

BFM

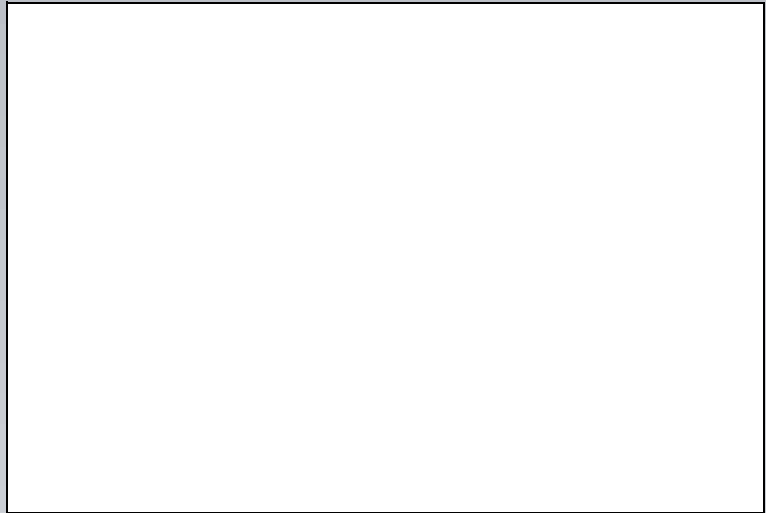
**30
50
80
100
120**

**Manual de
Instalación,
Usuario y
Servicio**

A.O. SMITH
**WATER PRODUCTS
COMPANY**

A DIVISION OF A. O. SMITH CORPORATION





su instalador



 Aviso

Lea cuidadosamente este manual antes de poner el aparato en funcionamiento. El no leer este manual y el no seguir las instrucciones descritas en este manual puede conducir a accidentes personales y dañar el aparato.

Copyright**Copyright 2004 A.O. Smith Water Products Company**

Reservados todos los derechos.

Ninguna parte de este manual puede ser copiada, reproducida y/o publicada por medio de impresión, fotocopia o cualquier otro medio sin la previa autorización por escrito de A.O. Smith Water Products Company.

A.O. Smith Water Products Company se reserva el derecho de modificar las especificaciones descritas en este manual.

Marcas comerciales

Todas las marcas mencionadas en este manual son marcas registradas de los proveedores respectivos.

Responsabilidad

A.O. Smith Water Products Company no asumirá responsabilidad alguna en caso de reclamaciones de terceros causadas por un uso incorrecto y diferente al indicado en este manual y conforme a las Condiciones Generales depositadas en la Cámara de Comercio de Eindhoven.

Ver además Condiciones Generales. Estas se le facilitarán gratuitamente si las solicita.

Aunque se ha prestado el mayor cuidado a garantizar una descripción correcta y donde fuese necesario completa de los componentes relevantes, puede darse el caso que el manual contenga errores y ambigüedades.

Si a pesar de ello encuentre errores o ambigüedades en el manual, le agradeceríamos si nos los comunicase. Esto nos ayudaría a mejorar la documentación todavía más.

Más información

Si tuviera observaciones o preguntas sobre ciertos aspectos específicos relacionados al aparato, no dude en ponerse en contacto con A.O. Smith Water Products Company.

A.O. Smith Water Products Company
Postbus 70
5500 AB Veldhoven
Países Bajos

Teléfono (gratuito): 008008 - AOSMITH
008008 - 267 64 84

General: +31 40 294 25 00

Ventas: +31 40 294 25 37

Asistencia al cliente: +31 40 294 25 38

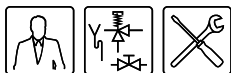
Fax: +31 40 294 25 39

E-mail: info@aosmith.nl

Página Internet: www.aosmithinternational.com

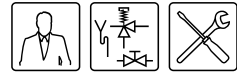
Para problemas con las conexiones al abastecimiento de gas, electricidad y agua, refiérase al concesionario/instalador de su instalación.





Índice de materias

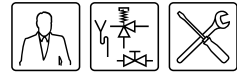
1	Introducción	9
1.1	Sobre el aparato	9
1.2	¿Qué debe hacer al detectar olor a gas?	9
1.3	Reglamentos	9
1.4	Grupos objetivo	10
1.5	Mantenimiento	10
1.6	Formas de notación	11
1.7	Resumen de este documento	11
2	Funcionamiento del aparato	13
2.1	Introducción	13
2.2	Funcionamiento general del aparato	14
2.3	Ciclo de calentamiento del aparato	15
2.4	Protección del aparato	16
2.4.1	Protección de la temperatura del agua	16
2.4.2	Varilla de ionización	16
2.4.3	Interruptor de presión	17
2.5	Protección de la instalación	17
2.5.1	Grupo de seguridad y válvula reductora	17
2.5.2	Válvula T&P	17
3	Instalación	19
3.1	Introducción	19
3.2	Embalaje	19
3.3	Condiciones ambientales	19
3.3.1	Humedad del aire y temperatura ambiente	20
3.3.2	Carga máxima del suelo	20
3.3.3	Composición del agua	20
3.3.4	Lugar de trabajo	20
3.4	Especificaciones técnicas	22
3.5	Esquema de conexiones	25
3.6	Conexiones de agua	26
3.6.1	Lado de agua fría	26
3.6.2	Conducto de derivación	27
3.6.3	Lado de agua caliente	27
3.6.4	Válvula de desagüe	27
3.6.5	Tubo de circulación	27
3.6.6	Salida de condensación	28
3.7	Conexión del gas	28
3.8	Entrada de aire y salida de humos	28
3.8.1	Introducción	28
3.8.2	Montaje de la salida de humos y de la entrada de aire BFM 30, 50, 80	28
3.8.3	Montaje de la salida de humos y de la entrada de aire BFM 100 y 120	32
3.9	Conexión eléctrica	35
3.9.1	Introducción	35
3.9.2	Preparativos	35
3.9.3	Tensión de red	36

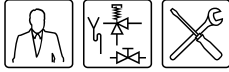


3.10	Controlar la presión del quemador y la prepresión - - - - -	- 36
3.11	Adaptación a otra categoría de gas - - - - -	- 40
3.11.1	Introducción - - - - -	- 40
3.11.2	Adaptación- - - - -	- 40
3.11.3	Sustitución de los inyectores - - - - -	- 41
3.11.4	Sustitución de la regulación de presión del quemador o placa plana (BFM 30-50-80-100) - - - - -	- 43
4	Llenar y vaciar - - - - -	45
4.1	Introducción- - - - -	- 45
4.2	Llenar el aparato - - - - -	- 46
4.3	Vaciar el aparato - - - - -	- 46
5	El mando - - - - -	47
5.1	Introducción- - - - -	- 47
5.2	Panel de control- - - - -	- 47
5.3	Significado de los iconos - - - - -	- 48
5.4	Interruptor ENCENDIDO/APAGADO- - - - -	- 48
5.5	Termostato regulador - - - - -	- 48
5.6	Botón de reinicio del quemador automático - - - - -	- 48
6	Estado del aparato - - - - -	49
6.1	Introducción- - - - -	- 49
6.2	Estados de funcionamiento - - - - -	- 49
6.3	Estados de fallo- - - - -	- 49
7	Puesta en funcionamiento y fuera de funcionamiento - - - - -	51
7.1	Introducción- - - - -	- 51
7.2	Puesta en funcionamiento- - - - -	- 51
7.3	Poner fuera de funcionamiento - - - - -	- 51
7.3.1	El aparato poco tiempo fuera de funcionamiento ("modo OFF") - 51	- 51
7.3.2	Poner el aparato libre de tensión - - - - -	- 51
7.3.3	Poner el aparato fuera de funcionamiento durante un periodo prolongado - - - - -	- 52
7.4	Ciclo de calentamiento del aparato - - - - -	- 52
8	Fallos - - - - -	53
8.1	Introducción- - - - -	- 53
8.2	Tabla de fallos para fallos generales- - - - -	- 54
8.3	Tabla de fallo 'insuficiente agua caliente' - - - - -	- 55
8.4	Tabla de fallo 'no hay agua caliente' - - - - -	- 56
9	Llevar a cabo el mantenimiento - - - - -	59
9.1	Introducción- - - - -	- 59
9.2	Preparar el mantenimiento - - - - -	- 59
9.3	Mantenimiento en el lado del agua - - - - -	- 60
9.3.1	Introducción - - - - -	- 60
9.3.2	Control de ánodos - - - - -	- 60
9.3.3	Descalcificación y limpieza de la cuba - - - - -	- 60
9.4	Mantenimiento en el lado del gas - - - - -	- 61
9.4.1	Introducción - - - - -	- 61
9.4.2	Limpiar los quemadores - - - - -	- 61
9.4.3	Limpiar inyectores - - - - -	- 61
9.4.4	Control de cintas de turbulencia- - - - -	- 61



	9.5	Concluir el mantenimiento - - - - -	61
10		Garantía (Certificado) - - - - -	63
	10.1	Garantía general - - - - -	63
	10.2	Garantía de la cuba - - - - -	63
	10.3	Condiciones de instalación y utilización- - - - -	63
	10.4	Exclusiones - - - - -	64
	10.5	Alcance de garantía - - - - -	64
	10.6	Reclamaciones - - - - -	64
	10.7	Obligaciones de A.O. Smith - - - - -	64
A		Esquema eléctrico BFM - - - - -	65
IX		Índice - - - - -	67





1 Introducción

1.1 Sobre el aparato



Este manual describe la instalación, el mantenimiento y la utilización de un BFM-aparato. El aparato BFM es una caldera de gas de cámara cerrada con un ventilador en la alimentación de aire. Las conexiones de las chimeneas, paralelas o concéntricas, dependen del modelo. Las posibles categorías de aparatos son C13 y C33. La información en este manual es aplicable para los modelos; BFM 30, BFM 50, BFM 80, BFM 100 y BFM 120.

La construcción y el material del aparato son conformes a la norma europea para aparatos acumuladores de agua caliente a gas para fines sanitarios (EN 89). Los aparatos cumplen asimismo la Directiva Europea para Aparatos a Gas y tienen consecuentemente el derecho de llevar el marcado CE.

Aviso

Lea cuidadosamente este manual antes de poner la caldera en funcionamiento. El no leer este manual y el no seguir las instrucciones descritas puede conducir a accidentes personales y dañar el aparato.

1.2 ¿Qué debe hacer al detectar olor a gas?

Aviso

En caso de **olor a gas**:

¡No provoque fuegos! ¡No fume!

¡Evite la formación de chispas! ¡No utilice interruptores eléctricos, ni teléfonos, enchufes o timbres!

¡Cierre la llave principal del gas!

¡Abra las ventanas y puertas!

¡Avisé los vecinos y abandone el edificio!

Avisé, después de abandonar el edificio, a la compañía distribuidora de gas o al instalador.

1.3 Reglamentos

Como usuario (final), instalador o mecánico de servicio o mantenimiento debe procurar que la instalación en su totalidad cumpla por lo menos con las siguientes disposiciones locales vigentes:

- disposiciones con respecto a las resoluciones constructivas;
- directrices para las instalaciones de gas existentes establecidas por su suministrador de energía;
- directivas para instalaciones de gas natural y las directivas de la práctica correspondientes;
- exigencias de seguridad para instalaciones de baja tensión;
- disposiciones con respecto al abastecimiento de agua potable;
- disposiciones con respecto a la ventilación en edificios;
- disposiciones con respecto al aire de combustión;
- disposiciones con respecto a la eliminación de gases de combustión;



- requisitos para instalaciones de consumo de gas;
- disposiciones con respecto al alcantarillado en edificios;
- disposiciones de los bomberos, las compañías energéticas y el ayuntamiento;

La instalación debe cumplir, además, con las disposiciones del fabricante.

**Nota**

Todas las disposiciones, exigencias y directrices son sujetas a complementos o modificaciones posteriores y/o complementos en el momento de instalación.




1.4 Grupos objetivo

Los tres grupos objetivo de este manual son:

- usuarios (finales);
- instaladores;
- mecánicos de servicio y mantenimiento

En cada página se indica por medio de símbolos a qué grupo objetivo se refiere la información. Ver [Tabla 1.1](#).

Tabla 1.1 Símbolos por grupo objetivo

Símbolo	Grupo objetivo
	Usuario (final)
	Instalador
	Mecánico de servicio y mantenimiento

1.5 Mantenimiento

La revisión debe de realizarse como mínimo una vez al año tanto al lado del agua como al lado del gas. La frecuencia del mantenimiento depende entre otras cosas de la calidad del agua, las horas de funcionamiento por día y la temperatura del agua ajustada.

**Nota**

Para determinar la frecuencia de mantenimiento correcta, se recomienda dejar que el mecánico de servicio y mantenimiento controle el aparato tres meses después de la instalación en el lado de agua y en el lado de gas. En función de este control se puede determinar la frecuencia del mantenimiento.

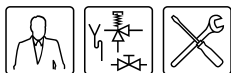
**Nota**

Un mantenimiento frecuente prolongará la vida útil de su aparato.

Tanto el usuario final como el mecánico de servicio y mantenimiento son responsables de un mantenimiento regular. Ambos deben concertar acuerdos claros al respecto.

**Nota**

Si el aparato no es mantenido regularmente, se anulará el derecho a garantía.



1.6 Formas de notación

En este manual se utilizan las siguientes formas de notación:



Nota

Atención, esto es un mensaje importante



Precaución

El ignorar este texto puede resultar en daños en el aparato.




























Aviso

El ignorar este texto puede resultar en daños en el aparato y situaciones personales peligrosas.

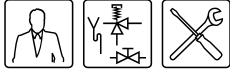
1.7 Resumen de este documento

Tabla 1.2 da un resumen del contenido de este documento.

Tabla 1.2 Contenido del documento

Capítulo	Grupos objetivo	Descripción
2 Funcionamiento del aparato	  	Este capítulo describe el funcionamiento del aparato.
3 Instalación	 	Este capítulo describe las acciones de instalación que se deben realizar antes de poner el aparato definitivamente en funcionamiento. Aquí se describe también la adaptación, por un mecánico de instalación o servicio, a otros tipos de gas.
4 Llenar y vaciar	  	Este capítulo describe el llenado y el vaciado del aparato.
5 El mando	  	Este capítulo describe el manejo general del aparato, y proporciona información sobre el panel de control.
6 Estado del aparato	  	Este capítulo describe en qué estado (situación) puede encontrar el aparato, y las posibles acciones siguientes.
7 Puesta en funcionamiento y fuera de funcionamiento	  	Este capítulo describe cómo debe poner el aparato en funcionamiento y cómo debe poner el aparato para un tiempo corto o prolongado fuera de funcionamiento. Además se describe aquí el ciclo de calentamiento general del aparato.
8 Fallos	  	Este capítulo es principalmente destinado para el instalador y el mecánico de servicio y mantenimiento. Describe los fallos del aparato. Estos fallos se muestran en la pantalla. En una tabla se indica la posible causa y se propone una solución. Pero también el usuario final puede encontrar aquí información adicional con respecto al aparato.
9 Llevar a cabo el mantenimiento		Este capítulo describe el mantenimiento que se debe realizar.  Nota Si el aparato no es mantenido regularmente, se anulará el derecho a garantía.
10 Garantía (Certificado)	  	En este capítulo figuran las condiciones de garantía.



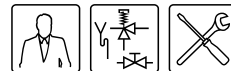


2 Funcionamiento del aparato

2.1 Introducción

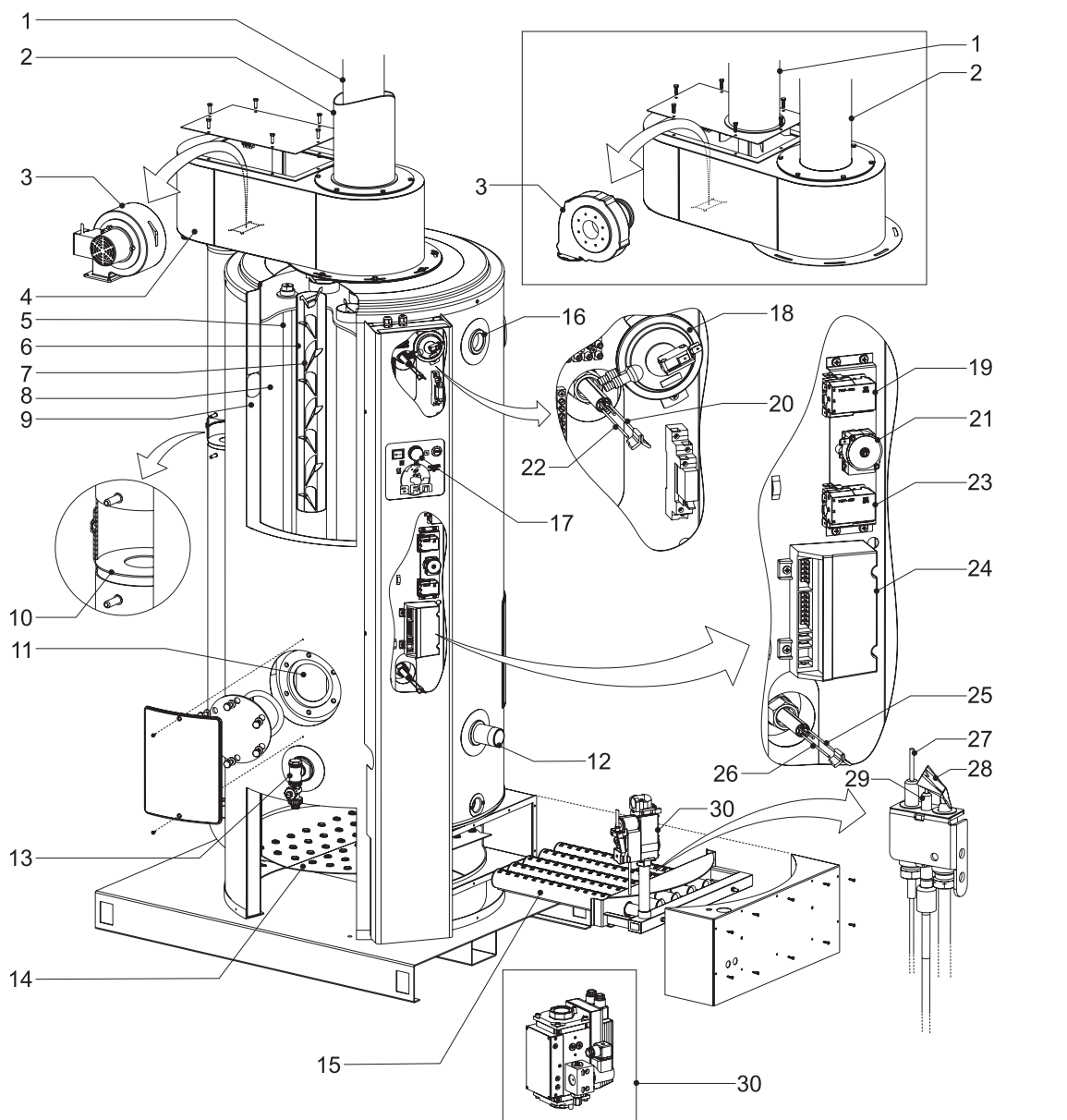
En este capítulo se describe sucesivamente:

- [Funcionamiento general del aparato;](#)
- [Ciclo de calentamiento del aparato;](#)
- [Protección del aparato;](#)
- [Protección de la instalación.](#)



2.2 Funcionamiento general del aparato

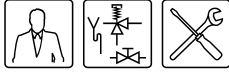
En la figura 2.1 se muestra una sección transversal del aparato.



Leyenda:

- | | | |
|----------------------------------|--------------------------------------------------|----------------------------------------|
| (1) salida de humos | (12) entrada de agua fría | (21) termostato de seguridad |
| (2) entrada de aire | (13) válvula de desagüe | (22) sensor de termostato de seguridad |
| (3) ventilador | (14) cámara de combustión con placa distribidora | (23) termostato de heladas |
| (4) caja superior | (15) quemadores de barra/lecho de quemador | (24) quemador automático |
| (5) ánodos | (16) salida de agua caliente | (25) sensor de termostato de heladas |
| (6) tubos de llamas | (17) termostato regulador | (26) sensor de termostato regulador |
| (7) cintas de turbulencia | (18) interruptor de presión de aire | (27) varilla de ionización |
| (8) cuba | (19) termostato de máxima | (28) quemador llama piloto |
| (9) capa aislante de poliuretano | (20) sensor de termostato de máxima | (29) inyector de chispa |
| (10) restrictor de aire | | (30) bloque de gas |
| (11) registro para limpieza | | |

Figura 2.1 Sección transversal del aparato



En este aparato entra el agua fría en la parte inferior de la cuba en la entrada de agua fría (12). En la cámara de combustión (14) y los tubos de llamas (6) se transmite el calor de combustión al agua. El agua de grifo calentada sale de la cuba por la salida de agua caliente (16). Si el aparato está completamente lleno de agua, estará continuamente bajo la presión de la tubería de agua. Inmediatamente después de utilizar agua caliente del aparato se añadirá agua fría.

El aire necesario para la combustión es introducido de forma forzada en la cámara de combustión por el ventilador. El gas necesario para la combustión entra por el bloque de gas (30) en el distribuidor (manifold). El bloque de gas anterior a BFM 120 es diferente (ver cuadro). En el distribuidor se encuentran inyectores. Estos inyectores rocían el gas en los quemadores de barra (15). Los quemadores de barra forman conjuntamente el lecho de quemador. Al inyectar el gas en los quemadores de barra también se aspira el aire primario de la cámara de combustión que se necesita para la combustión⁽¹⁾. La ignición de la mezcla de gas y aire se produce en dos pasos. En primer lugar, se enciende la llama piloto por medio de un inyector de chispa. A continuación, esta llama piloto se encarga de la ignición completa.

Los humos y gases que se emiten durante esta combustión, son conducidos por los tubos de llamas (6). El los tubos de llamas se han montado cintas de turbulencia (7). Estas cintas retrasan el transporte de los humos por lo que se obtiene un mayor rendimiento. Los humos abandonan el aparato por la caja superior (4). La caja superior anterior a BFM 100 y 120 es diferente (ver cuadro). Bajo el lecho de quemador está montada una placa distribuidora (14) que también actúa como pantalla antirradiación. Si se forma condensación, el agua de condensación será eliminada a través de la placa distribuidora hacia el sifón.

La capa aislante de poliuretano (9) evita pérdida de calor. El interior de la cuba tiene un revestimiento esmaltado para protegerlo contra corrosión. Los ánodos (5) proporcionan una protección adicional.

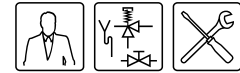
2.3 Ciclo de calentamiento del aparato

El aparato en su totalidad es controlado por el quemador automático (24) y el termostato regulador (17) o termostato de heladas (23). Tanto el termostato regulador como el termostato de heladas miden, independientemente, la temperatura del agua (T_{agua}). El ciclo de calentamiento del aparato es activado en el momento que la T_{agua} alcanza un valor inferior al valor de umbral (T_{set}). El valor de T_{set} depende del estado seleccionado del aparato, ver párrafo '6.2 Estados de funcionamiento'. Si el aparato está en el 'modo OFF' (protección contra heladas) este valor será determinado por el termostato de heladas (valor de umbral = 20°C). Si el aparato está en el 'modo ON' el valor de umbral se podrá determinar mediante el termostato regulador ($\pm 40^{\circ}\text{C} - \pm 70^{\circ}\text{C}$).

En cuanto la T_{agua} llegue a un valor inferior a la T_{set} el termostato correspondiente (regulador o de heladas) cerrará y el quemador automático detectará una demanda de calor. El bloque de gas (30) se abrirá y el gas se mezclará con el aire. El inyector de chispa (29) encenderá esta mezcla y se calentará el agua. En cuanto la T_{agua} exceda la T_{set} , el termostato se abrirá nuevamente. La demanda de calor se anulará y el quemador automático interrumpirá el ciclo de calentamiento.

Los termostatos tienen tanto al abrirse como al cerrarse cierto margen. Este margen se llama histéresis. La histéresis no es regulable.

1. La abertura estrecha del inyector acelera el flujo de gas. Esto causa una subpresión. El efecto succionador de esta subpresión arrastra el aire (efecto venturi).



2.4 Protección del aparato

El quemador automático vigila la temperatura del agua a través de termostato y garantiza una ignición segura. Esto se consigue por:

- el [Protección de la temperatura del agua](#);
- el [Varilla de ionización](#);
- la [Interruptor de presión](#);

2.4.1 Protección de la temperatura del agua

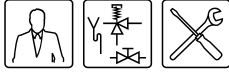
El quemador automático vigila mediante el termostato de heladas, de máxima y de seguridad tres temperaturas relacionadas con la seguridad. En la [Tabla 2.1](#) se explica el funcionamiento de los termostatos con sensores.

Tabla 2.1 Protección de la temperatura

Protección	Descripción
Termostato de heladas	En cuanto el sensor de termostato de heladas (25) mida una temperatura de 20°C o inferior, se iniciará el ciclo de calentamiento del aparato. Ver párrafo ' 2.3 Ciclo de calentamiento del aparato '.
Termostato de máxima	En cuanto el sensor de termostato de máxima (20) mida una temperatura superior a 84°C, se abrirá el termostato de máxima. La demanda de calor se anulará y el quemador automático interrumpirá el ciclo de calentamiento hasta que el termostato de máxima se cierre nuevamente. En ese momento el quemador automático reinicia el aparato y comienza nuevamente el ciclo de calentamiento. La protección de máxima sirve para evitar un sobrecalentamiento y/o una incrustación calcárea excesiva en el aparato.
Termostato de seguridad	En cuanto el sensor de termostato de seguridad (22) mida una temperatura superior a 93°C, se abrirá el termostato de seguridad. La demanda de calor se anulará y el quemador automático interrumpirá inmediatamente el ciclo de calentamiento. Se producirá un fallo bloqueador de del quemador automático. Este se debe reiniciar manualmente antes de que se pueda poner el aparato nuevamente en funcionamiento.

2.4.2 Varilla de ionización

Para evitar que no salga gas cuando no haya combustión, se ha montado una varilla de ionización (27). El quemador automático utiliza esta varilla para la detección de llamas mediante una medición de ionización. El quemador automático actúa inmediatamente en cuanto detecte que sale gas sin haber llama.



2.4.3 Interruptor de presión

El interruptor de presión garantiza la evacuación de los humos y la entrada de aire. El interruptor de presión está entonces abierto. Con suficiente diferencia de presión sobre el restrictor de aire (10) se cierra el interruptor de presión de aire (18). Si se produce, no obstante, un fallo el interruptor de presión se abrirá nuevamente y se interrumpirá el ciclo de calentamiento.

La Tabla 2.2 muestra los puntos de conexión por aparato.

Tabla 2.2 Puntos de conexión del interruptor de presión

Aparato	Diferencia de presión [Pa]	
	Cerrar	Abrir
BFM 30	> 270	< 240
BFM 50	> 270	< 240
BFM 80	> 255	< 225
BFM 100	> 610	< 580
BFM 120	> 220	< 190

2.5 Protección de la instalación

Además de las protecciones estándar presentes del aparato, la instalación debe protegerse adicionalmente con un grupo de seguridad y una válvula reductora. Opcionalmente se puede aplicar una válvula T&P.

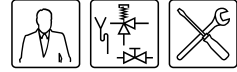
2.5.1 Grupo de seguridad y válvula reductora

Una presión excesiva en la cuba puede dañar el revestimiento esmaltado (en el aparato) o en la cuba. Un grupo de seguridad y una válvula reductora evitan que esto suceda. El grupo de seguridad funciona como una llave de paso, una válvula de retención y una válvula de rebose. Si la presión de la tubería de agua es demasiado elevada (> 8 bar) debe utilizarse una válvula reductora de presión. Ambos componentes deben montarse en la tubería de agua fría. Ver párrafo '3.6.1 Lado de agua fría'.

2.5.2 Válvula T&P

Una válvula T&P⁽¹⁾ vigila la presión en la cuba y la temperatura del agua en la parte superior de la cuba. Si la presión en la cuba sube demasiado (> 10 bar) o si sube la temperatura del agua demasiado (> 97°C) se abrirá la válvula. El agua caliente podrá salir ahora de la cuba. Puesto que el aparato está bajo la presión de la tubería de agua, entrará automáticamente agua fría en la cuba. La válvula permanecerá abierta hasta que se haya eliminado la situación peligrosa. El aparato está como norma provisto de un punto de conexión para una válvula T&P-. Ver párrafo '3.6.3 Lado de agua caliente'.

1. *Temperature and Pressure Relief Valve = Válvula reductora de temperatura y presión*





3 Instalación

Aviso

La instalación debe realizarse de acuerdo con las disposiciones locales vigentes de las compañías de suministro de gas, agua, electricidad y los bomberos, por un instalador autorizado.

El aparato solamente se debe instalar en un espacio que cumpla con las disposiciones nacionales y locales sobre la ventilación.

Para más información ver párrafo '[1.3 Reglamentos](#)'.

3.1 Introducción

Este capítulo describe las acciones de instalación a realizar antes de poner el aparato definitivamente en funcionamiento, a saber:

- [Embalaje](#);
- [Condiciones ambientales](#);
- [Especificaciones técnicas](#);
- [Conexiones de agua](#);
- [Conexión del gas](#);
- [Entrada de aire y salida de humos](#);
- [Conexión eléctrica](#);
- [Controlar la presión del quemador y la prepresión](#);
- [Adaptación a otra categoría de gas](#).

Nota

La puesta en funcionamiento se describe en el capítulo '[7 Puesta en funcionamiento y fuera de funcionamiento](#)'.

3.2 Embalaje

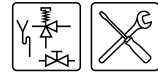
Retire el embalaje con cuidado, para evitar que se dañe el aparato. Siempre que sea posible, desempaquete el aparato cuando esté en o cerca del lugar de instalación definitivo.

Precaución

El aparato debe transportarse únicamente en posición superior. Tenga cuidado que el aparato no se dañe al desempaquetarlo.

3.3 Condiciones ambientales

El aparato BFM es un aparato de cámara cerrada. Las posibles categorías de aparatos son C13 y C33. Por consiguiente puede ubicarse tanto en una sala de instalaciones abierta como cerrada.



3.3.1 Humedad del aire y temperatura ambiente

La sala de instalaciones debe estar libre de heladas o estar protegida contra heladas. En la [Tabla 3.1](#) figuran las condiciones ambientales que se deben respetar para poder garantizar el funcionamiento de la instalación eléctrica aplicada.

Tabla 3.1 Especificaciones de la humedad del aire y temperatura ambiente

Humedad del aire y temperatura ambiente	
Humedad del aire	máx. 90% HR con +40°C
Temperatura ambiente	Funcional: $0 \leq t \leq 60^\circ\text{C}$

3.3.2 Carga máxima del suelo

Observe la carga máxima del suelo, teniendo en cuenta el peso del aparato, ver [Tabla 3.2](#).

Tabla 3.2 Especificaciones del peso, debido a la carga máxima del suelo

Peso del aparato lleno de agua				
BFM 30	BFM 50	BFM 80	BFM 100	BFM 120
580 kg	590 kg	605 kg	605 kg	605 kg

3.3.3 Composición del agua

El aparato se ha diseñado para calentar agua potable. El agua potable debe cumplir las normativas sobre agua potable para consumo humano. En la [Tabla 3.3](#) figuran los requisitos.

Tabla 3.3 Especificaciones del agua

Composición del agua	
Dureza (iones alcalinotérreos)	> 1,00 mmol/l: <ul style="list-style-type: none"> • Dureza alemana > 5,6° dH • Dureza francesa >10,0° fH • Dureza británica >7,0° eH
Conductividad	> 125 $\mu\text{S}/\text{cm}$
Acidez (valor pH)	$7,0 < \text{valor pH} < 9,5$

Nota

Si no se respetan las especificaciones indicadas en la [Tabla 3.3](#), no se podrá garantizar la protección de la cuba.
Ver también capítulo '10 Garantía (Certificado)'.

3.3.4 Lugar de trabajo

Debido a la accesibilidad del aparato se recomienda observar las siguientes distancias (ver [Figura 3.2](#)).

- AA: en la columna de control y los registros para la limpieza del aparato: 100 cm.
- BB: alrededor del aparato: 50 cm.
- En la parte superior del aparato (espacio para cambiar los ánodos):
 - 100 cm si se utilizan ánodos fijos, o
 - 50 cm si se utilizan ánodos flexibles.



Si el espacio es inferior a 100 cm podrá encargar a su A.O. Smith instalador o distribuidor ánodos flexibles de magnesio.

Nota

Preste atención al instalar el aparato, si posibles fugas de la cuba y/o de las conexiones podrían dañar el entorno próximo o los pisos inferiores. Si esto fuera el caso, se debe montar el aparato junto a un sifón en el suelo o en una bandeja metálica apropiada.

La bandeja de recogida debe estar provista de un desagüe apropiado y tener una profundidad de por lo menos 5 cm y una longitud y anchura de como mínimo 5 cm mayor que el diámetro del aparato.

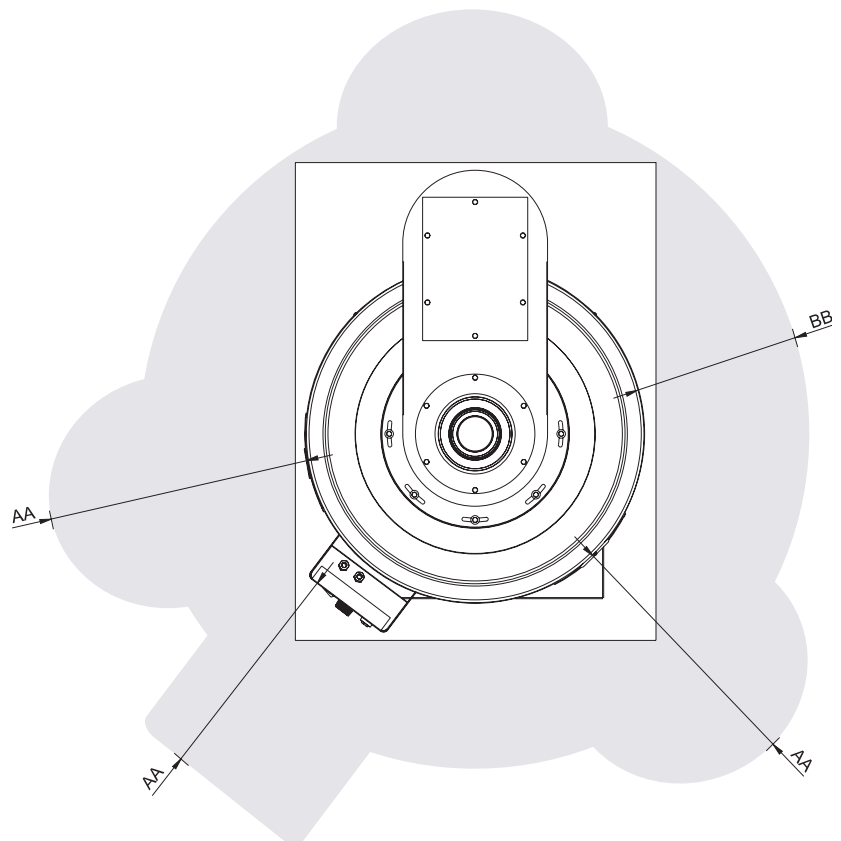
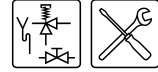


Figura 3.1 Espacio de trabajo



3.4 Especificaciones técnicas

El aparato es suministrado sin accesorios. Controle las medidas y las demás especificaciones de los accesorios que va a utilizar según la [Figura 3.2](#) y [Tabla 3.4](#).

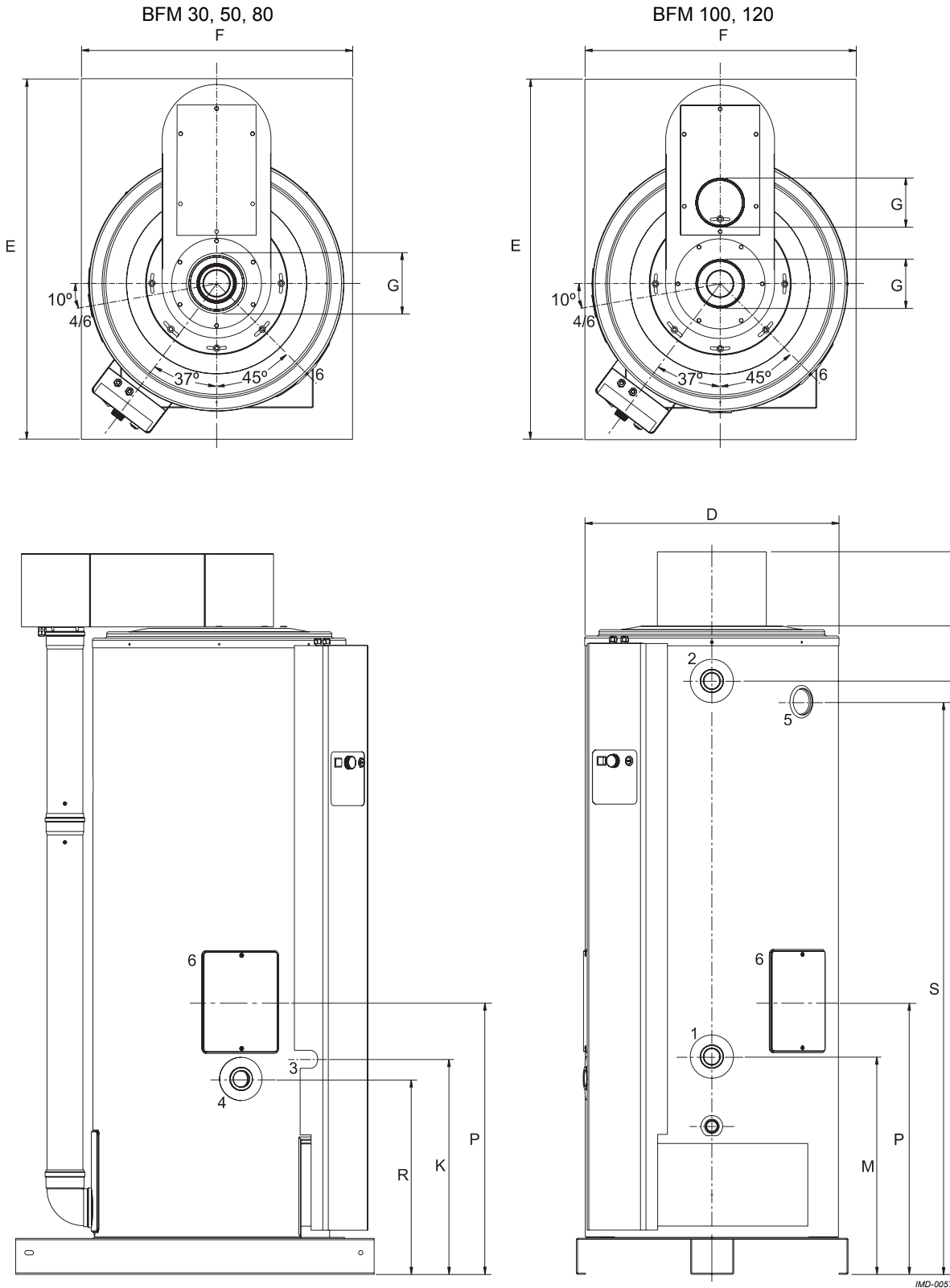


Figura 3.2 Vista superior y frontal del aparato



Tabla 3.4 Dimensiones

Medida	Descripción	Unidad	BFM 30	BFM 50	BFM 80	BFM 100	BFM 120
A	Altura total	mm	1995	1995	2020	2020	2020
B	Altura parte superior del aparato	mm	1795	1795	1820	1820	1820
D	Diámetro aparato	mm	710	710	710	710	710
E	Profundidad	mm	1000	1000	1000	1000	1000
F	Anchura	mm	755	755	755	755	755
G	Diámetro salida de humos	mm	80/125	100/150	130/200	2x 130	2x 130
K	Altura conexión del gas	mm	600	600	600	600	750
M	Altura entrada de agua fría	mm	600	600	590	590	590
N	Altura entrada de agua caliente	mm	1640	1640	1655	1655	1655
P	Altura registro para limpieza	mm	630	630	625	625	625
R	Altura conexión válvula de desagüe	mm	520	520	525	525	525
S	Altura conexión válvula T&P	mm	1360	1360	1360	1360	1360
1	Conexión de la entrada de agua fría	-	R1 ^{1/2}	R1 ^{1/2}	R1 ^{1/2}	R1 ^{1/2}	R1 ^{1/2}
2	Conexión de la entrada de agua caliente	-	Rp1 ^{1/2}	Rp1 ^{1/2}	Rp1 ^{1/2}	Rp1 ^{1/2}	Rp1 ^{1/2}
3	Conexión del bloque de gas	-	Rp ^{3/4}	Rp ^{3/4}	Rp ^{3/4}	Rp ^{3/4}	Rp1
4	Conexión válvula de desagüe	-	Rp1 ^{1/2}	Rp1 ^{1/2}	Rp1 ^{1/2}	Rp1 ^{1/2}	Rp1 ^{1/2}
5	Conexión válvula T&P	-	1 -11,5 NPT	1 -11,5 NPT	1 -11,5 NPT	1 -11,5 NPT	1 -11,5 NPT
6	Abertura limpieza/inspección	mm	Ø 100	Ø 100	Ø 100	Ø 100	Ø 100

Tabla 3.5 Datos generales y eléctricos

DESCRIPCIÓN	Unidad	BFM 30	BFM 50	BFM 80	BFM 100	BFM 120
Índice	litros	309	298	253	253	253
Presión de trabajo máxima	bar	8	8	8	8	8
Peso vacío	kg	265	275	340	350	350
Tiempo de calentamiento ΔT = 45°C	minutos	35	25	12	9	8
Número de ánodos	-	2	2	4	4	4
Números de quemadores de barra/inyectores	-	3	5	7	7	7
Número de tubos de llama/cintas de turbulencia	-	5	7	16	16	16
Diámetro del restrictor de aire	mm	36	42	54	48	64

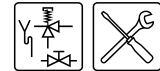


Tabla 3.5 Datos generales y eléctricos (Continúa)

DESCRIPCIÓN	Unidad	BFM 30	BFM 50	BFM 80	BFM 100	BFM 120
Potencia eléctrica absorbida	W	100	100	100	275	300
Tensión de alimentación	VAC	230 (-15% +10%)				
Frecuencia de la red	Hz	50				

Tabla 3.6 Especificaciones gas

Datos categoría de gas	Unidad	BFM 30	BFM 50	BFM 80	BFM 100	BFM 120
Categorías de gas: BFM 30-50-80-100: II ₂ H ₃ + BFM 120: II ₂ H ₃ P						
Especificaciones gas natural G20 - 20mbar						
Diámetro del inyector	mm	2,60	2,50	2,70	3,20	3,30
Diámetro inyector llama piloto	mm	0,56 / 0,41	0,56 / 0,41	0,56 / 0,41	0,56 / 0,41	0,56 / 0,41
(1) = Placa plana (2) = Regulador de presión del quemador	1 de 2	2	2	2	2	2
Carga nominal (O.W.)	kW	29,0	47,0	75,0	102,0	115,0
Potencia nominal	kW	26,4	42,3	67,5	90,8	102,4
Prepresión	mbar	20	20	20	20	20
Presión de quemador	mbar	12,5	12,5	12,5	12,5	14,0
Consumo de gas ⁽¹⁾	m ³ /h	3,1	5,0	7,9	10,8	12,2
Especificaciones GLP						
Observaciones generales:						
Diámetro del inyector	mm	1,45	1,40	1,50	1,95	2,30
Diámetro inyector llama piloto	mm	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25
(1) = Placa plana (2) = Regulador de presión del quemador	1 de 2	1	1	1	1	2
G30 - 30mbar (butano)						
Carga nominal (O.W.)	kW	29,0	46,0	75,0	102,0	NO DISPONIBLE
Potencia nominal	kW	26,4	41,4	67,5	90,8	
Prepresión	mbar	30	30	30	30	
Presión del quemador ⁽²⁾	mbar	-	-	-	-	
Consumo de gas ⁽¹⁾	kg/h	2,3	3,6	5,9	8,0	
1. Basado en 1013,25 mbar y 15 °C.						
2. Si se utiliza una placa de sellado plana en lugar de la regulación de presión del quemador, se supone que la presión del quemador es igual a la prepresión. En la práctica, la presión del quemador deberá ser inferior.						

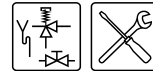


Tabla 3.6 Especificaciones gas

Datos categoría de gas	Unidad	BFM 30	BFM 50	BFM 80	BFM 100	BFM 120
G31 - 37mbar (propano)						
Carga nominal (O.W.)	kW	28,0	44,0	71,0	102,0	115,0
Potencia nominal	kW	25,5	39,6	63,9	90,8	102,4
Prepresión	mbar	37	37	37	37	37
Presión del quemador ⁽²⁾	mbar	-	-	-	-	22,0
Consumo de gas ⁽¹⁾	kg/h	2,2	3,4	5,5	7,9	8,9
<p>1. Basado en 1013,25 mbar y 15 °C.</p> <p>2. Si se utiliza una placa de sellado plana en lugar de la regulación de presión del quemador, se supone que la presión del quemador es igual a la prepresión. En la práctica, la presión del quemador deberá ser inferior.</p>						

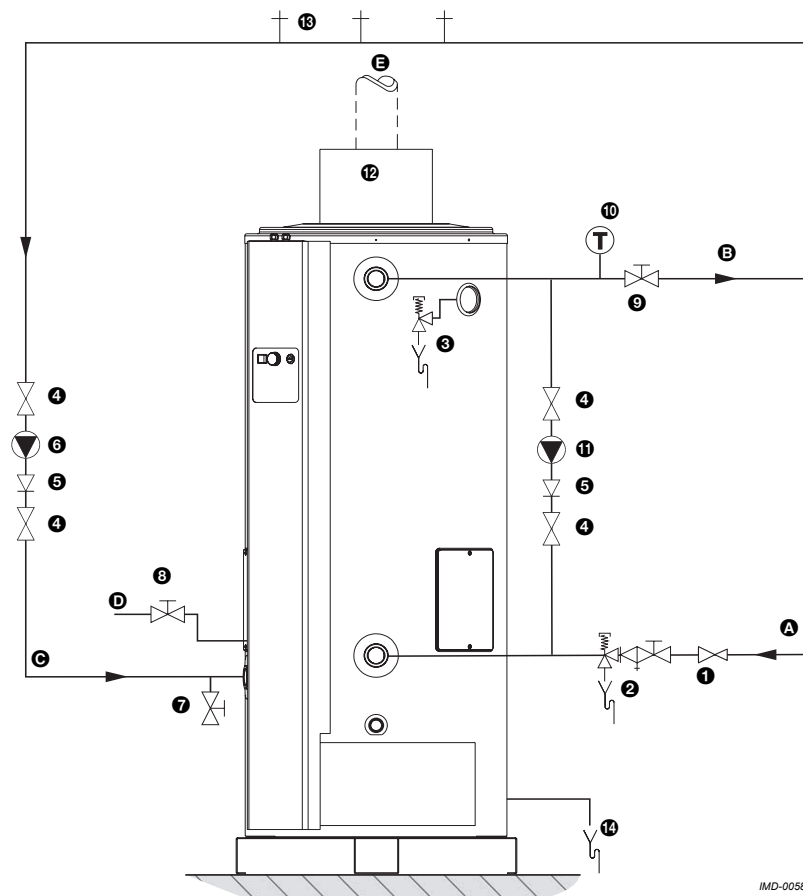
3.5 Esquema de conexiones

Figura 3.3 muestra el esquema de instalación. Este esquema se utiliza en los siguientes párrafos en los que se describe la conexión definitiva.



Leyenda

- ❶ válvula reductora de presión
(obligatoria si la presión de la tubería de agua es superior a bar)
- ❷ combinación de entrada
(obligatoria)
- ❸ Válvula T&P
(opcional)
- ❹ obturador
(recomendado)
- ❺ válvula de retención
(obligatoria)
- ❻ bomba de circulación
(opcional)
- ❼ válvula de desagüe
- ❽ llave de gas
(obligatoria)
- ❾ obturador
(recomendable)
- ❿ Medidor de la temperatura
(recomendado)
- ⓫ bomba de derivación
(opcional)
- ⓬ caja superior
- ⓭ grifos
- ⓮ salida de condensación
- Ⓐ entrada de agua fría
- Ⓑ salida de agua caliente
- Ⓒ tubo de circulación
- Ⓓ entrada de gas
- Ⓔ salida de humos



IMD-0058

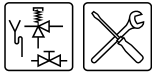
Figura 3.3 Esquema de conexiones

3.6 Conexiones de agua

3.6.1 Lado de agua fría

Ver Ⓐ en Figura 3.3.

1. La presión de trabajo máxima del aparato es 8 bar. Si la presión de la tubería de agua excede los 8 bar, debe utilizarse una **válvula reductora de presión aprobada** ❶.
2. Monte en el lado del agua fría un **grupo de seguridad aprobado** ❷ de acuerdo con las disposiciones en vigor.
Para más información ver párrafo '1.3 Reglamentos'.



3. Conecte la válvula del lado de rebose del grupo de seguridad ② a un tubo de desagüe abierto.

Precaución

El grupo de seguridad es obligatorio. Móntelo lo más cerca posible del aparato.

Aviso

Entre el grupo de seguridad y el aparato no se debe montar nunca una llave de paso o una válvula de retención.

3.6.2 Conducto de derivación

Puede conectar una bomba de derivación para evitar una estratificación del agua ("stacking") en la caldera.

1. Opcional: monte según el patrón de grifos un conducto de derivación (Ø 22 mm), una llave de paso ⑨ y una bomba de derivación ⑩.
2. Monte una válvula de retención ⑤.
3. Monte una llave de paso ⑨.

3.6.3 Lado de agua caliente

Ver ⑧ en [Figura 3.3](#).

Nota

El aislamiento de tubos largos de agua caliente evita una pérdida energética innecesaria.

1. Opcional: monte un medidor de temperatura ⑪ para controlar la temperatura del agua del grifo.
2. Monte una llave de paso ⑨ en el tubo de salida de agua caliente, para fines de mantenimiento.

3.6.4 Válvula de desagüe

1. Monte la válvula de desagüe entregada con el equipo ⑦.
2. Si se monta un tubo de circulación, consulte párrafo 3.6.5. Si no es el caso, monte entonces la tuerca de sellado suministrada con la válvula de desagüe con una junta. Ver [Figura 3.4](#).

3.6.5 Tubo de circulación

Ver ⑧ en [Figura 3.3](#) y [Figura 3.4](#).

Para tener inmediatamente agua caliente disponible en los grifos, se ha de instalar una bomba de circulación. Esto aumenta el confort y evita derroche de agua.

1. Monte una bomba de circulación ⑫ con una capacidad que corresponda con el volumen y la resistencia del sistema de circulación.
2. Monte una válvula de retención ⑤ después de la bomba de circulación para asegurar el sentido de circulación.
3. Monte dos llaves de paso para fines de mantenimiento ⑨.
4. Conecte el tubo de circulación a la pieza en T junto al válvula de desagüe ⑦. Ver [Figura 3.4](#).

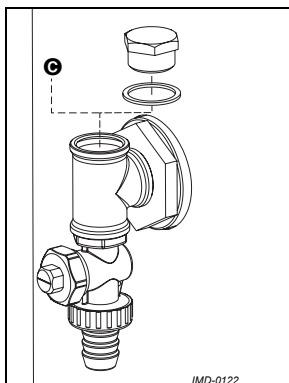
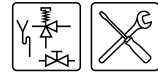


Figura 3.4 Válvula de desagüe



3.6.6 Salida de condensación

Monte bajo pendiente un pequeño tubo en la conexión destinada para ello para la salida de condensación en el lateral del aparato, y conéctelo al tubo de desagüe.

Precaución

Todas las conexiones después del sifón deben ser resistentes a la condensación.

3.7 Conexión del gas

Aviso


La instalación en el lado del gas debe realizarse únicamente por un instalador autorizado y de acuerdo con las disposiciones generales vigentes de las compañías de gas.

Para más información ver párrafo '1.3 Reglamentos'.

Precaución

Procure que el diámetro del tubo de entrada de gas esté dimensionado de tal forma que pueda suministrar suficiente capacidad al aparato.

Ver  en [Figura 3.3](#).

1. Monte la llave de gas  en el tubo de entrada de gas.
2. Limpie el tubo de gas antes de usarlo aplicando aire.
3. Cierre la llave de gas.
4. Monte el tubo de entrada de gas en el bloque de gas.

Aviso

Compruebe después del montaje si no hay fugas.

3.8 Entrada de aire y salida de humos

Aviso

La instalación debe realizarse por un instalador autorizado, de acuerdo con las disposiciones locales vigentes de las compañías de suministro de gas, agua, electricidad y los bomberos. Ver también párrafo '1.3 Reglamentos'.

3.8.1 Introducción

La conexión de la entrada de aire y de la salida de humos de BFM 30, 50 y 80 por una parte y BFM 100 y 120 por otra parte, son diferentes.

3.8.2 Montaje de la salida de humos y de la entrada de aire BFM 30, 50, 80

Los aparatos BFM son aprobados para las categorías C13 y C33.

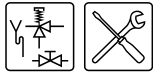
El manual describe estas categorías. Si desea información sobre otra categoría, puede ponerse en contacto con A.O. Smith.

Precaución

A.O. Smith impone el uso de un paso concéntrico de tejado o pared que haya sido aprobado para el aparato.

Deberá satisfacer las exigencias siguientes:

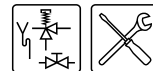
- La longitud máxima permitida de la chimenea (A+B+C) es de 7 metros.
- El número máximo permitido de codos de 45° o 90° es 2.



Entrada de aire y salida de humos

- ¡Si utiliza un tubo horizontal, móntelo a una pendiente de por lo menos 5mm por metro de tubo hacia el aparato!
- Procure que la salida de los humos se monte en una zona de desemboque donde esto sea permitido para la categoría del aparato en cuestión.

Ver '[Figura 3.5 paso de pared](#)' y '[Figura 3.6 Paso de tejado](#)' para una enumeración de los ejemplos.



3.8.2.1 Paso de pared concéntrico BFM 30, 50, 80

Tabla 3.7 muestra el paso de pared exigido por A.O. Smith (categoría de aparato C13).

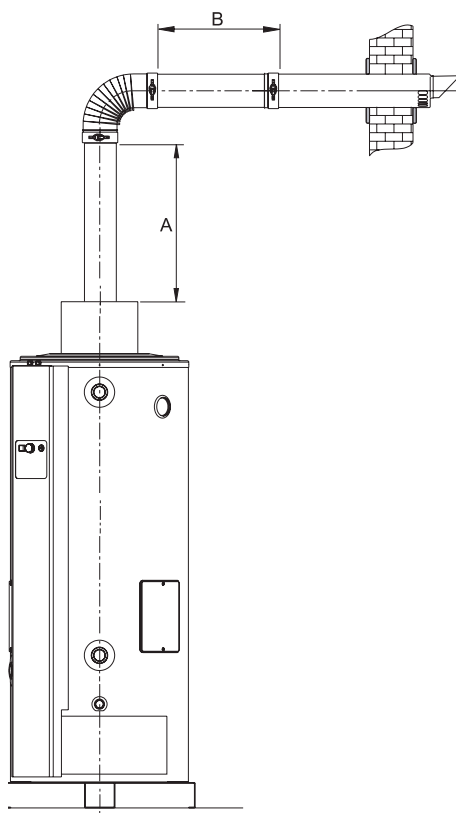


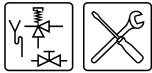
Figura 3.5 paso de pared

IMD-0060

Tabla 3.7 Especificaciones del paso de pared concéntrico

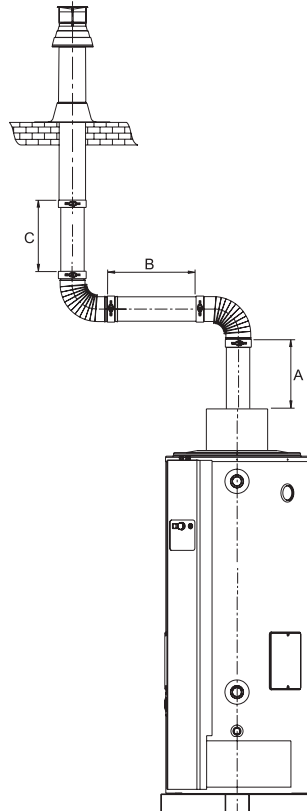
Tema	Descripción	
Paso de pared ⁽¹⁾	Nº de Art.	BFM 30: 0302 515 BFM 50: 0302 504 BFM 80: 0302 326
	Construcción	Concéntrico
	Fabricante	Muelink & Grol
	Tipo	M2000 MDV SE WL
Material tubería	Construcción	Concéntrico
	Salida de humos	Aluminio de pared gruesa con cierre de anillo de labios
	Entrada de aire	Chapa fina de acero galvanizado
Diámetros tubería	Salida de humos	BFM 30: Ø80 mm BFM 50: Ø100 mm BFM 80: Ø130 mm
	Entrada de aire	BFM 30: Ø125 mm BFM 50: Ø150 mm BFM 80: Ø200 mm

1. No está permitida la utilización de ningún otro paso de pared. Podrá encargarse el paso de pared a A.O. Smith, fabricante o mayorista, indicando el número de artículo.



3.8.2.2 Paso de tejado concéntrico BFM 30, 50, 80

A.O. Smith Water Products Company exige el uso de un paso de tejado (categoría de aparato C33) según [Tabla 3.8](#).



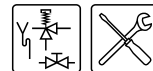
IMD-0061

Figura 3.6 Paso de tejado

Tabla 3.8 Especificaciones del paso de tejado concéntrico

Tema		Descripción
Paso de tejado ⁽¹⁾	Nº de Art.	BFM 30: 0302 518 BFM 50: 0302 507 BFM 80: 0302 327
	Construcción	Concéntrico
	Fabricante	Muelink & Grol
	Tipo	M2000 DDV SE HR/VR
Material tubería	Construcción	Concéntrico
	Salida de humos	Aluminio de pared gruesa con cierre de anillo de labios
	Entrada de aire	Chapa fina de acero galvanizado
Diámetros tubería	Salida de humos	BFM 30: Ø80 mm BFM 50: Ø100 mm BFM 80: Ø130 mm
	Entrada de aire	BFM 30: Ø125 mm BFM 50: Ø150 mm BFM 80: Ø200 mm

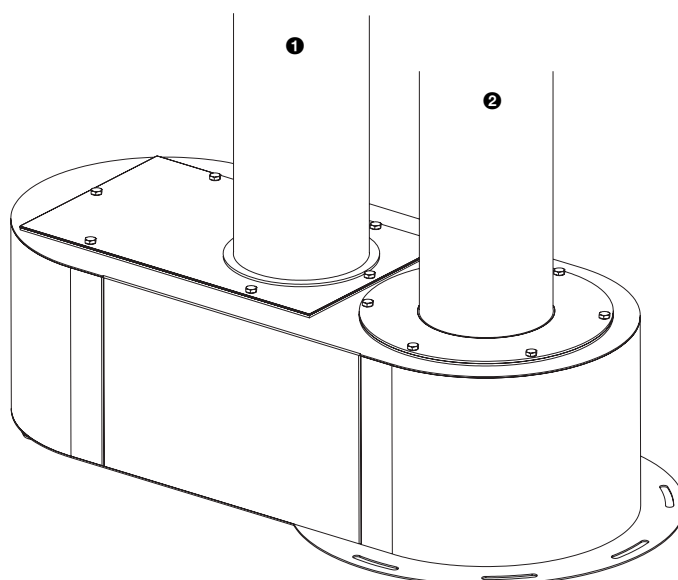
1. No está permitida la utilización de ningún otro paso de tejado. Podrá encargar el paso de tejado a A.O. Smith, fabricante o mayorista, indicando el número de artículo.



3.8.3 Montaje de la salida de humos y de la entrada de aire BFM 100 y 120

El canal de entrada de aire ❶ y el canal de salida de humos ❷ para BFM 100 y 120 salen por separado de la caja superior, ver [Figura 3.7](#). Deben conectarse a través de una tubería al paso concéntrico de pared (ver [Figura 3.8](#)) o de tejado (ver [Figura 3.9](#)).

- ❶ entrada de aire
- ❷ salida de humos



IMD-0252

Figura 3.7 Conexión en paralelo BFM 100 y 120



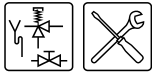
Nota

A.O. Smith impone el uso de un paso concéntrico de tejado o pared que haya sido aprobado para el aparato. Ver párrafo '[3.8.3.1 Paso de pared concéntrico BFM 100 y 120](#)' y '[3.8.3.2 Paso de tejado concéntrico BFM 100 y 120](#)'. El uso de un paso de tejado o pared incorrecto puede resultar en un fallo.

El sistema debe satisfacer, además, las exigencias siguientes:

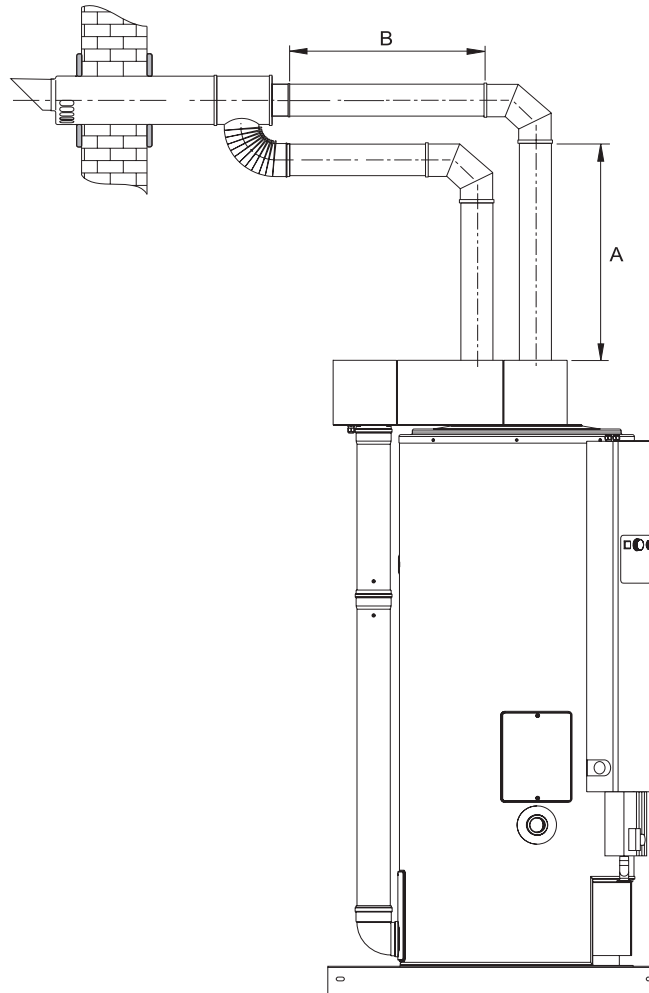
- La longitud máxima permitida de la chimenea (A+B+C) es de 7 metros.
- El número máximo permitido de codos de 45° o 90° es 2.
- ¡Si utiliza un tubo horizontal, móntelo a una pendiente de por lo menos 5mm por metro de tubo hacia el aparato!
- La tubería de la entrada de aire y de la salida de humos del paralelo al concéntrico debe estar situada directamente en el paso de pared o tejado.
- La longitud de chimenea de la entrada de aire debe ser aproximadamente igual a la de la salida de humos.
- Procure que la salida de los humos se monte en una zona de desemboque donde esto sea permitido para la categoría del aparato en cuestión.

Ver '[Figura 3.8 paso de pared](#)' y '[Figura 3.9 Paso de tejado](#)' para una enumeración de los ejemplos.



3.8.3.1 Paso de pared concéntrico BFM 100 y 120

Tabla 3.9 muestra el paso de pared exigido por A.O. Smith (categoría de aparato C13).



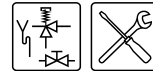
IMD-0226

Figura 3.8 paso de pared

Tabla 3.9 Especificaciones de la tubería y del paso de pared concéntrico

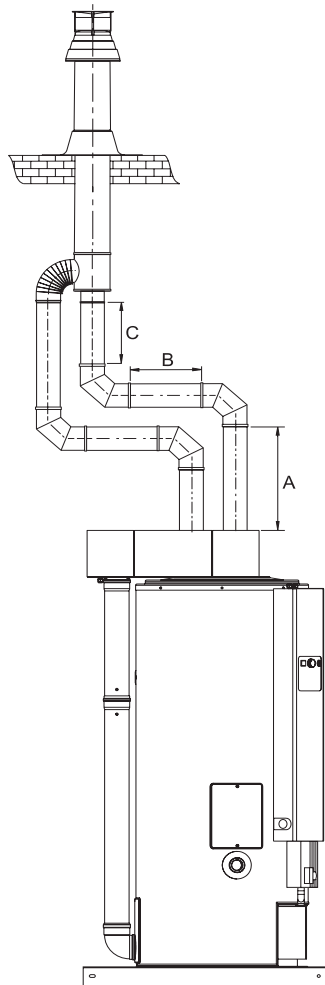
Tema	Descripción	
Paso de pared y tubería ⁽¹⁾	Nº de Art.	0306 774
	Construcción:	Concéntrico
	Fabricante	Muelink & Grol
	Tipo	M2000 MDV SCC
Material tubería	Construcción	Paralelo
	Salida de humos	Aluminio de pared gruesa con cierre de anillo de labios
	Entrada de aire	Aluminio de pared gruesa con cierre de anillo de labios
Diámetros tubería	Salida de humos	Ø130 mm
	Entrada de aire	Ø130 mm

1. No está permitida la utilización de ningún otro paso de pared o tubería. Podrá encargar el paso de pared a A.O. Smith, fabricante o mayorista, indicando el número de artículo.



3.8.3.2 Paso de tejado concéntrico BFM 100 y 120

A.O. Smith Water Products Company exige el uso de un paso de tejado (categoría de aparato C33) según [Tabla 3.10](#).



IMD-0239

Figura 3.9 Paso de tejado

Tabla 3.10 Especificaciones de la tubería y del paso de tejado concéntrico

Tema	Descripción	
Paso de tejado y tubería ⁽¹⁾	Nº de Art.	0306 773
	Construcción	Concéntrico
	Fabricante	Muelink & Grol
	Tipo	M2000 DDV SE
Material tubería	Construcción	Paralelo
	Salida de humos	Aluminio de pared gruesa con cierre de anillo de labios
	Entrada de aire	Aluminio de pared gruesa con cierre de anillo de labios
Diámetros tubería	Salida de humos	Ø130 mm
	Entrada de aire	Ø130 mm

1. No está permitida la utilización de ningún otro paso de tejado o tubería. Podrá encargar el paso de tejado a A.O. Smith, fabricante o mayorista, indicando el número de artículo.



3.9 Conexión eléctrica

Aviso

La instalación debe realizarse de acuerdo con las disposiciones locales vigentes de las compañías de suministro de gas, agua, electricidad y los bomberos, por un instalador autorizado.
Para más información ver párrafo '1.3 Reglamentos'.

3.9.1 Introducción

En este párrafo se describe sucesivamente:

- [3.9.2 Preparativos](#);
- [3.9.3 Tensión de red](#);

3.9.2 Preparativos

Figura 3.10 muestra una vista del bloque de conexiones eléctricas. En la Tabla 3.11 figuran las conexiones correspondientes.

Tabla 3.11 Bloque de conexiones eléctricas BFM

Tensión de red			Ventilador			Alarma apagada			
N	L	⏚	N	L	⏚	S ₁	S ₂	S ₃	S ₄
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

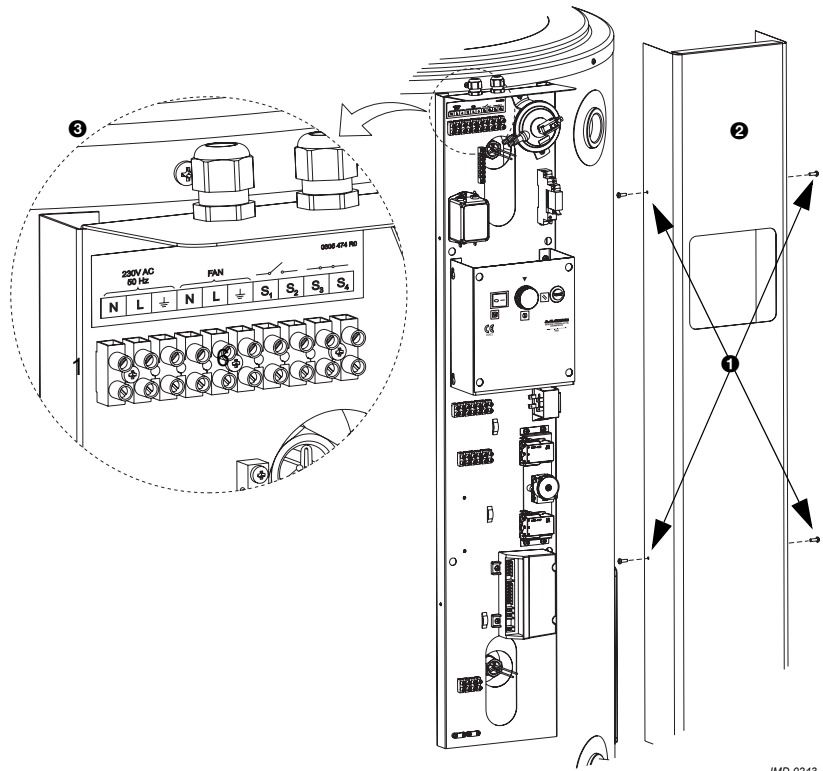
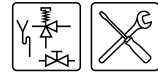


Figura 3.10 Bloque de conexiones (conexiones 1 a 10 descritas en Tabla 3.11)



Desmante, como preparativo, primero la cubierta protectora de la columna de control:

- Destornille los 4 tornillos ❶ y saque la cubierta protectora ❷ de la unidad eléctrica. El bloque de conexiones ❸ es ahora visible.



Nota

Consulte 'A Esquema eléctrico BFM' para conectar los componentes eléctricos.

3.9.3 Tensión de red

El aparato es suministrado sin cable de alimentación ni interruptor principal.



Nota

Para proveer el aparato de tensión, éste debe conectarse a la red mediante una conexión eléctrica permanente. Entre esta conexión fija y el aparato debe montarse un interruptor principal bipolar con una separación de contacto de por lo menos 3 mm. El cable de alimentación debe estar provisto de conductores de como mínimo 3 x 1,0 mm².

1. Conduzca el cable de alimentación por el dispositivo de contracción métrico en la parte superior de la columna de control.
2. Conecte la tierra (\neq) la fase (L₁) y el neutro (N) del cable de alimentación en los puntos 1 hasta 3 en el bloque de conexiones según [Tabla 3.11](#).
3. Ajuste el dispositivo de contracción de forma que el cable quede fijado.
4. Si no tiene que realizar otras conexiones, monte entonces la cubierta protectora de la columna de control.
5. Conecte el cable de alimentación al interruptor principal.



Aviso

Deje el aparato libre de tensión hasta que esté a punto de ponerlo en funcionamiento.

3.10 Controlar la presión del quemador y la prepresión



Precaución

Antes de poner el aparato en funcionamiento y/o de controlar la prepresión o presión del quemador ha de llenar el aparato. Para el llenado refiérase al párrafo '4.2 Llenar el aparato'.



Precaución

Durante la primera puesta en funcionamiento y después de la adaptación, es obligatorio controlar la prepresión y la presión del quemador. Adáptela si fuera necesario para garantizar un funcionamiento óptimo del aparato.



Precaución

La forma más fácil de controlar las presiones de gas es utilizando dos manómetros. En el procedimiento partimos del hecho de que usted dispone de dos de estos medidores.

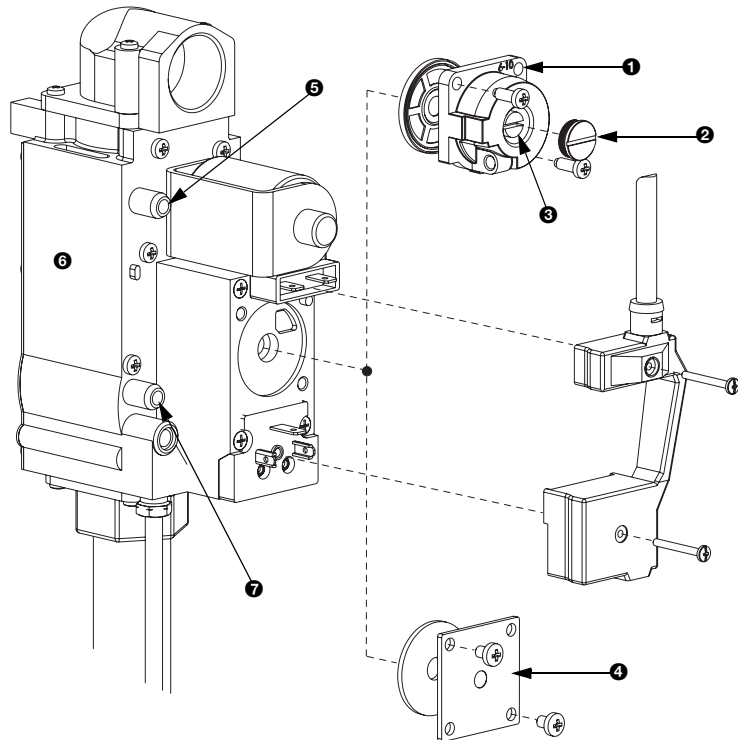
Si el aparato debe funcionar con otra categoría de gas a la categoría ajustada de forma estándar (ver placa de características), en primer lugar deberá modificar el aparato. Ver párrafo '3.11 Adaptación a otra categoría de gas'.



Leyenda:

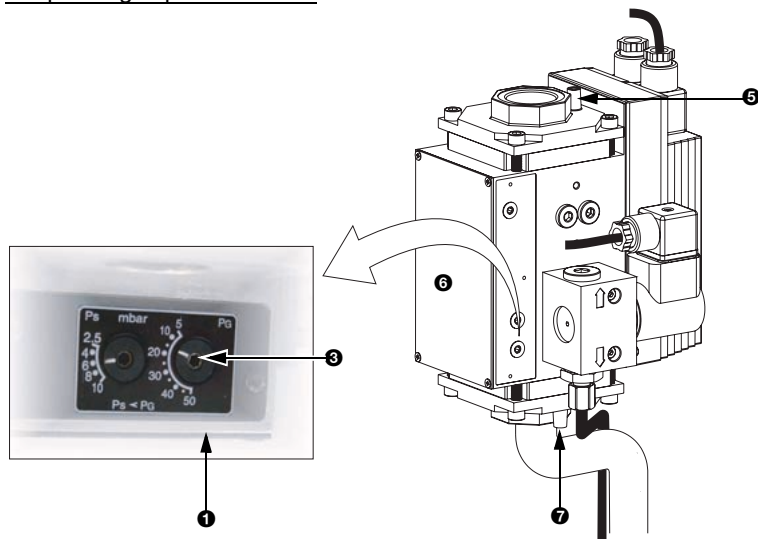
- ❶ regulación de la presión del quemador
- ❷ tapón
- ❸ tornillo de ajuste
- ❹ placa de sellado plana
- ❺ boquilla de medición prepresión
- ❻ bloque de gas
- ❼ boquilla de medición de presión del quemador

Bloque de gas para BFM 30, 50, 80 y100



IMD-0256

Bloque de gas para BFM 120

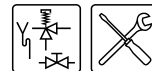


IMD-0257

Figura 3.11 Bloque de gas

Para controlar la prepresión y la presión del quemador proceda del modo siguiente:

1. Saque la corriente del aparato. Ver párrafo '7.3.2 Poner el aparato libre de tensión'.
2. En el bloque de gas (Figura 3.11) hay 2 boquillas de medición:
 - boquilla de medición prepresión ❺;
 - boquilla de medición de presión del quemador ❼.



En las boquillas de medición se encuentran tornillos de sellado. Afloje ambos tornillos de sellado, girándolos varias vueltas. No los saque completamente; es difícil atornillarlos entonces de nuevo.

3. Conecte un manómetro en la boquilla de medición de presión del quemador ⑦.
4. Abra la alimentación de gas y purgue las tuberías de gas a través de la boquilla de medición prepresión ⑥.
5. Conecte un manómetro en la boquilla de medición ⑤ en cuanto salga gas de esta boquilla.
6. Conecte la tensión en el aparato con el interruptor principal del
7. Ponga el termostado de regulación en la posición superior y ponga el interruptor 0/I en la **posición I**.
8. El ciclo de calentamiento comienza y el lecho del quemador se encenderá después de poco tiempo.
9. Después de que se haya encendido el lecho del quemador, ha de esperar aproximadamente 1 minuto hasta leer las presiones dinámicas.
10. Lea con el manómetro la prepresión de la boquilla de medición ⑥. Consulte [Tabla 3.6](#).

Nota

Consulte con el gerente de la red de gas en caso de que la prepresión no sea correcta.

11. Lea con el manómetro la presión del quemador de la boquilla de medición ⑦. Consulte [Tabla 3.6](#).

Nota

Si la presión del quemado no es correcta y el aparato está provisto de una placa plana, no podrá ajustar la presión. Consulte en este caso su instalador o su concesionario.

Si el aparato sí está provisto de una regulación de presión del quemador, entonces podrá ajustar la presión según los pasos [12](#) hasta [16](#).

12. **BFM 30, 50, 80 o 100:**

Corrija la presión del quemador girando, en función de la desviación, tornillo de ajuste ⑧:

- Tornillo de ajuste hacia la izquierda: la presión del quemador disminuye
- Tornillo de ajuste hacia la derecha: la presión del quemador aumenta

13. **BFM 120**

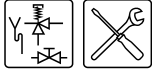
Corrija la presión del quemador girando, en función de la desviación, tornillo de ajuste ⑨ (PG) llave Allen que se incluye:

- Tornillo de ajuste hacia la izquierda: la presión del quemador aumenta
 - Tornillo de ajuste hacia la derecha: la presión del quemador disminuye
-

Aviso

Con el tornillo de ajuste Ps se regula la presión inicial. ¡Esta presión no se debe modificar nunca!

14. Controle la presión del quemador con los valores proporcionados en la tabla.



15. Si la presión regulada no es correcta, por:
 - **BFM 30, 50, 80 o 100** parar **12** y **14** repetir hasta que se alcance la presión correcta.
 - **BFM 120**: parar **13** y **14** repetir hasta que se alcance la presión correcta.
16. Ponga el aparato fuera de funcionamiento poniendo el interruptor -0/I en la **posición 0**.
17. Cierre la alimentación de gas.
18. Desconecte ambos manómetros y cierre ambos tornillos de sellado en las boquillas de medición.

Nota

Antes de la puesta en funcionamiento, dedique un tiempo a rellenar la tarjeta de garantía que se incluye. De esta forma nos pone en condiciones para garantizar nuestros sistemas y perfeccionar nuestro procedimiento de garantía.

Devuelva esta tarjeta lo antes posible. Su cliente recibirá entonces un certificado de garantía con nuestras condiciones de garantía.

3.11 Adaptación a otra categoría de gas

3.11.1 Introducción

Si el aparato ha de funcionar con otro tipo de gas (GLP o gas natural) o con otra categoría de gas distinta a la categoría de gas a la cual se ha ajustado el aparato como norma, el aparato deberá adaptarse con un juego especial de adaptación.



Aviso

La adaptación debe ser realizada únicamente por un instalador autorizado.



Aviso

Compruebe antes de la adaptación la prepresión y la presión del quemador.

3.11.2 Adaptación

1. Saque la corriente del aparato. Ver párrafo '[7.3.2 Poner el aparato libre de tensión](#)'.
2. Cierre la alimentación de gas.
3. Compare la [Tabla 3.6](#) categoría actual con la categoría a instalar y determine si el diámetro de la llama piloto es incompatible con el inyector. En este caso, sustituya el inyector de la llama piloto. Ver párrafo '[3.11.3 Sustitución de los inyectores](#)'.
4. Compare la [Tabla 3.6](#) categoría actual con la categoría a instalar y determine si el diámetro de la llama piloto es incompatible con el inyector principal. En este caso, sustituya los inyectores principales. Ver párrafo '[3.11.3 Sustitución de los inyectores](#)'.
5. Compare la [Tabla 3.6](#) categoría de gas actual con la categoría a instalar, y determine si la utilización de una placa plana o regulación de presión del quemador son incompatibles. En este caso, deberá sustituirlos. Ver párrafo '[3.11.4 Sustitución de la regulación de presión del quemador o placa plana \(BFM 30-50-80-100\)](#)'.
6. Compare la [Tabla 3.6](#) categoría de gas actual con la categoría a instalar y adapte la misma. Ver párrafo '[3.10 Controlar la presión del quemador y la prepresión](#)'.



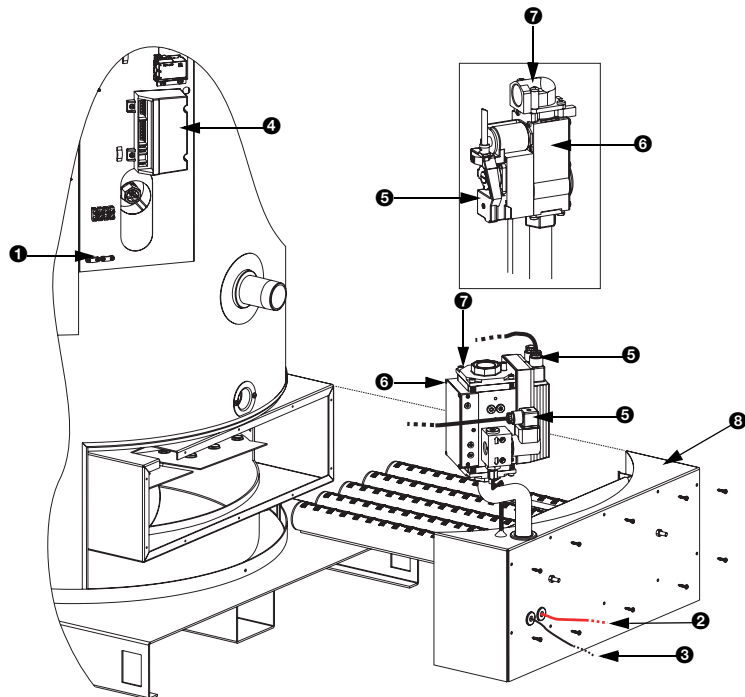
Nota

La categoría de gas actual se lee en la placa de características del aparato.

3.11.3 Sustitución de los inyectores

Leyenda:

- ❶ dispositivo de contracción
- ❷ cable electrodo de chispa
- ❸ cable varilla de ionización
- ❹ quemador automático
- ❺ conector(es) del bloque de gas
- ❻ bloque de gas
- ❼ conexión de gas
- ❽ lecho de quemador



IMD-0254

Figura 3.12 Desmontar el bloque de gas

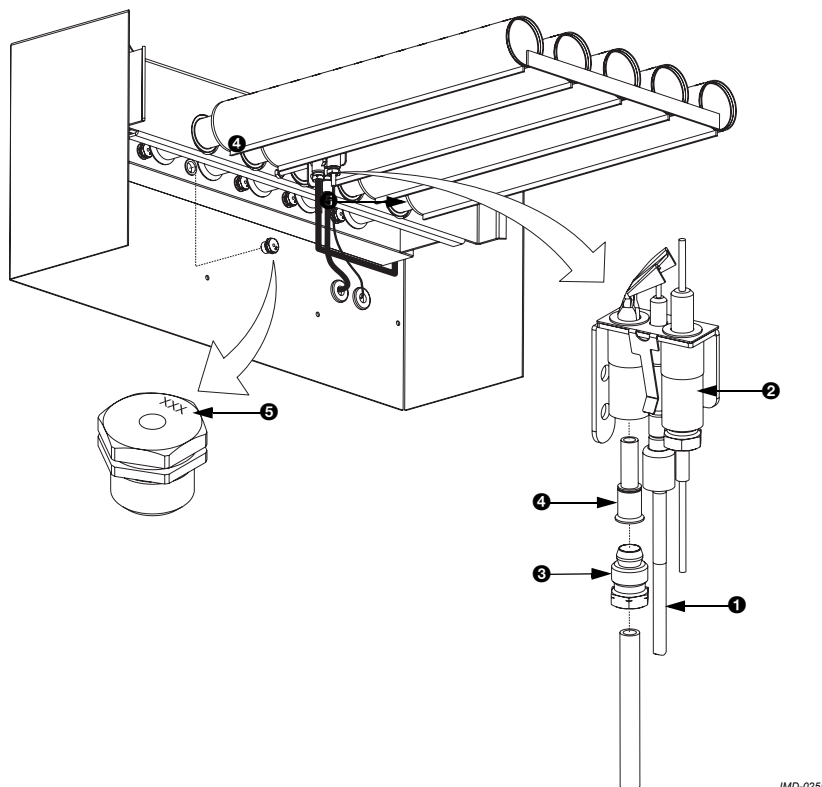
1. Desmonte la cubierta protectora de la columna de control: suelte los 4 tornillos y retire la cubierta protectora tirando de ella hacia arriba. La sección eléctrica es ahora visible;
2. Desmonte el dispositivo de contracción ❶ y retire los cables negros del electrodo de chispa (❷ = rojo) y de la varilla de ionización (❸ = negro) del quemador automático ❹.
3. Destornille el conector(es) ❺ del bloque de gas ❻.
4. Desmonte el conexión de gas ❼ delante del bloque de gas.
5. Retire los diez tornillos por los que está sujeto el lecho de quemador ❽.
6. Saque el lecho de quemador del aparato.

Nota

Para cambiar el inyector de la llama piloto y/o los inyectores:
Coloque el lecho de quemador en su sitio y acceda por la parte inferior.

Legenda:

- ❶ electrodo de chispa
- ❷ varilla de ionización
- ❸ soporte del inyector de la llama piloto
- ❹ inyector de la llama piloto
- ❺ inyector principal



IMD-0255

Figura 3.13 Bloque de gas

1. El procedimiento '[Tabla 3.6 Especificaciones gas](#)' para sustituir el inyector de la llama piloto debe ser el siguiente:
 - a. Suelte el electrodo de chispa ❶ de la abrazadera. De esta forma ampliará el espacio para desmontar el inyector de la llama piloto.
 - b. Suelte el varilla de ionización ❷ del soporte para ampliar el espacio.
 - c. Desmunte el soporte del inyector de la llama piloto ❸
 - d. Cambie el inyector de la llama piloto ❹ a través del inyector de la llama piloto con el diámetro adecuado del juego de adaptación.
 - e. Monte el soporte, la varilla de ionización y el electrodo de chispa.
2. Para sustituir '[Tabla 3.6 Especificaciones gas](#)' los inyectores principales de los quemadores, deberá seguir el procedimiento siguiente:
 - a. Desmunte los inyectores principales ❺.
 - b. Desmunte los inyectores principales del juego de adaptación. Por medio de '[Tabla 3.6 Especificaciones gas](#)' podrá controlar el diámetro necesario del inyector. El diámetro del inyector está indicado en el inyector por medio de números grabados.
3. Ahora sustituya también si fuera necesario la regulación del quemador o placa plana. Ver párrafo "[3.11.4 Sustitución de la regulación de presión del quemador o placa plana \(BFM 30-50-80-100\)](#)".
4. Vuelva a colocar el lecho del quemador y monte los tornillos.
5. Monte la conexión de gas del bloque de gas y atornille los conectores.
6. Conecte los cables del electrodo de chispa y de la varilla de ionización al quemador automático, y móntelo en el dispositivo de contracción.
7. Conecte el gas.

8. Monte la cubierta protectora.

 **Nota**

Consulte '[A Esquema eléctrico BFM](#)' para conectar los componentes eléctricos.

3.11.4 Sustitución de la regulación de presión del quemador o placa plana (BFM 30-50-80-100)

Determine de acuerdo con '[Tabla 3.6 Especificaciones gas](#)' si el bloque de gas debe estar provisto de una regulación de presión del quemador o placa de sellado plana.

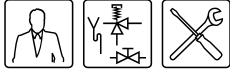
Si fuera necesario, deberá sustituirla:

1. Lleve a cabo el paso 1 hasta 3 del párrafo '[3.11.3 Sustitución de los inyectores](#)'.
2. Desmonte la regulación de presión del quemador ❶ o placa plana ❷. Ver '[Figura 3.11 Bloque de gas](#)'.
3. Monte la regulación de presión del quemador o placa plana del juego de adaptación.
4. Lleve a cabo el paso 4 hasta 8 del párrafo '[3.11.3 Sustitución de los inyectores](#)'.

 **Nota**

Cuando haya terminado la sustitución de los componentes, deberá adaptar la prepresión y la presión del quemador a la categoría de gas determinada. Ver párrafo '[3.10 Controlar la presión del quemador y la prepresión](#)'.





4 Llenar y vaciar

4.1 Introducción

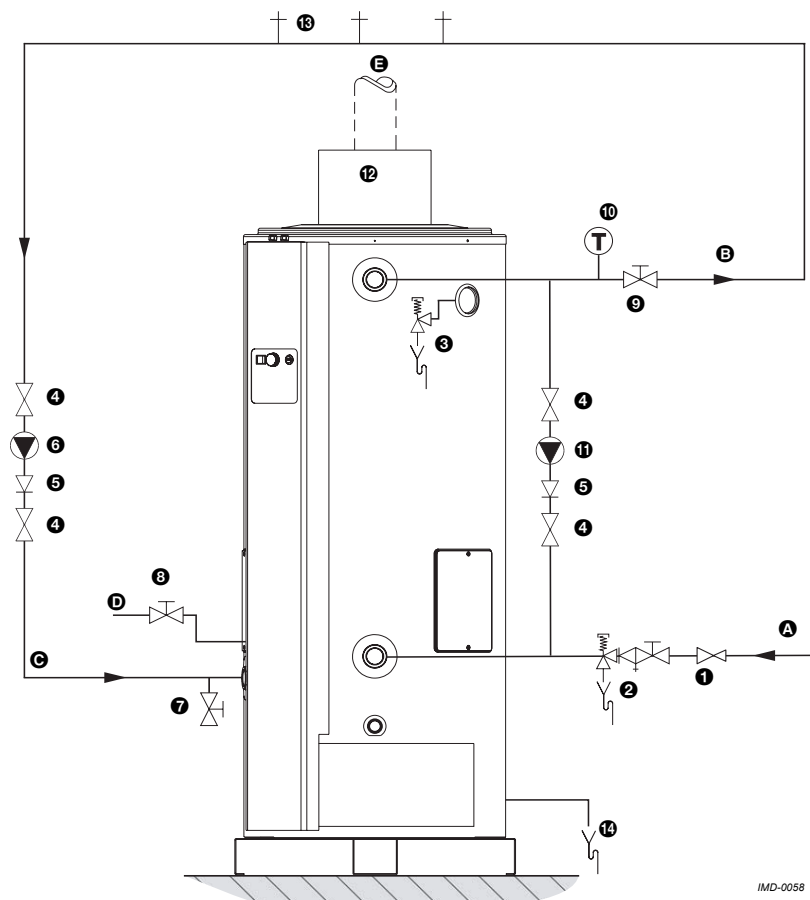
En este capítulo se describe sucesivamente:

- [Llenar el aparato.](#)
- [Vaciar el aparato.](#)

En estos párrafos se hace referencia a los componentes tal como se han representado en [Figura 4.1.](#)

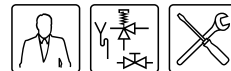
Leyenda

- ❶ válvula reductora de presión (obligatoria si la presión de la tubería de agua es superior a bar)
- ❷ combinación de entrada (obligatoria)
- ❸ Válvula T&P (opcional)
- ❹ obturador (recomendado)
- ❺ válvula de retención (obligatoria)
- ❻ bomba de circulación (opcional)
- ❼ válvula de desagüe
- ❽ llave de gas (obligatoria)
- ❾ obturador (recomendado)
- ❿ Medidor de la temperatura (recomendado)
- ⓫ bomba de derivación (opcional)
- ⓬ caja superior
- ⓭ grifos
- ⓮ salida de condensación
- Ⓐ entrada de agua fría
- Ⓑ salida de agua caliente
- Ⓒ tubo de circulación
- Ⓓ entrada de gas
- Ⓔ salida de humos



IMD-0058

Figura 4.1 Esquema de conexiones



4.2 Llenar el aparato

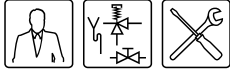
Para llenar el aparato proceda del modo siguiente.

1. Abra la llave de paso ⑨ en el tubo de agua caliente, y si estuvieran presentes, las llaves de paso ④ de la bomba de circulación.
2. Cierra la llave de paso ⑦.
3. Abra el grifo más próximo ⑩.
4. Cierre la válvula de alimentación ⑤ del grupo de seguridad ② para que entre agua fría en el aparato.
5. Llene el aparato completamente (cuando salga un chorro abundante de agua del grifo más cercano, el aparato está lleno).
6. Purgue el aire de toda la instalación abriendo, por ejemplo, todos los grifos.
7. El aparato está ahora bajo la presión de la tubería de agua. Ahora no debe entrar agua de la válvula de rebose del grupo de seguridad y, si se ha aplicado, de la válvula T&P ⑥. Si esto ocurriera, sin embargo, puede ser que:
 - La presión de la tubería de agua es superior a los 8bar indicados. Monte entonces una válvula reductora de presión ①.
 - La válvula de rebose del grupo de seguridad es defectuosa o no montada correctamente.

4.3 Vaciar el aparato

Para ciertas acciones es necesario vaciar el aparato. El procedimiento es el siguiente:

1. Para poner el aparato fuera de funcionamiento debe poner el interruptor 0/I en la **posición 0**.
2. Interrumpa la corriente del aparato poniendo el interruptor principal entre el aparato y la red eléctrica en la posición 0.
3. Cierre la alimentación de gas ③.
4. Cierre la llave de paso ⑨ en el tubo de agua caliente.
5. Cierre la válvula de alimentación de la tubería de agua fría ④.
6. Abra la válvula de desagüe ⑦.
7. Deje entrar aire en el aparato (o instalación) para que se pueda vaciar completamente.



5 El mando

5.1 Introducción

En este capítulo se describe sucesivamente:

- [5.2 Panel de control](#);
- [5.3 Significado de los iconos](#);
- [5.4 Interruptor ENCENDIDO/APAGADO](#);
- [5.5 Termostato regulador](#);
- [5.6 Botón de reinicio del quemador automático](#);

5.2 Panel de control

[Figura 5.1](#) muestra el panel de control. El panel de control consiste en:

- un interruptor ENCENDIDO/APAGADO
- un botón de reinicio;
- un termostato regulador con botón giratorio;
- dos lámparas de señalización.

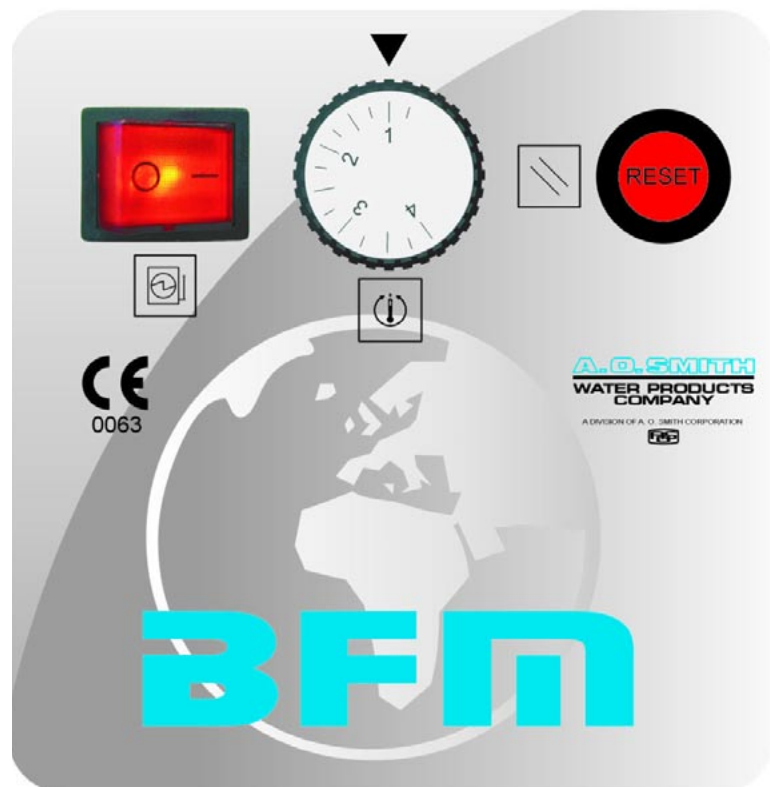
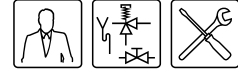


Figura 5.1 El panel de control



5.3 Significado de los iconos

Tabla 5.1 indica el significado de los iconos en el panel de control.

Tabla 5.1 Iconos y sus significados

Icono	Nombre	Significado
	Interruptor ENCENDIDO/APAGADO	'modo ON'/'modo OFF'
	Botón de reinicio con indicador de fallos	Reiniciar el quemador automático
	Regulación de la temperatura	Ajustar temperatura del agua (T_{set})

5.4 Interruptor ENCENDIDO/APAGADO

Con el interruptor de ENCENDIDO/APAGADO se pone el aparato en el modo -ON o en el modo OFF. Tenga en cuenta que en el modo OFF el aparato se mantendrá bajo tensión. De esta forma la protección contra heladas permanecerá activa.



Nota

Para poner el aparato libre de tensión, debe utilizar el interruptor principal entre el aparato y la red eléctrica.

5.5 Termostato regulador

Con el botón giratorio del termostato regulador puede ajustar la temperatura deseada del agua entre $\pm 40^{\circ}\text{C}$ y $\pm 70^{\circ}\text{C}$. El botón giratorio con regulación continua tiene una división de 1 a 4. En la Tabla 5.2 figuran las posiciones y temperaturas respectivas.

Tabla 5.2 Ajustes de temperatura

Posición	Temperatura
1	$\pm 40^{\circ}\text{C}$
2	$\pm 50^{\circ}\text{C}$
3	$\pm 60^{\circ}\text{C}$
4	$\pm 70^{\circ}\text{C}$

5.6 Botón de reinicio del quemador automático

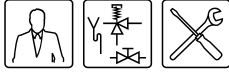
Un fallo puede resultar en un bloqueo del quemador automático. En este caso, se encenderá una lámpara roja en el botón de reinicio. Tras eliminar la causa del fallo, puede reiniciar el aparato con el botón de reinicio.



Nota

Antes de realizar el reinicio debe solucionar siempre la causa del fallo.

Para identificar los distintos fallos, ver capítulo '6 Estado del aparato'. En el capítulo '8 Fallos' se describe de qué forma se pueden solucionar los fallos.



6 Estado del aparato

6.1 Introducción

En este capítulo se describe sucesivamente:

- [6.2 Estados de funcionamiento](#);
- [6.3 Estados de fallo](#);

6.2 Estados de funcionamiento

Una vez se haya puesto el aparato en servicio, éste puede estar en tres estados de funcionamiento básicos, a saber:

- **SIN TENSIÓN**

En este estado el aparato está apagado y todos los componentes están sin tensión. El interruptor principal (conmutador entre el aparato y la red eléctrica) está desconectado. En el panel de control está el interruptor de ENCENDIDO/APAGADO en la **posición 0**.

- **OFF**

En este estado la protección contra heladas es activa. El interruptor principal está en la posición I. En el panel de control, el interruptor de ENCENDIDO/APAGADO está en la **posición 0**;

- **ON**

En esta posición, el aparato responderá continuamente a la demanda de calor. En el panel de control:

- está el interruptor de ENCENDIDO/APAGADO en la **posición I**;
- puede ajustarse la temperatura del agua con el botón giratorio del termostato regulador, ver párrafo '[5.5 Termostato regulador](#)'.

6.3 Estados de fallo

Si el aparato se encuentra en posición indicadora de fallo, se ignorará (temporalmente) la demanda de calor, y no se podrá utilizar el agua caliente. La protección contra heladas tampoco funcionará entonces. Este estado de fallo está subdividido en tres grupos:

- **Errores de interrupción del quemador automático**

Si esto sucediera, se encenderá la lámpara roja del botón de reinicio en el panel de mando. El quemador automático está bloqueado.

Después de eliminar la causa, se debe apretar el botón de reinicio para poner el aparato nuevamente en funcionamiento.

- **Vaivén del aparato**

En este caso, el aparato intenta arrancar permanentemente, pero el ciclo de calentamiento no puede iniciarse correctamente a causa del fallo.

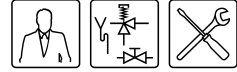
Ver párrafo '[7.4 Ciclo de calentamiento del aparato](#)'.

Después de eliminar la causa, el aparato puede ser puesto de nuevo en funcionamiento.

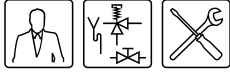
- **Errores de bloqueo**

Esta situación se puede reconocer debido al hecho de que el aparato no inicia el ciclo de calentamiento, a pesar de que la temperatura del agua es inferior a la temperatura que usted ha ajustado con el termostato regulador (ver '[5.5 Termostato regulador](#)'). Estos fallos desaparecen automáticamente al eliminarse la causa del fallo, luego el aparato arranca automáticamente.

En el panel de control no se muestra la causa del fallo. Para una descripción detallada de los fallos, refiérase al capítulo '[8 Fallos](#)'.



Si usted, como usuario final, se encuentra con el aparato en un estado de fallo puede intentar arrancar el aparato pulsando una vez el botón de reinicio. Si el fallo vuelve a producirse o se repite en poco tiempo varias veces, debe ponerse en contacto con su mecánico de servicio o mantenimiento.



7 Puesta en funcionamiento y fuera de funcionamiento

7.1 Introducción

En este capítulo se describe sucesivamente:

- [Puesta en funcionamiento](#);
- [Poner fuera de funcionamiento](#);
- [Ciclo de calentamiento del aparato](#).

7.2 Puesta en funcionamiento

Usted pone el aparato en funcionamiento mediante:

1. Llene el aparato. Ver capítulo '4 Llenar y vaciar'.
2. Abra la llave de gas (ver 'Figura 4.1 Esquema de conexiones').
3. Conecte la tensión en el aparato con el interruptor principal entre el aparato y la red eléctrica.
4. Ponga el aparato en el 'modo ON' poniendo el interruptor de ENCENDIDO/APAGADO en la **posición I**.
5. Ajuste con el termostato regulador la temperatura deseada del agua. Ver párrafo '5.5 Termostato regulador'

Si hay demanda de agua, se recorrerá el ciclo de calentamiento. Ver párrafo '7.4 Ciclo de calentamiento del aparato'.

7.3 Poner fuera de funcionamiento

Puede poner el:

- [El aparato poco tiempo fuera de funcionamiento \("modo OFF"\)](#).
- [Poner el aparato libre de tensión](#).
- [Poner el aparato fuera de funcionamiento durante un periodo prolongado](#).

7.3.1 El aparato poco tiempo fuera de funcionamiento ("modo OFF")

Para poner el aparato poco tiempo fuera de funcionamiento deberá conectar la protección contra heladas. Ver también párrafo '2.3 Ciclo de calentamiento del aparato'.

Con la protección contra heladas evita que se hiele el agua en el aparato. La protección contra heladas se puede activar poniendo el interruptor de ENCENDIDO/APAGADO en en panel de mandos en la **posición 0**.

7.3.2 Poner el aparato libre de tensión

No debe sacar la nunca la tensión del aparato sin motivo especial. El procedimiento correcto es el siguiente:

1. Para poner el aparato fuera de funcionamiento debe poner el interruptor de ENCENDIDO/APAGADO en la **posición 0**.
2. Interrumpa la corriente del aparato poniendo el interruptor principal entre el aparato y la red eléctrica en la posición 0.



7.3.3 Poner el aparato fuera de funcionamiento durante un periodo prolongado

Vacíe el aparato si va a estar fuera de funcionamiento durante un periodo prolongado. Actúe como se describe en el párrafo '4.3 Vaciar el aparato'.

7.4 Ciclo de calentamiento del aparato

El ciclo de calentamiento del aparato es activado en el momento que la temperatura medida del agua (T_{agua}) alcanza un valor inferior al umbral (T_{set}). Este valor de umbral depende del estado seleccionado del aparato. Si su aparato está por ejemplo en el 'modo OFF' (protección contra heladas) este valor será 20°C. Si el aparato está por ejemplo en el 'modo ON' el valor de umbral será regulable, por ejemplo posición 3 ($\pm 60^\circ\text{C}$).

El ciclo de calentamiento recorre sucesivamente los siguientes estados:

1. Demanda de calor;
2. Control de posición cero a través del interruptor de presión
3. Arranque del ventilador;
4. Diferencia de presión entrada de aire
5. Ignición llama piloto;
6. Ignición lecho de quemador;
7. En funcionamiento;

En el siguiente ejemplo se describe el ciclo completo.

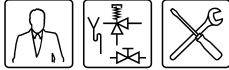


Nota

El ciclo recorrido también es aplicable al encender la protección contra heladas.

1. El sensor del termostato regulador mide la temperatura. La temperatura alcanza un valor inferior a la temperatura ajustada (por ejemplo 60°C), a causa de ello cierra el termostato regulador. El quemador automático detecta ahora una demanda de calor e inicia el ciclo de calentamiento.
2. Después de la demanda de calor, el quemador automático lleva a cabo un control de posición cero y el ventilador comienza a aspirar aire.
3. Después de que esté garantizada la entrada de aire, se enciende la llama piloto.
4. Después de que este encendida la llama piloto, la medición de ionización detecta la llama piloto y a continuación se enciende el lecho de quemador: el aparato está funcionando. Esto significa que el verdadero calentamiento ha comenzado.
5. En cuanto el agua haya alcanzado la temperatura deseada, la demanda de calor desaparecerá. El bloque de gas se cierra y se apagan la llama piloto y el lecho de quemador.

Cuando haya una nueva demanda de calor empezará el ciclo de calentamiento nuevamente en el paso 1.



8 Fallos

8.1 Introducción

En este capítulo se describen los siguientes fallos.

- [Olor a gas.](#)
- [Fuga de agua.](#)
- [Ignición explosiva.](#)
- [Imagen de llamas malo.](#)
- [No hay agua caliente](#)
- [Insuficiente agua caliente.](#)

Si el aparato se encuentra en posición indicadora de fallo, se ignorará (temporalmente) la demanda de calor, y no se podrá utilizar el agua caliente. La protección contra heladas tampoco funcionará entonces. Este estado de fallo está subdividido en tres grupos:

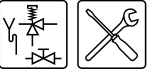
- **Errores de interrupción del quemador automático**
Si esto sucediera, se encenderá la lámpara roja del botón de reinicio en el panel de mando. El quemador automático está bloqueado.
Después de eliminar la causa, se debe apretar el botón de reinicio para poner el aparato nuevamente en funcionamiento.
- **Vaivén del aparato**
En este caso, el aparato intenta arrancar permanentemente, pero el ciclo de calentamiento no puede iniciarse correctamente a causa del fallo.
Ver párrafo '[7.4 Ciclo de calentamiento del aparato](#)'.
Después de eliminar la causa, el aparato puede ser puesto de nuevo en funcionamiento.
- **Errores de bloqueo**
Esta situación se puede reconocer debido al hecho de que el aparato no inicia el ciclo de calentamiento, a pesar de que la temperatura del agua es inferior a la temperatura que usted ha ajustado con el termostato regulador (ver '[5.5 Termostato regulador](#)'). Estos fallos desaparecen automáticamente al eliminarse la causa del fallo, luego el aparato arranca automáticamente.

Nota

Las notas al pie indicadas en las tablas se encontrarán en la última página de la tabla correspondiente.

**Aviso**

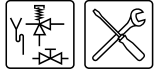
El mantenimiento debe ser realizado únicamente por un mecánico de servicio y

**8.2 Tabla de fallos para fallos generales****Tabla 8.1** Fallos generales (Página 1 de 2)

Característica	Causa	Medida	Observación
Olor a gas	Fuga de gas	Aviso Cierre inmediatamente la llave de gas principal.	Nota Póngase inmediatamente en contacto con su instalador o compañía de gas local.
		Aviso No accione los interruptores.	
		Aviso No provoque fuegos.	
		Aviso Ventile el espacio donde se halla el aparato.	
Fuga de agua	Fuga en una de las conexiones de agua (rosca de tornillo).	Ajuste la conexión de la rosca de tornillo más firme.	Si la fuga no se ha reparado, consulte a su instalador.
	Fuga de otro aparato o tubo de agua en la proximidad.	Localice la fuga.	
	Fuga de la cuba del aparato.	Consulte al concesionario y/o fabricante.	
	Condensación	Espere a utilizar (demasiada) agua del grifo hasta que el agua la caldera haya alcanzado la temperatura ajustada.	

**Aviso**

El mantenimiento debe ser realizado únicamente por un mecánico de servicio y

**Tabla 8.1** Fallos generales (Página 2 de 2)

Característica	Causa	Medida	Observación
Ignición explosiva Imagen de llamas malo	Prepresión y/o presión del quemador incorrecta.	Ajuste la correcta prepresión y/o presión del quemador, ver '3.10 Controlar la presión del quemador y la prepresión' .	Si la ignición no se ha mejorado, consulte a su instalador.
	Quemador sucio	Limpie el quemador. Ver '9.4.2 Limpiar los quemadores'	
	Inyector sucio.	Limpie el inyector. Ver '9.4.3 Limpiar inyectores'	
	Entrada de aire sucia	Mejore la entrada de aire.	

8.3 Tabla de fallo 'insuficiente agua caliente'

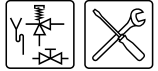
Cuando el aparato no produce suficiente agua caliente, esto puede tener varias causas. Consulte entonces ['Tabla 8.2 Insuficiente agua caliente'](#)

Tabla 8.2 Insuficiente agua caliente

Característica	Causa	Medida	Observación
Insuficiente agua caliente	Temperatura del agua ajustada (T_{set}) demasiado baja	Ponga el termostato de regulación en una posición más alta. Ver párrafo '5.5 Termostato regulador' .	Si el fallo no se ha solucionado y no se puede determinar otra causa, desconecte el aparato de la red, cierre la llave de gas y avise su instalador.
	El agua caliente acumulada se ha acabado.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Reduzca el consumo de agua caliente. Dé al aparato tiempo para que se caliente. 2. Si este fallo se produce frecuentemente, compruebe si el termostato de máxima conmuta. Si esto fuera el caso, compruebe el funcionamiento de la bomba de circulación- y/o la bomba de derivación. 	

**Aviso**

El mantenimiento debe ser realizado únicamente por un mecánico de servicio y

**8.4 Tabla de fallo 'no hay agua caliente'**

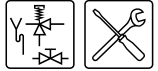
Cuando el aparato no produce agua caliente, esto puede tener varias causas.
Consulte entonces la tabla '[Tabla 8.3 No hay agua caliente](#)'.

Tabla 8.3 No hay agua caliente (Página 1 de 2)

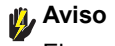
Característica	Causa	Medida	Observación
No hay arranque permanente del ciclo de calentamiento	No hay tensión de red presente.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Compruebe si el interruptor principal está ENCENDIDO. 2. Compruebe si hay tensión en el interruptor principal. 3. Compruebe si hay tensión en el bloque de conexiones eléctricas. 4. Compruebe si hay tensión en el quemador automático. 5. Compruebe el fusible en el quemador automático. La tensión que se ha de medir ha de ser 230 VAC +15% -10%.	Ver anexo ' A Esquema eléctrico BFM '. Si el fallo no se puede solucionar, póngase en contacto con su instalador.
No hay arranque permanente del ciclo de calentamiento (blocking error)	El interruptor de presión de aire no se cierra	<ol style="list-style-type: none"> 1. Bloqueo de la salida de humos o de la entrada de aire: <ul style="list-style-type: none"> • Localice el bloqueo. • Elimine la obturación. 2. Interruptor de presión de aire defectuoso <ul style="list-style-type: none"> • Compruebe el cableado del interruptor de presión de aire. • Compruebe el funcionamiento del interruptor de presión de aire. 	Si el fallo se ha solucionado, el aparato se pondrá de nuevo en marcha automáticamente al producirse la demanda de calor. Si el fallo no se puede solucionar o vuelve a producirse, debe ponerse en contacto con su instalador.
	Interrupción en el circuito del termostato.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Compruebe si el termostato regulador está activado (cerrado). 2. Compruebe el cableado y los sensores de los termostatos de regulación y de máxima. 	
Arranque permanente del ciclo de calentamiento (vaivén del aparato)	Demasiada resistencia en la salida de humos (el interruptor de presión de aire se abre durante el calentamiento).	<ol style="list-style-type: none"> 1. Compruebe si la configuración de la chimenea se ha montado conforme a las disposiciones. Ver párrafo '3.8 Entrada de aire y salida de humos'. 	Si el fallo no se puede solucionar o vuelve a producirse, debe ponerse en contacto con su instalador.

**Aviso**

El mantenimiento debe ser realizado únicamente por un mecánico de servicio y

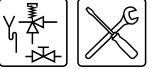
**Tabla 8.3** No hay agua caliente (Página 2 de 2)

El botón de reinicio se enciende (lock out error quemador automático)	Este fallo tiene 3 posibles causas (a), (b) o (c). Para poder determinar la causa, deberá producir el fallo nuevamente y controlar en que fase del ciclo de calentamiento se produce el mismo: 1. Reinicie el aparato pulsando 1x el botón de reset; 2. La causa (a) se produce entre el paso 4 y el 5 del ciclo de calentamiento; 3. La causa (b) se produce en los pasos 5 ó 6; 4. La causa (c) se produce en el paso 7.		Ver párrafo ' 7.4 Ciclo de calentamiento del aparato '
	(a) Interrupción continuada en el circuito de seguridad	1. Compruebe si el termostato es defectuoso. 2. Compruebe si el sensor del termostato es defectuoso. 3. Compruebe el cableado del termostato.	Si el fallo no se puede solucionar o vuelve a producirse, debe ponerse en contacto con su instalador.
	(b) Fracaso del arranque permanente	No hay gas: 1. Compruebe si la llave de gas está abierta. 2. Compruebe si se abre el bloque de gas (el bloque de gas hace unos 'clicks'). 3. Compruebe el cableado del bloque de gas.	Si el fallo no se puede solucionar o vuelve a producirse, debe ponerse en contacto con su instalador.
		No se produce una ignición: 1. Compruebe si se produce la ignición de la chispa en la cabeza de la llama piloto. 2. Compruebe el cableado de la varilla de incandescencia. 3. Compruebe si el inyector de chispa está montado adecuadamente en el soporte.	
		No hay detección de llama: 1. Compruebe si la varilla de incandescencia no está rota. 2. Compruebe si el cableado de la varilla de incandescencia está correctamente conectada.	
(c) Interrupción del circuito de seguridad durante el calentamiento (el termostato de seguridad se ha activado)	1. Compruebe si el termostato de regulación funciona. 2. Compruebe si el termostato de máxima funciona. 3. Compruebe el funcionamiento de una posible bomba de circulación.	Si el fallo no se puede solucionar o vuelve a producirse, debe ponerse en contacto con su instalador.	



Aviso

El mantenimiento debe ser realizado únicamente por un mecánico de servicio y





9 Llevar a cabo el mantenimiento

9.1 Introducción

Precaución

El mantenimiento debe ser realizado únicamente por un mecánico de servicio y mantenimiento autorizado.

Durante cada revisión debe realizarse el mantenimiento necesario tanto al lado del agua como al lado del gas. El mantenimiento debe realizarse en el siguiente orden:

1. [Preparar el mantenimiento](#);
2. [Mantenimiento en el lado del agua](#);
3. [Mantenimiento en el lado del gas](#);
4. [Concluir el mantenimiento](#).

Nota

Para poder encargar piezas de recambio debe apuntar el tipo del aparato, el modelo del aparato y el número de serie completo del aparato. En base a esta información se pueden determinar los datos de las piezas de recambio. Estos datos figuran en la placa de identificación.

9.2 Preparar el mantenimiento

Para comprobar si todos los componentes funcionan todavía debe llevar a cabo los siguientes pasos:

1. Ponga el interruptor de ENCENDIDO/APAGADO en el panel de control en la **posición 0**.
2. Ponga el termostato de regulación en la posición superior (recuerde el ajuste original) y vuelva a poner el interruptor de ENCENDIDO/APAGADO nuevamente en la **posición I**.
3. Si no hay demanda de agua, deje correr el agua caliente para crear demanda de calor.
4. Compruebe si el ciclo de calentamiento transcurre correctamente. Ver párrafo '[7.4 Ciclo de calentamiento del aparato](#)'.
5. Vuelva a poner el termostato de regulación otra vez en la posición original y ponga el interruptor de ENCENDIDO/APAGADO nuevamente en la **posición I**.
6. Compruebe la prepresión y la presión del quemador y adáptelas si fuera necesario. Ver párrafo '[3.10 Controlar la presión del quemador y la prepresión](#)'.
7. Compruebe en el sistema de salida de humos si todos los componentes se han montado correctamente.
8. Pruebe el funcionamiento de la válvula de rebose del grupo de seguridad. El agua debe salir a un chorro abundante.
9. Pruebe el funcionamiento de rebose de la válvula T&P. El agua debe salir a un chorro abundante.



10. Controle los tubos de desagüe de las válvulas de rebose y quite el sarro presente.
11. Vacíe el aparato. Ver párrafo '4.3 Vaciar el aparato'.

9.3 Mantenimiento en el lado del agua

9.3.1 Introducción

En el lado del agua se han de realizar los siguientes pasos:

1. [Control de ánodos](#).
2. [Descalcificación y limpieza de la cuba](#).

9.3.2 Control de ánodos

El cambiar a tiempo los ánodos prolongará la vida útil de su aparato. Los ánodos presentes deben sustituirse cuando se hayan gastado un 60% o más (tenga esto en cuenta al determinar la frecuencia del mantenimiento).

1. Retire el material de la chimenea de la caja superior.
2. Desmonte la tapa de la caja superior.
3. Suelte el cableado del ventilador y retire el cable del dispositivo de contratracción.
4. Afloje los tornillos de la caja superior.
5. Saque la caja superior del aparato.
6. Suelte los tornillos de la tapa en la parte superior del aparato.
7. Saque la tapa del aparato.
8. Saque el anillo de sellado del aparato.
9. Suelte los ánodos con herramienta apropiada.
10. Controle los ánodos y cámbielos si fuera necesario.
11. Controle ahora también las cintas de turbulencia. Cámbielas si fuera necesario. Ver párrafo '9.4.4 Control de cintas de turbulencia'.
12. Coloque un nuevo anillo de sellado en el borde de la cuba y monte la tapa.
13. Monte la caja superior.
14. Introduzca el cable del ventilador por el dispositivo de contratracción, y conecte el cable al ventilador. Ver anexo 'A Esquema eléctrico BFM'.
15. Monte la tapa en la caja superior.

9.3.3 Descalcificación y limpieza de la cuba

El sarro e incrustaciones calcáreas impiden una buena conducción del calor al agua. Descalcificar el aparato periódicamente evitará la formación de incrustaciones. Esto prolongará la vida útil del aparato y mejorará el proceso de calentamiento. Al determinar la frecuencia de mantenimiento se debe tener en cuenta la velocidad de la formación de sarro.

1. Saque la cubierta ❶ del revestimiento exterior. Ver [Figura 9.1](#).
2. Afloje los tornillos.
3. Saque la tapa y la junta tórica de caucho.
4. Inspeccione la cuba y saque las contaminaciones.
5. Elimine a continuación las incrustaciones con Borcoil⁽¹⁾.
6. Cierre el registro de limpieza.
Utilice para ello una nueva junta tórica de caucho.

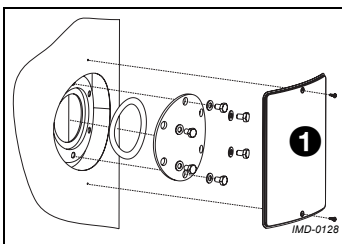


Figura 9.1 Registro de limpieza



9.4 Mantenimiento en el lado del gas



¡Atención!
Los quemadores pueden estar calientes.

9.4.1 Introducción

En el lado del gas se han de realizar los siguientes pasos:

1. [Limpiar los quemadores.](#)
2. [Limpiar inyectores.](#)
3. [Control de cintas de turbulencia.](#)

9.4.2 Limpiar los quemadores

1. Desmunte los quemadores.
2. Saque con cuidado las contaminaciones presentes en el quemador.
3. Monte los quemadores.

9.4.3 Limpiar inyectores

1. Desmunte los inyectores.
2. Saque las contaminaciones presentes en los inyectores.
3. Monte los inyectores.

9.4.4 Control de cintas de turbulencia



¡Atención!
Las cintas de turbulencia pueden estar calientes.

1. Lleve a cabo desde el paso 1 hasta el 8 del párrafo '[9.3.2 Control de ánodos](#)'.
2. Saque las cintas de turbulencia del aparato.
3. Compruebe si hay hollín en las cintas de turbulencia y límpielo si fuera necesario.
4. Compruebe si las cintas de turbulencia están desgastadas y cámbielas si fuera necesario.
5. Lleve a cabo el paso 12 hasta 15 del párrafo '[9.3.2 Control de ánodos](#)'.

9.5 Concluir el mantenimiento

Para concluir el mantenimiento debe realizar los siguientes pasos:

1. Llene el aparato. Ver párrafo '[4.2 Llenar el aparato](#)'.
2. Ponga en aparato en funcionamiento. Ver '[7.2 Puesta en funcionamiento](#)'.

1. A.O. Smith aconseja el uso de Borcoil por conocer la composición. Borcoil se puede encargar en A.O. Smith.





10 Garantía (Certificado)

Para el registro de su garantía debe rellenar y remitir la tarjeta de garantía adjunta y posteriormente recibirá un certificado de garantía. Dicho certificado dará al propietario de una caldera suministrada por A.O. Smith Water Products Company B.V. en Veldhoven, Países Bajos (denominado en lo sucesivo "A.O. Smith") el derecho a la garantía descrita a continuación, a la que A.O. Smith se obliga frente al usuario.

10.1 Garantía general

Si, dentro del plazo de un año después de la fecha de instalación inicial una caldera que ha sido suministrada por A.O. Smith, después de la investigación y la evaluación de A.O. Smith, resulta que una parte o un componente, excepto la cuba, no funciona o no funciona correctamente como consecuencia de defectos de fabricación y/o materiales, A.O. Smith sustituirá o reparará la parte o el componente respectivo.

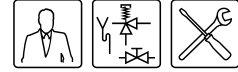
10.2 Garantía de la cuba

Si, dentro del plazo de 3 años después de la fecha de instalación inicial una caldera que ha sido suministrado por A.O. Smith, después de la investigación y la evaluación de A.O. Smith, resulta que la cuba de acero con revestimiento vitrificado presenta fugas como consecuencia de oxidación o corrosión en el lado del agua, A.O. Smith proporcionará una caldera completamente nueva, con las mismas dimensiones y la misma calidad. En la caldera que se dará en sustitución se pondrá una garantía que asciende a la duración del plazo de garantía restante de la caldera inicialmente suministrada. A diferencia de lo establecido en el artículo 2, se reducirá el periodo de garantía a un año después de la fecha de instalación inicial en caso de que fluya o permanezca agua no filtrada o ablandada en la caldera.

10.3 Condiciones de instalación y utilización

La garantía establecida en los artículos 1 y 2 solamente será vigente si se han cumplido las siguientes condiciones:

- a. La caldera ha sido instalada de conformidad tanto con las instrucciones de instalación de A.O. Smith aplicables para el modelo específico, como con las normas locales vigentes acerca la instalación y construcción y las disposiciones y regulaciones establecidas por parte de las autoridades.
- b. La caldera permanece instalada en el lugar de instalación inicial.
- c. Se utiliza únicamente agua potable que puede circular a cada momento libremente (para calentar agua salada o corrosiva es obligatorio utilizar un intercambiador de calor que haya sido instalado por separado).
- d. Gracias al mantenimiento periódico la cuba permanezca libre de sarro e incrustaciones calcáreas dañinas.
- e. Las temperaturas del agua de la caldera no excedan los valores máximos de los termostatos que forman parte de la caldera.
- f. La presión de agua y/o la carga térmica no exceda los valores máximos indicados en la placa de características de la caldera.
- g. La caldera se haya instalado en una atmósfera o ambiente no corrosivo.
- h. La caldera esté provista de un grupo de seguridad de suficiente capacidad aprobado por las autoridades competentes que no sea mayor a la presión de trabajo tal como se indica en la caldera y eventualmente también de una válvula de reducción de presión y temperatura aprobada por las autoridades competentes, que se haya montado de acuerdo con las instrucciones de instalación de A.O. Smith que sean aplicables para el modelo de caldera específica y de conformidad con las disposiciones, reglamentos y normas locales por parte de las autoridades.



- i. El aparato deberá estar provisto en todo momento de protección catódica. Si para ello se utilizan ánodos sacrificatorios, estos deberán ser sustituidos y renovados cuando hayan sido utilizados en un 60% aproximadamente. Cuando se utilicen ánodos eléctricos, se deberá comprobar que estos funcionen de forma continua.

10.4 Exclusiones

La garantía establecida en los artículos 1 y 2 quedará anulada:

- a. si la caldera es dañada por una causa externa;
- b. en caso de abuso, descuido (con inclusión de heladas), modificaciones, uso incorrecto y/o anormal de la caldera y cuando se haya intentado reparar fugas;
- c. si han podido entrar contaminaciones u otras partículas en la cuba;
- d. en caso de que la conductividad del agua sea inferior a 125 $\mu\text{S}/\text{cm}$ y/o la dureza (iones alcalinotérreos) del agua sea inferior a 1,00 mmol/lit (ver Tabel 3.3);
- e. en caso de que fluya o se almacene agua no filtrada, recirculada en la caldera;
- f. en caso de que se haya intentado reparar una caldera defectuosa.

10.5 Alcance de garantía

Las obligaciones de A.O. Smith en virtud de la garantía otorgada se limitan al suministro gratuito desde el almacén en Veldhoven de las partes, componentes o caldera, respectivamente a sustituir. Los gastos de transporte, mano de obra, instalación y otros gastos relacionados a la sustitución no serán a cuenta de A.O. Smith.

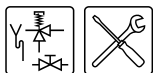
10.6 Reclamaciones

Una posible reclamación basada en la garantía dada debe ser presentada al comerciante que ha vendido la caldera o a otro comerciante que vende los productos de A.O. Smith Water Products Company. La investigación de la caldera a la que se refieren los artículos 1 y 2, se realizará en un laboratorio de A.O. Smith.

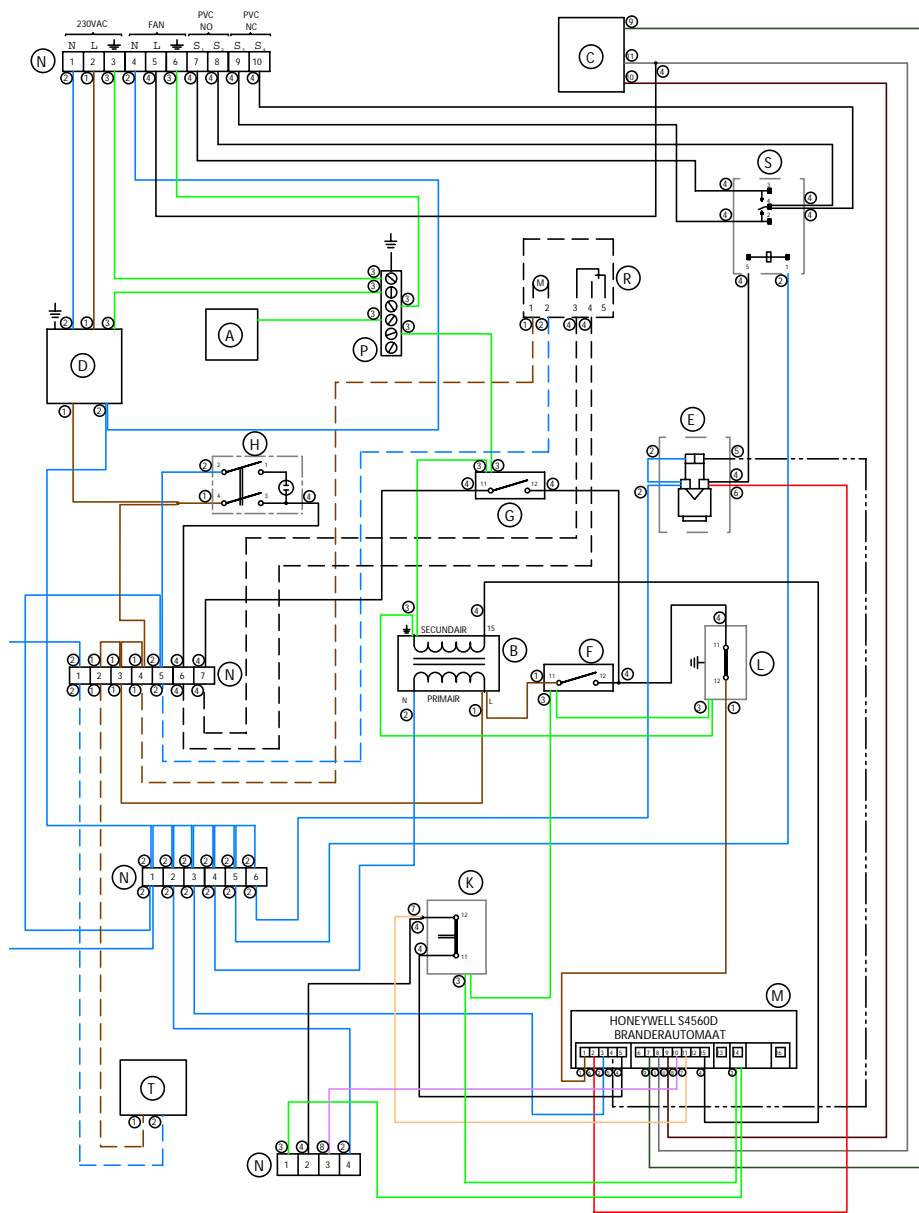
10.7 Obligaciones de A.O. Smith

Con respecto a las calderas o (partes o componentes de) las calderas que se dan en sustitución, respectivamente, A.O. Smith no dará otra garantía o fianza que la garantía tal y como se establece explícitamente en este certificado.

Ni en virtud de la garantía otorgada ni de ninguna otra forma, A.O. Smith asumirá responsabilidad alguna de daños personales o materiales, causados por (partes, componentes o la cuba de acero con revestimiento vitrificado, respectivamente) una de sus calderas suministradas (en sustitución).



A Esquema eléctrico BFM



- ① Marrón
- ② Azul
- ③ Amarillo / Verde
- ④ Negro
- ⑤ Blanco
- ⑥ Rojo
- ⑦ Blanco / Naranja
- ⑧ Blanco / Violeta
- ⑨ Negro / Verde
- ⑩ Negro / Rojo
- ⑪ Negro / Blanco

Leyenda

- A = Revestimiento
- B = Transformador de aislamiento
- C = LDS (Interruptor de presión diferencial)
- D = Filtro
- E = Botón de reinicio
- F = Termostato de heladas
- G = Termostato regulador
- H = Interruptor ENCENDIDO / APAGADO
- K = Termostato de seguridad
- L = Termostato de máxima
- M = Quemador automático
- N = Abrazadera de corona
- P = Tira ce toma de tierra
- R = Reloj (opcional)
- S = Relé
- T = Potenciostato (opcional)

Sin reloj

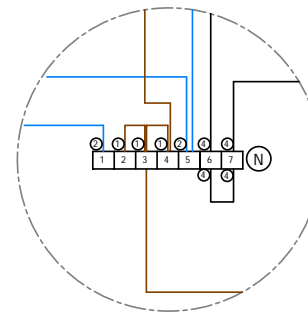
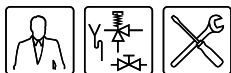
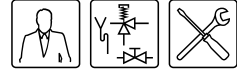


Figura A.1 Esquema eléctrico BFM



IX Índice

A	agua	
	composición - - - - -	-20
	estratificación - - - - -	-27
	aparato	
	ciclo de calentamiento - - - - -	-15
	funcionamiento general - - - - -	-14
	protección - - - - -	-16
B	bloque de conexiones eléctricas - - - - -	-35
	bomba de derivación - - - - -	-27
	botón de reinicio - - - - -	-48
C	cable de alimentación - - - - -	-36
	carga de suelo - - - - -	-20
	ciclo de calentamiento - - - - -	-15, 52
	condiciones ambientales - - - - -	-19
	conectar	
	entrada de aire - - - - -	-28
	gas - - - - -	-28
	instalación eléctrica - - - - -	-35
	lado de agua caliente - - - - -	-27
	lado de agua fría - - - - -	-26
	salida de humos - - - - -	-28
	tubo de circulación - - - - -	-27
	conectar el lado de agua caliente - - - - -	-27
	conectar el lado de agua fría - - - - -	-26
	conectar el tubo de circulación - - - - -	-27
	conectar entrada de aire - - - - -	-28
	conectar salida de humos - - - - -	-28
	conexión del gas - - - - -	-28
	conexión eléctrica - - - - -	-35
	contenido del documento - - - - -	-11
	controlar	
	prepresión - - - - -	-36
D	demanda de calor - - - - -	-52
	descalcificar - - - - -	-60
E	embalaje - - - - -	-19
	en funcionamiento - - - - -	-52
	especificaciones - - - - -	-22
	general - - - - -	-23
	esquema de instalación - - - - -	-25
	estado	
	DEMANDA DE CALOR - - - - -	-52
	EN FUNCIONAMIENTO - - - - -	-52
	IGNICIÓN - - - - -	-52
	OFF - - - - -	-49
	ON - - - - -	-49
	PRECALENTAMIENTO - - - - -	-52
	sin tensión - - - - -	-49
	TIEMPO DE ESPERA - - - - -	-52
	estados de funcionamiento - - - - -	-49
	estratificación - - - - -	-27
F	formas de notación - - - - -	-11
	funcionamiento general - - - - -	-14
G	garantía - - - - -	-63
	alcance - - - - -	-64
	condiciones de instalación y utilización - - - - -	-63
	cuba - - - - -	-63
	exclusiones - - - - -	-64
	general - - - - -	-63
	grupo de seguridad - - - - -	-17
	grupos objetivo - - - - -	-10
H	humedad del aire - - - - -	-20
I	iconos - - - - -	-48
	ignición - - - - -	-52
	incrustación calcárea - - - - -	-60
	instalador - - - - -	-10
	interruptor principal - - - - -	-36
L	llenar - - - - -	-46
M	mantenimiento	
	ánodo - - - - -	-60
	concluir - - - - -	-61
	descalcificar - - - - -	-60
	inyector - - - - -	-61
	lado de gas - - - - -	-61
	lado del agua - - - - -	-60
	llevar a cabo - - - - -	-59
	preparar - - - - -	-59
	quemador - - - - -	-61
	sarro - - - - -	-60
	marcas comerciales - - - - -	-3
	marcas registradas - - - - -	-3
	mecánico de servicio - - - - -	-10
P	Paso de pared - - - - -	-30, 33
	paso de tejado - - - - -	-31, 34
	poner fuera de funcionamiento	
	periodo corto - - - - -	-51
	periodo prolongado - - - - -	-52
	poner libre de tensión - - - - -	-51
	precalentamiento - - - - -	-52
	prepresión - - - - -	-36
	presión de quemador - - - - -	-36
	protección - - - - -	-16
	protección contra heladas - - - - -	-48
	conectar - - - - -	-51
	puesta en funcionamiento - - - - -	-51



R			T		
	reclamaciones - - - - -	64		temperatura ambiente - - - - -	20
	responsabilidad - - - - -	3		tensión de red - - - - -	36
	revisión - - - - -	10		termostato regulador - - - - -	48
				tiempo de espera - - - - -	52
S			U		
	sarro - - - - -	60		usuario - - - - -	10
	símbolo				
	instalador - - - - -	10			
	mecánico de servicio - - - - -	10			
	usuario - - - - -	10			
	stacking - - - - -	27	V		
				vaciar - - - - -	46
				válvula reductora de presión - - - - -	17
				Válvula T&P - - - - -	17
				varilla de ionización - - - - -	16