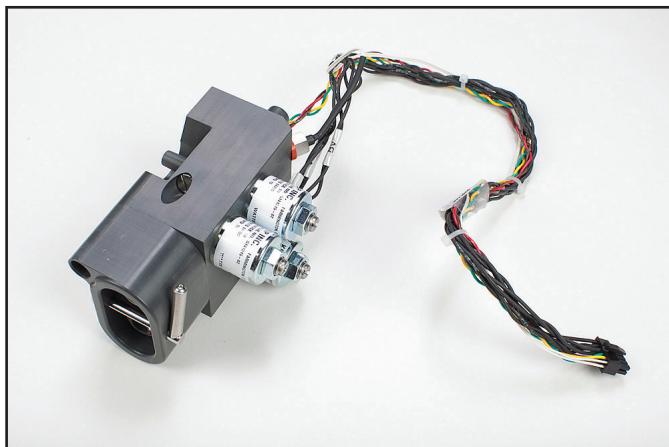


Fig. 8-63 Conjunto del colector

## 8.21 Sustitución del sensor de nivel

### Herramientas y suministros necesarios:

- Cortaalambres

1. Desconecte el cable gris de la tarjeta de E/S (consulte la figura 8-15, Conexiones de la tarjeta del circuito de E/S).
2. Con el cortaalambres, retire la brida de los cables.
3. Retire el soporte que sostiene el sensor de nivel en el depósito.

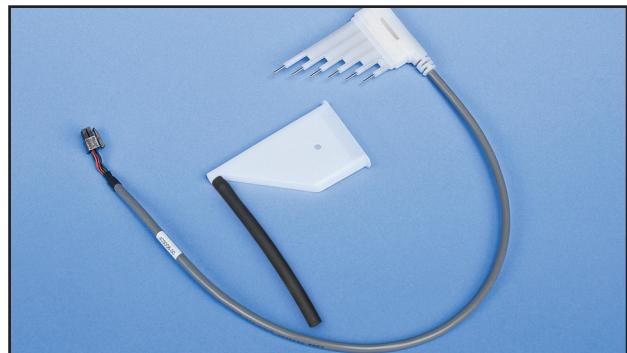


Fig. 8-64 Sensor de nivel

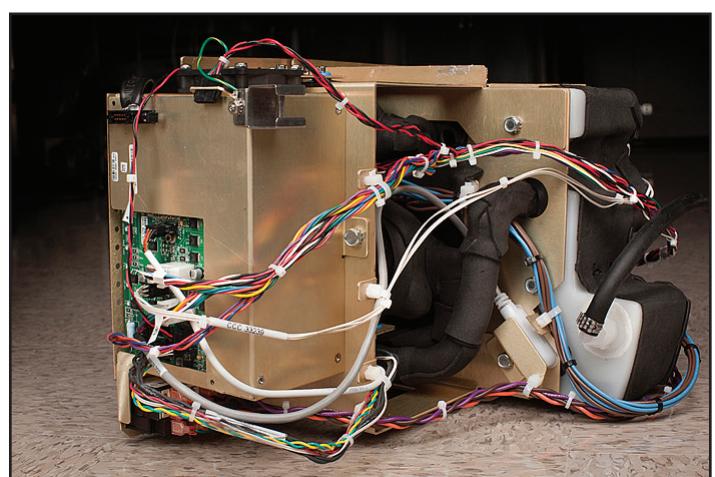


Fig. 8-65 Se indica la posición del sensor de nivel

## 8.22 Sustitución del módulo de alimentación

### Herramientas y suministros necesarios:

- Destornillador de cabeza Phillips
- Destornillador de punta plana

1. Con el destornillador de cabeza Phillips, retire los cuatro tornillos que conectan la tarjeta al chasis.
2. Introduzca la punta del destornillador plano por debajo de la tarjeta y haga palanca con cuidado para soltar la tarjeta.
3. Desconecte el conector pequeño.
4. Desconecte el puente de la tarjeta de tensión principal.

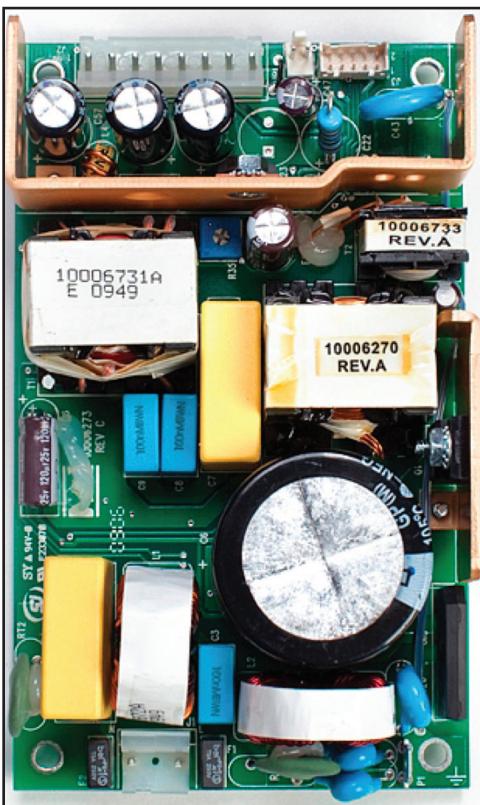


Fig. 8-66 Módulo de alimentación

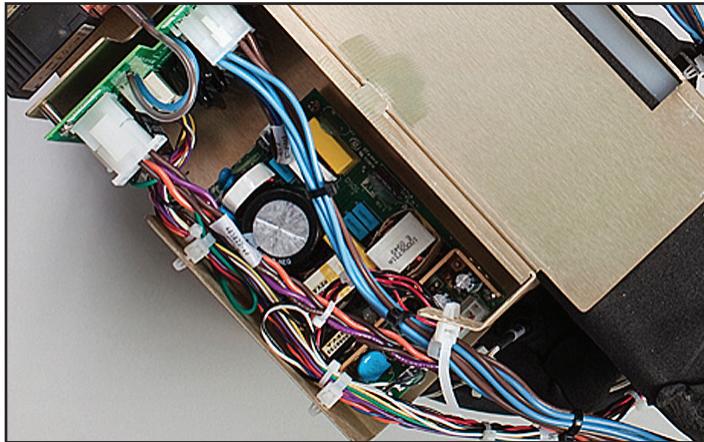


Fig. 8-67 Módulo de alimentación en su posición con las conexiones en su lugar

### 8.23 Sustitución de la tarjeta del circuito de tensión principal

### ***Herramientas y suministros necesarios:***

- Alicates
  - Destornillador de cabeza Phillips

1. Desconecte el mazo de cables del disyuntor de CA.
  2. Desconecte el puente de la tarjeta del circuito de alimentación.
  3. Desconecte la alimentación de la bomba de refrigeración.
  4. Desconecte los dos conectores que van al módulo de entrada de alimentación (enchufe).
  5. Desconecte el cable de alimentación del calentador.
  6. Con el destornillador de cabeza Phillips, desatornille la tarjeta del chasis metálico.

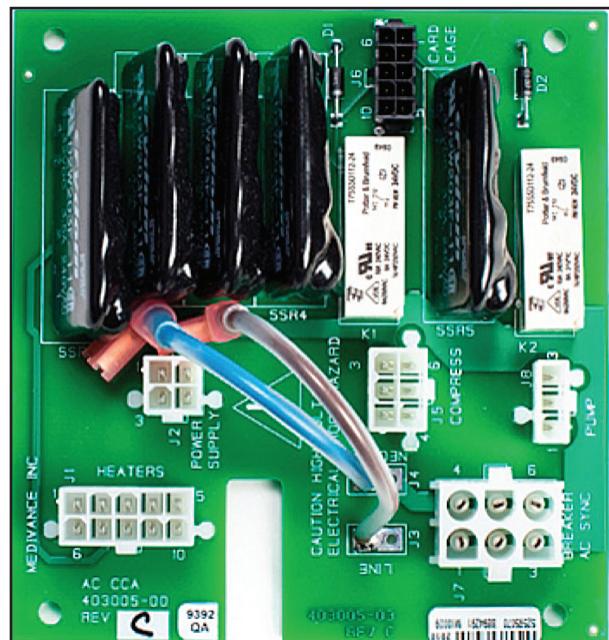
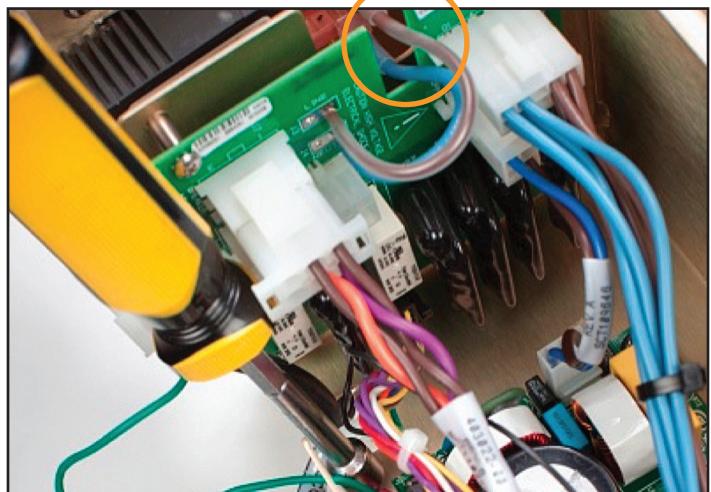


Fig. 8-68 Tarjeta del circuito de tensión principal

## Conexión de la alimentación de entrada a la red



*Fig. 8-69 Tarjeta del circuito de tensión principal en su posición, con las conexiones en su lugar*

#### **8.24 Sustitución del mazo de cables del disyuntor de CA**

Si hay que sustituir el mazo de cables, las conexiones del interruptor deben realizarse como se indica a continuación. Asegúrese de que todas las conexiones estén bien aseguradas. Si es necesario retirar un conector, no mueva el conector de lado a lado; tire de él hacia atrás. Si alguna de estas conexiones parece suelta, retire el mazo de cables y sustitúyalo por completo. Una conexión floja entre el mazo de cables y el disyuntor podría generar un calor excesivo en las conexiones.

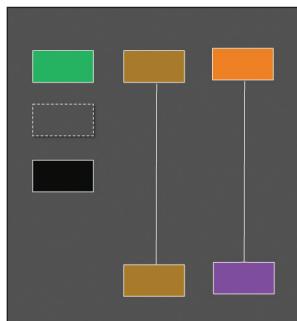


Fig. 8-70 Diagrama de cableado del disyuntor de CA



Fig. 8-72 Retire el perno (paso 1)

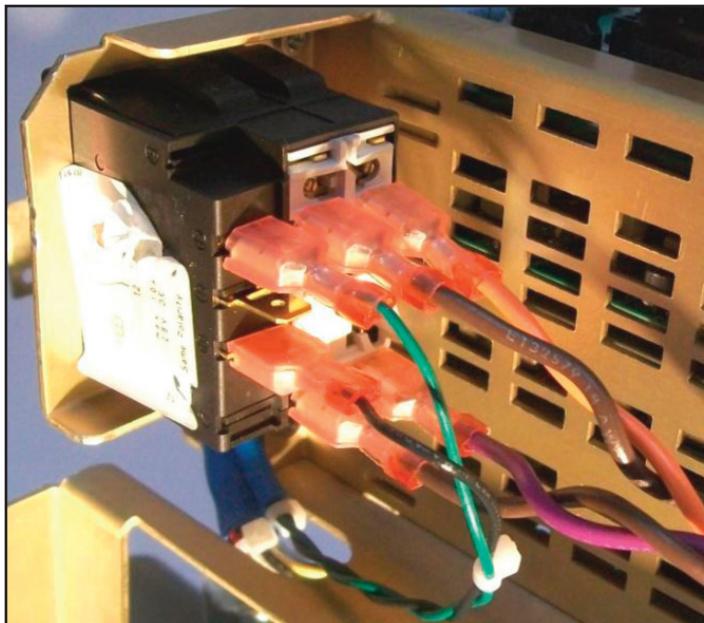


Fig. 8-71 Conexiones del mazo de cables del disyuntor de CA al disyuntor de CA



Fig. 8-73 Asegure el soporte (paso 2)



Fig. 8-74 Inserte el TIM y conecte los cables (pasos 3-5)

## 8.25 Instalación del módulo de interfaz de transmisión

### Herramientas y suministros necesarios:

- Llave de tubo de 3/8"

- Retire el perno de la parte superior izquierda de la parte trasera del dispositivo.
- Coloque el soporte en la parte trasera del dispositivo y use el perno provisto para asegurarlo.
- Inserte el módulo de interfaz de transmisión (TIM) en el soporte.
- Conecte el cable USB al lado izquierdo del módulo y a la parte delantera del dispositivo.
- Conecte el cable RS232 al lado derecho del módulo y al sistema de TI del hospital.
- Encienda el sistema e inicie la terapia para que comience la salida de datos.

NOTA: Se requiere la versión de software 2.0 o superior.

## Capítulo 9: Calibración/comprobación de la calibración

### 9.1 Unidad de prueba de calibración

Se requiere un dispositivo independiente, la unidad de prueba de calibración (CTU), para realizar una calibración periódica del sistema de control de temperatura ARCTIC SUN™.



Fig. 9-1 Unidad de prueba de calibración

Para conocer la teoría del funcionamiento del proceso de calibración, consulte el manual del operador de la CTU que se incluye con esta.

### 9.2 Cuándo realizar una calibración o una comprobación de la calibración

1. Es recomendable realizar una calibración al cabo de 2000 horas de funcionamiento o de 250 usos, lo que ocurra antes. El estado de calibración se encuentra disponible en la pantalla Configuración avanzada.
2. Asimismo, es posible que sea necesario realizar una calibración después de sustituir ciertos componentes (consulte el capítulo 8).
3. La comprobación de la calibración permite confirmar el flujo del dispositivo, su capacidad para calentar y enfriar, y que los sistemas de detección de temperatura estén todos dentro de la especificación. Durante la comprobación de la calibración, pueden aparecer errores con información de diagnóstico que resulta de ayuda con problemas de rendimiento o calibración. Una vez completada correctamente la comprobación de la calibración, aparece un informe que muestra un estado de superación o fallo de todos los parámetros verificados.

### 9.3 Configuración de la calibración

1. Retire el conducto de suministro de fluido girando el cierre de derecha a izquierda y conectando la CTU al sistema de control de temperatura ARCTIC SUN™. Bloquéelo en su lugar girando el cierre de izquierda a derecha.
2. Conecte los tres cables provenientes de la CTU a PT1, PT2 y T0.



Fig. 9-2 Conecte la CTU (paso 1)



Fig. 9-3 Conecte los cables (paso 2)

### 9.4 Realización de una calibración

Para realizar una calibración del sistema de control de temperatura ARCTIC SUN™, pulse el botón Configuración avanzada en la pantalla Selección de la terapia. Pulse el botón Iniciar situado junto a Calibración y siga las instrucciones de la pantalla.

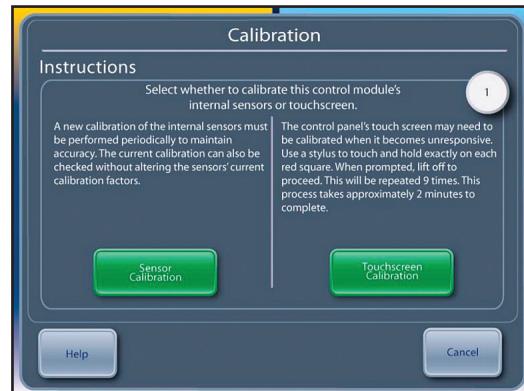


Fig. 9-4 Pantalla Calibración

## Apéndice A: Especificaciones del producto

### Descripción técnica

El sistema de control de temperatura ARCTIC SUN™ es un dispositivo termorregulador que monitoriza y controla la temperatura del paciente en un rango de 32 °C a 38,5 °C (89,6 °F a 101,3 °F). El sistema de control de temperatura ARCTIC SUN™ consta del módulo de control y las almohadillas desechables ARCTICGEL™.

Una sonda de temperatura del paciente conectada al módulo de control ofrece información sobre la temperatura del paciente a un algoritmo de control interno que automáticamente aumenta o disminuye la temperatura del agua circulante para conseguir una temperatura objetivo del paciente predeterminada por el personal clínico.

El sistema de control de temperatura ARCTIC SUN™ obtiene agua a una temperatura controlada de entre 4 °C y 42 °C (39,2 °F y 107,6 °F) a través de las almohadillas ARCTICGEL™ a un flujo aproximado de 0,7 litros por minuto y por almohadilla, produciendo un intercambio de calor entre el agua y el paciente.

El módulo de control del sistema de control de temperatura ARCTIC SUN™ es un dispositivo móvil de CLASE I (tipo BF, IPX0 y con modo de funcionamiento continuo) según el esquema de clasificación de la norma IEC 60601-1.

El módulo de control del sistema de control de temperatura ARCTIC SUN™ cumple los requisitos de susceptibilidad e interferencia electromagnética de IEC 60601-1, y es compatible con otros equipos que también cumplen esta norma. No hay ningún modo de fallo conocido en el módulo de control del sistema de control de temperatura ARCTIC SUN™ asociado a interferencias electromagnéticas de otros dispositivos. Consulte el manual de servicio del sistema de control de temperatura ARCTIC SUN™ para obtener la declaración completa sobre la compatibilidad electromagnética.

### Condiciones ambientales

Rango de temperatura

Funcionamiento:.....10 °C a 27 °C (50 °F a 80 °F)

Almacenamiento:-30 °C a 50 °C (-20 °F a 120 °F)

Con temperaturas de funcionamiento superiores a 27 °C (80 °F), la capacidad de enfriamiento del sistema de refrigeración se reduce, afectando a su capacidad para enfriar a un paciente.

Rango de humedad (humedad relativa, sin condensación)

Funcionamiento:.....5 % a 70 %

Almacenamiento:.....5 % a 95 %

Rango de presión atmosférica: 60 kPa a 110 kPa

### Eliminación

Al llegar al final de su vida útil, deseche el dispositivo conforme a la normativa local sobre RAEE o póngase en contacto con el proveedor o distribuidor local de BARD® para organizar la eliminación.

## Especificaciones del sistema de control de temperatura ARCTIC SUN™

Parámetro	Especificación
Modos de terapia	Normotermia: Controlar al paciente, Recalentar al paciente Hipotermia: Enfriar al paciente, Recalentar al paciente
Capacidad del calentador	2500 BTU/h/750 vatios
Fluido circulante	Agua estéril
Capacidad del depósito	3,5 litros
Flujo de agua	5 litros por minuto
Tipo de sonda del paciente	Compatible con la serie YSI 400
Entradas de temperatura del paciente	Temp. del paciente 1: control, monitor, alarma Temp. del paciente 2: monitor, alarma
Rango de visualización de la temperatura del paciente	10 °C a 44 °C 50 °F a 111,2 °F Incrementos de 0,1 °C/°F
Precisión de medición de la temperatura del paciente	±0,4 °C (10 °C a 32 °C) ±0,2 °C (32 °C a 38 °C) ±0,4 °C (38 °C a 44 °C) Incluye sonda externa de ± 0,1 °C
Respuestas del PCLCS (sistema de control fisiológico de circuito cerrado)	Tiempo de estabilización: ~4,5 horas Sobreimpulso relativo: <0,5 °C Sobreimpulso de comando: <0,5 °C Tiempo de respuesta: calentamiento (máx.) de 33 °C a 37 °C: ~6 horas Enfriamiento de 37 °C a 33 °C: ~2 horas Desviación del estado estacionario: 0 Error de rastreo: 0 Nota: Todos los valores indicados son derivados de las pruebas en uso simulado.
Rango de control de la temperatura del paciente	32 °C a 38,5 °C 89,6 °F a 101,3 °F Incrementos de 0,1 °C/°F
Rango de visualización de la temperatura del agua	3 °C a 45 °C/37,4 °F a 113,0 °F Incrementos de 0,1 °C/°F
Rango de control de la temperatura del agua (manual)	4 °C a 42 °C/39,2 °F a 107,6 °F Incrementos de 1 °C/°F
Límite superior de la temperatura del agua	36 °C a 42 °C/96,8 °F a 107,6 °F Incrementos de 1 °C/°F
Límite inferior de la temperatura del agua	4 °C a 25 °C/39,2 °F a 77 °F Incrementos de 1 °C/°F
Tiempo necesario para calentar el agua desde 20 °C hasta 37 °C	8 minutos (aproximadamente)
Presión del sonido	Tono de alarma: 70 dB a 80 dB a 1 metro, se repite cada 10 segundos Tono de alerta: 63 dB a 71 dB a 1 metro, se repite cada 25 segundos Tono de recordatorio: 65 dB a 3 metros, 0,5 segundos activado/20 segundos desactivado
Entrada de alimentación	100-120 V CA, 50-60 Hz, 11 A 220-240 V CA, 50-60 Hz, 5,5 A
Fuga de corriente	<300 µA
Rango de humedad relativa en funcionamiento	5 % a 90 %, sin condensación
Rango de humedad relativa de almacenamiento	5 % a 95 %, sin condensación
Rango de temperatura de funcionamiento	10 °C a 27 °C/50 °F a 80 °F
Rango de temperatura de almacenamiento	-30 °C a 50 °C/-20 °F a 120 °F
Rango de presión atmosférica	60 kPa a 110 kPa
Dimensiones	Altura: 89 cm (35 pulgadas) Anchura: 36 cm (14 pulgadas) Profundidad: 47 cm (18,5 pulgadas)
Peso	Vacio: 43 kg/95 lb; lleno: 47 kg/103 lb

## Apéndice B: Símbolos

El módulo de control del sistema de control de temperatura ARCTIC SUN™ lleva los símbolos siguientes:

	Para un uso seguro y eficaz de este dispositivo, el operador debe consultar los documentos que lo acompañan antes de su uso.
<b>EC REP</b>	Indica el representante autorizado en la Comunidad Europea.
<b>CH REP</b>	Representante autorizado en Suiza.
	Este símbolo adyacente a las conexiones del paciente significa que la conexión de la sonda térmica es una "parte aplicada a prueba de desfibrilador, tipo BF", según la norma IEC 60601-1, y cumple el grado de protección del paciente definido en la norma para este tipo de pieza aplicada.
	La seguridad de los modelos del sistema de control de temperatura ARCTIC SUN™ que llevan el monograma de ETL ha sido certificada por ETL Intertek de acuerdo con las normas AAMI ES 60601-1, IEC 60601-1-8, IEC 60601-10, IEC 80601-2-35 y poseen la certificación CSA C22.2 n.º 60601-1.
	Indica una pieza o componente a alta temperatura. También figura la temperatura máxima de este componente interno permitida por el sistema de protección.
	Indica que solo debe usarse agua estéril para llenar el módulo de control del sistema de control de temperatura ARCTIC SUN™.
	Identifica la temperatura del paciente 1, que es la entrada de la sonda de temperatura del paciente para monitorización y control.
	Identifica la temperatura del paciente 2, que es la entrada de la sonda de temperatura del paciente para monitorización.
	Identifica dónde se encuentra la salida de la temperatura del paciente hacia un monitor externo del hospital.
	Identifica la válvula de drenaje.
	Indica un peligro eléctrico.
	Identifica el rango de temperatura de almacenamiento.
	Identifica el rango de humedad relativa de almacenamiento.
	Fabricante.
	Fecha de fabricación.
	No reutilizar.
	Riesgo de desequilibrio si se empuja, se inclina, se descansa sobre él, etc.
	El sistema de control de temperatura ARCTIC SUN™ se debe desechar correctamente. NO eliminar en la basura normal.
	Identifica un peligro de tipo mecánico.
	Señal de advertencia general.
	Indica la fecha después de la cual no se debe utilizar el dispositivo médico.
	Indica el rango de presión atmosférica del dispositivo.

## Apéndice C: Compatibilidad electromagnética

Consulte el manual del operador para obtener información sobre la compatibilidad electromagnética, emisiones e inmunidad.

## Apéndice D: Recambios y accesorios

### Cables y accesorios

Solución de limpieza	739-01
Unidad de prueba de calibración (CTU) 100 -120 V	741-00
Unidad de prueba de calibración (CTU) 100 V (Japón)	741-10
Unidad de prueba de calibración (CTU) 230 V (UE)	741-01
Unidad de prueba de calibración (CTU) 230 V (Reino Unido)	741-02
Unidad de prueba de calibración (CTU) 230 V (Australia)	741-03
Unidad de prueba de calibración (CTU) 230 V (Brasil)	741-05
Unidad de prueba de calibración (CTU) 230 V (Suiza)	741-07
Unidad de prueba de calibración (CTU) 230 V (Sudáfrica)	741-08
Tubo de derivación	709-04
Conducto de suministro de fluido	734-07
Tubo de drenaje	719-00
Tubo de llenado	718-00
Cable de entrada de temperatura - Nellcor	735-02
Cable de entrada de temperatura - GE	735-05
Cable de entrada de temperatura - Bard	735-03
Cable de entrada de temperatura - Rusch	735-04
Cable de entrada de temperatura - Phillips	735-06
Cable de salida de temperatura - Nellcor	735-52
Cables de salida de temperatura - GE	735-55
Cable de salida de temperatura - Bard	735-53
Cable de salida de temperatura - Rusch	735-54
Cable de salida de temperatura - Phillips	735-56
Kit de servicio	771-00
Simulador de temperatura, 37 °C	777-00
Kit de protector de pantalla	753-00
Cubierta	752-00
Cable de alimentación, EE. UU., Canadá, México	733-00
Cable de alimentación, Europa Continental	733-01
Cable de alimentación, Reino Unido, Irlanda	733-02
Cable de alimentación, Australia, Nueva Zelanda	733-03
Cable de alimentación, China Continental	733-04
Cable de alimentación, Brasil	733-05
Cable de alimentación, Suiza	733-07
Cable alimentación, Sudáfrica	733-08
Lápiz de memoria	775-00
Kit del módulo de interfaz de transmisión (TIM)	760-00
Módulo de interfaz de transmisión (TIM)	761-00
Cable RS232	762-00
Conjunto de soporte del módulo de interfaz de transmisión (TIM)	763-00

### Recambios

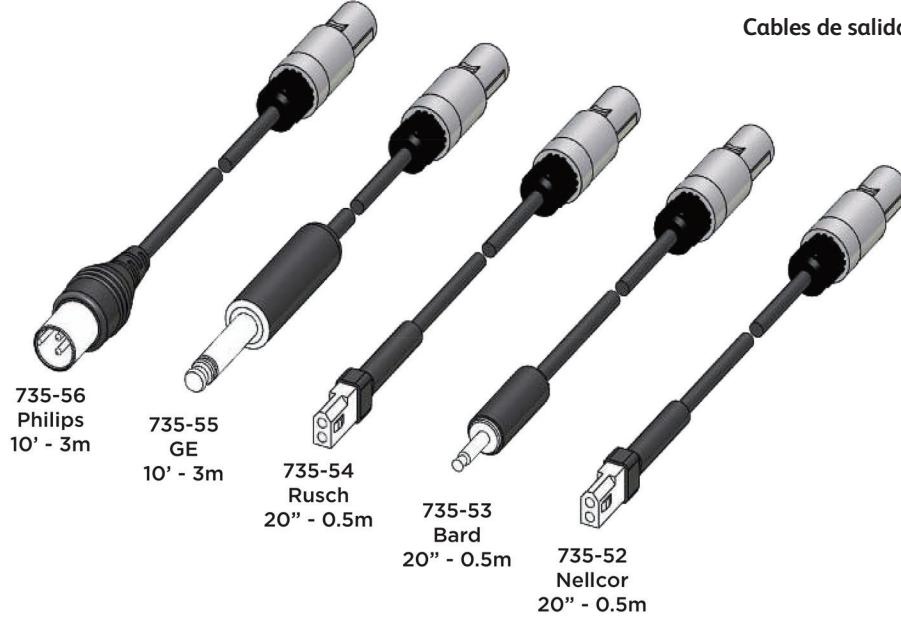
Rueda con freno	402341-00
Rueda sin freno	402341-01
Filtro de aire	403088-00
Bomba de refrigeración de CC	403114-00
Calentador, 100-120 V	403074-00
Calentador, 200-230 V	403074-01
Medidor de flujo	403075-00
Conjunto de bomba de mezclado	403076-00
Conjunto de bomba de circulación	403077-00
Conjunto de colector	403078-00
Mazo de cables del colector	403079-00
Mazo de cables del depósito	403080-00
Bomba de refrigeración, 100-120 V	403081-00
Bomba de refrigeración, 200-230 V	403081-01
Conjunto del panel de control	403082-00
Tarjeta del circuito de entrada/salida	403083-00
Tarjeta del circuito del procesador	403084-00
Tarjeta del circuito de potencia	403085-00
Tarjeta del circuito de aislamiento	403086-00
Tarjeta del circuito de tensión principal	403087-00
Mazo de cables principal	403089-00
Módulo de alimentación	403091-00
Sensor de nivel	403102-00
Válvula de drenaje	403105-00
Kit de juntas tóricas	403107-00
Kit de anillos de conexión de temperatura de recambio	403108-00
Tubo moldeado	403106-00
Válvula del conducto de suministro de fluido	402638-00

## Apéndice E: Cables de temperatura

Cables de entrada de temperatura



Cables de salida de temperatura



## Apéndice F: Cable de alimentación



Cable de alimentación  
733-00

Tipo B: Norteamérica



Cable de alimentación

733-01

Tipo F: Europa



Cable de alimentación  
733-02

Tipo G: Reino Unido,  
Irlanda



Cable de alimentación  
733-03

Tipo I: Australia,  
Nueva Zelanda



Cable de alimentación  
733-04

Tipo I: China Continental



Cable de alimentación  
733-05

Tipo N: Brasil



Cable de alimentación  
733-07

Tipo J: Suiza



Cable de alimentación  
733-08

Tipo M: Sudáfrica



## Apéndice G: Actualización del software

### Instalación del software en el panel de control

#### Herramientas y suministros necesarios:

- Unidad flash del software de gráficos  
765-01

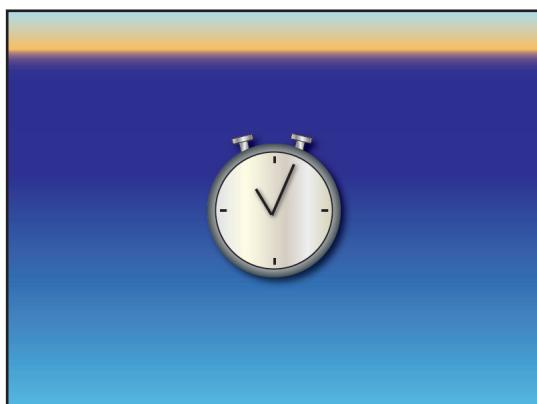
- Encienda la unidad (mediante el interruptor de encendido/apagado de la parte trasera) y espere a que aparezca la pantalla del sistema control de temperatura ARCTIC SUN™.



- Inserte de inmediato una unidad flash en el puerto USB y luego espere un mínimo de tres (3) minutos (pueden aparecer mensajes de error; ignórelos).



- Apague la unidad.
- Vuelva a encender la unidad con la unidad de flash aún colocada.
- Espere mientras se muestra el cronómetro (aproximadamente 30-45 minutos).



- Apague la unidad cuando haya aparecido la pantalla negra durante al menos 30 segundos.



- Retire la memoria flash del puerto USB.
- Verifique que el software de gráficos se haya actualizado haciendo lo siguiente:
  - Encienda la unidad.
  - Pulse el botón Configuración avanzada cuando aparezca la pantalla Selección de la terapia del paciente.



- Verifique que el software de gráficos se haya actualizado. Si la versión del software de gráficos no está actualizada, repita los pasos 1-8. Si después de dos (2) intentos el software no se ha actualizado, póngase en contacto con el servicio de atención al cliente de Bard (844.823.5433).



## Apéndice H: Envío

Debido al tamaño y peso del sistema de control de temperatura ARCTIC SUN™, este debe enviarse en un palé utilizando los materiales de embalaje proporcionados por Medivance. Si el embalaje original no se encuentra disponible, se puede solicitar un kit de envío a Medivance.

- 1) Realice un drenaje total del sistema.
  - a) Una vez drenado el dispositivo, enciéndalo; en la pantalla Selección de la terapia, pulse el botón Configuración avanzada para mostrar la pantalla Configuración avanzada.
  - b) Pulse el botón Iniciar situado junto a Vaciado total y siga las instrucciones.
- 2) Coloque el sistema de control de temperatura ARCTIC SUN™ sobre la espuma blanca adherida al palé y centre la unidad de manera que se extienda a ambos lados de la espuma.
- 3) Coloque la pieza de cartón cuadrada con la espuma hacia abajo en la parte superior de la unidad y coloque los accesorios encima de la pieza de espuma.
- 4) Deslice el tubo de cartón sobre la unidad asegurándose de que quede al ras de la superficie superior del palé.
- 5) Con la correa proporcionada, asegure firmemente la unidad en el palé. Apriete bien la correa para que la unidad y su contenido queden asegurados al palé para su envío.

## Apéndice I: Garantía

### Garantía limitada

Bard Medical Division, CR Bard, Inc. ("Bard") garantiza al cliente original que cada módulo de control Arctic Sun™ ("equipo") y cada almohadilla ArcticGel Pad ("desechable") estarán libres de defectos de mano de obra y materiales durante el período de tiempo establecido en el etiquetado y, en caso de no indicarse dicho período, durante un año a partir de la fecha de compra. Si el equipo o un desecharable resultan ser defectuosos, dicho equipo o desecharable se pueden reparar, sustituir, reembolsar o se puede devolver su importe, a criterio de Bard. Se puede adquirir un completo plan de servicio de garantía posterior para los equipos. La garantía cubre todas las piezas y mano de obra asociados a defectos en los materiales y mano de obra del equipo y el desecharable. Bard, según su propio criterio, determinará si el equipo o el desecharable deben repararse in situ o en un centro de servicio de Bard. Si se van a devolver el equipo o el desecharable para su reparación, Bard proporcionará los materiales de embalaje y abonará el envío terrestre. Sin embargo, es responsabilidad del cliente preparar y empaquetar el equipo o el desecharable para su envío, corriendo los gastos a su cargo. Las solicitudes de envío urgente correrán a cargo del cliente. Cualquier reparación no autorizada en el equipo o el desecharable realizada durante el período de garantía anulará la garantía. Bard deberá autorizar todas las devoluciones por adelantado. La responsabilidad de Bard según esta garantía de producto no se extiende a ningún uso inadecuado, daño accidental, uso incorrecto, almacenamiento inadecuado, alteración, fabricación, embalado o procesamiento posterior, daño accidental o daño derivado del uso incorrecto del equipo, daño producido por usar agua del grifo en lugar de agua destilada, mantenimiento rutinario, recalibración o su reparación por cualquier persona o entidad no autorizadas por un representante de Bard.

### Descargos de responsabilidad.

I. LA GARANTÍA LIMITADA PROPORCIONADA ANTERIORMENTE ES LA ÚNICA GARANTÍA PROPORCIONADA POR BARD Y SUSTITUYE CUALQUIER OTRA GARANTÍA, YA SEA EXPRESA, IMPLÍCITA O LEGAL, INCLUYENDO título, no infracción, no interferencia, interoperabilidad, calidad o condición, precisión, integridad, comerciabilidad, idoneidad para un propósito particular o la ausencia de cualquier defecto, ya sea latente o patente.

II. EL CLIENTE ES RESPONSABLE DEL RENDIMIENTO DE SU INVESTIGACIÓN Y DE LA ATENCIÓN A SUS PACIENTES, Y DE DETERMINAR LA IDONEIDAD DEL EQUIPO Y DE LOS DESECHABLES PARA SU USO; EL CLIENTE RECONOCE QUE Bard no es responsable de la prestación de atención médica o servicios médicos a los pacientes del cliente ni a ninguna otra persona. El equipo y los desecharables son una herramienta que debe utilizar el cliente, pero no reemplazan la habilidad o el criterio profesional. Al proporcionar el equipo y los desecharables al cliente, ni Bard ni ningún empleado de Bard se dedica a la práctica de la medicina. El cliente es responsable de comprobar la exactitud, integridad y pertinencia de cualquier resultado médico, del paciente, legal o de otro tipo, datos o información introducidos, recibidos, procesados, almacenados, transmitidos, producidos, presentados o utilizados respecto del equipo y los desecharables. El cliente asume todos los riesgos y responsabilidades asociados al uso de dicha información, tanto si dicha información se utiliza en solitario como si se combina con otra información. Bard no es responsable del rendimiento, soporte o cualquier otro aspecto del entorno tecnológico del cliente.

III. EL CLIENTE RECONOCE QUE LOS SISTEMAS INFORMÁTICOS Y DE TELECOMUNICACIONES NO ESTÁN LIBRES DE FALLOS Y, OCASionalmente, SE PRODUCEN TIEMPOS DE INACTIVIDAD. BARD NO GARANTIZA QUE EL USO DEL EQUIPO Y SUS CARACTERÍSTICAS DE CONECTIVIDAD SEAN ININTERRUMPIDOS, OPORTUNOS, SEGUROS O LIBRES DE ERRORES, O QUE NO SE PRODUZCA UNA PÉRDIDA DE CONTENIDO, NI GARANTIZA NINGUNA CONEXIÓN O TRANSMISIÓN DESDE EL ENTORNO TECNOLÓGICO DEL CLIENTE.

IV. Exclusiones. Las garantías anteriores no se aplicarán a averías de cualquier equipo o desecharable producidas por (i) uso indebido, negligencia o uso incorrecto del cliente o como resultado de cualquier incumplimiento de las responsabilidades del cliente; (ii) mal funcionamiento o avería de cualquier elemento del entorno tecnológico del cliente o uso distinto al autorizado expresamente por Bard; (iii) si el cliente no mantiene el entorno físico del equipo (incluido el mantenimiento normal) especificado en la documentación pertinente proporcionada por Bard; (iv) software malicioso no introducido por Bard; o (vi) si el cliente no permite la instalación de actualizaciones o mejoras de software.

LA RESPONSABILIDAD Y EL RECURSO ESTABLECIDOS EN ESTA GARANTÍA LIMITADA SERÁN RESPONSABILIDAD ÚNICA DE BARD Y EL RECURSO DISPONIBLE PARA EL CLIENTE YA SEA POR CONTRATO, AGRAVIO (INCLUYENDO NEGIGENCIA) U OTRO DIFERENTE, Y BARD NO SERÁ RESPONSABLE ANTE EL CLIENTE POR NINGÚN DAÑO ESPECIAL, INCIDENTAL O POR CONSECUENCIA DERIVADOS DE LA MANIPULACIÓN O USO DE EQUIPOS DE BARD O DE LOS DISPOSITIVOS DESECHABLES, INCLUSO AUNQUE BARD HAYA SIDO ADVERTIDO DE LA POSIBILIDAD O PROBABILIDAD DE TALES DAÑOS. EN NINGÚN CASO LA RESPONSABILIDAD DE BARD SEGÚN ESTA GARANTÍA EXCEDERÁ EL PRECIO DE COMPRA ABONADO A BARD POR EL CLIENTE POR DICHO EQUIPO Y DESECHABLE.

### Términos de servicio

Si la disponibilidad del equipo es fundamental para el tratamiento del paciente, es responsabilidad del cliente comprar el equipo sustituto. Aunque Bard intentará reparar rápidamente el equipo en garantía, no se garantiza la puntualidad de la reparación.

El cliente es responsable de mantener el equipo de acuerdo con los calendarios e instrucciones incluidos en la documentación suministrada con cada sistema. Bard proporciona soporte técnico remoto de 8:00 AM a 5:00 PM (GMT-7) y soporte telefónico de emergencia todos los días a cualquier hora. Póngase en contacto con el servicio de atención al cliente para todas las solicitudes relacionadas con el servicio. Para ayudar a prestar un servicio eficiente de la unidad, se solicitará una descripción detallada del problema o servicio requerido, el número de serie de la unidad y la información de contacto. El cliente debe proporcionar personal para ayudar al soporte técnico durante la solución del problema.

### Equipo prestado

Si el equipo en garantía se devuelve para servicio, sujeto a disponibilidad, puede estar disponible para el cliente un equipo prestado, sin cargo, si se solicita mientras dure el servicio. El cliente es responsable de configurar el equipo prestado y de preparar y empaquetar el equipo para su envío de devolución de acuerdo con la documentación. El cliente también es responsable del cuidado y mantenimiento del equipo prestado y todos los accesorios mientras el equipo esté en su poder. Cualquier pérdida o daño serán responsabilidad exclusiva del cliente. El equipo prestado debe devolverse en los 7 días posteriores a la devolución del equipo reparado o se aplicarán cargos de alquiler a una tasa de 50 dólares estadounidenses al día. El equipo prestado se enviará por tierra a cargo de Bard. Las solicitudes de envío urgente correrán a cargo del cliente.

### Servicio sin garantía

Las piezas y el servicio están disponibles mediante tarifa a través del servicio de atención al cliente para equipos que ya no están en garantía. Si se solicita, Bard puede proporcionar una estimación del coste de reparación de fábrica. Bard solicitará una orden de compra del cliente para iniciar el servicio de reparación. Si posteriormente se determina que el equipo requiere una reparación que excede la estimación inicial, Bard se pondrá en contacto con el cliente para obtener su autorización antes de proceder con la reparación.

## Apéndice J: Formato de salida de datos del módulo de interfaz de transmisión

El flujo de salida de datos es una secuencia de caracteres ASCII que se repite cada cinco segundos. Se envía el carácter “\$” como primer elemento de una nueva secuencia de datos. Cada elemento de datos dentro de una secuencia está separado por una coma (ASCII 44). La secuencia de datos termina con un carácter de retorno de carro (ASCII 13) seguido de un carácter de nueva línea (ASCII 10). El tiempo que transcurre desde el encendido de cada secuencia de datos se puede calcular a partir del número de secuencia de serie y el intervalo de salida de comunicaciones.

Ejemplo: \$,13,36.5,36.4,34.5,2,0,14.3,14.4,16.5,4.6,14.2,0,60,0,2,3,5,-7.1,0,45,165,1,4.00

En la siguiente tabla se recogen los parámetros de datos de salida.

**Módulo de interfaz de transmisión: parámetros de salida de datos**

N.º de secuencia	Descripción	Valores
1	Indicador de inicio de secuencia	\$ (ASCII 36)
2	Número de serie de la secuencia	1,2,3,4,5,..., inicializado al encender
3	Temperatura del paciente 1	°C, 0 si la sonda no está conectada
4	Temperatura del paciente 2	°C, 0 si la sonda no está conectada
5	Temperatura objetivo del paciente en modo automático	°C, independientemente del modo actual
6	Modo de funcionamiento	0 = Inicialización, 1 = Parada, 2 = Automático, 3 = Manual, 4 = Cebado, 5 = Llenado
7	Modo de diagnóstico	0 = Modo normal, 1 = Modo de diagnóstico
8	Monitor de temperatura de salida del agua	°C
9	Temperatura de salida del agua	°C
10	Temperatura de entrada del agua	°C
11	Temperatura del agua del refrigerador	°C
12	Temperatura objetivo de salida del agua	°C
13	Modo de visualización de la temperatura	0 = °C, 1 = °F
14	Intervalo de salida de comunicaciones	Segundos
15	Número de la alarma actual	Consulte la lista de alarmas/alertas para conocer los números correspondientes
16	Flujo	Litros/minuto
17	Último nivel medido del depósito	5 o 4 = Lleno, 3 = 3/4, 2 = 1/2, 1 = Bajo, 0 = Vacío
18	Presión de entrada	Libras por pulgada cuadrada
19	Potencia del calentador	0-32 donde 32 = 100 %
20	Potencia de la bomba de mezclado	0-200 donde 200 = 100 %
21	Potencia de la bomba de circulación	0-235 donde 235 = 100 %
22	Modo de estrategia de control	1,2,3
23	Versión del software	Versión del software





[www.medivance.com](http://www.medivance.com)



0050



**Fabricante:**

**Medivance, Inc.**  
321 South Taylor Avenue, Suite 200  
Louisville, Colorado 80027 USA  
Teléfono: 303.926.1917  
Llamada gratuita: 844.823.5433  
Fax: 720.880.5400  
[lou.customerservice@bd.com](mailto:lou.customerservice@bd.com)

**EC REP**

Becton Dickinson Ireland Ltd.  
Donore Road, Drogheda  
Co. Louth, A92 YW26, Ireland

**CH REP**

BD Switzerland Sàrl, Route de Crassier 17  
Business Park Terre-Bonne  
Bâtiment A4, 1262 Eysins Switzerland

© 2025 BD. BD y el logotipo de BD son marcas comerciales de Becton, Dickinson and Company. Todos los derechos reservados.

Bard, ArcticGel, Arctic Sun, Medivance y Simply Advanced son marcas comerciales o marcas comerciales registradas de Becton, Dickinson and Company.

Las leyes federales (EE. UU.) limitan la venta de este dispositivo a médicos o bajo prescripción facultativa.