

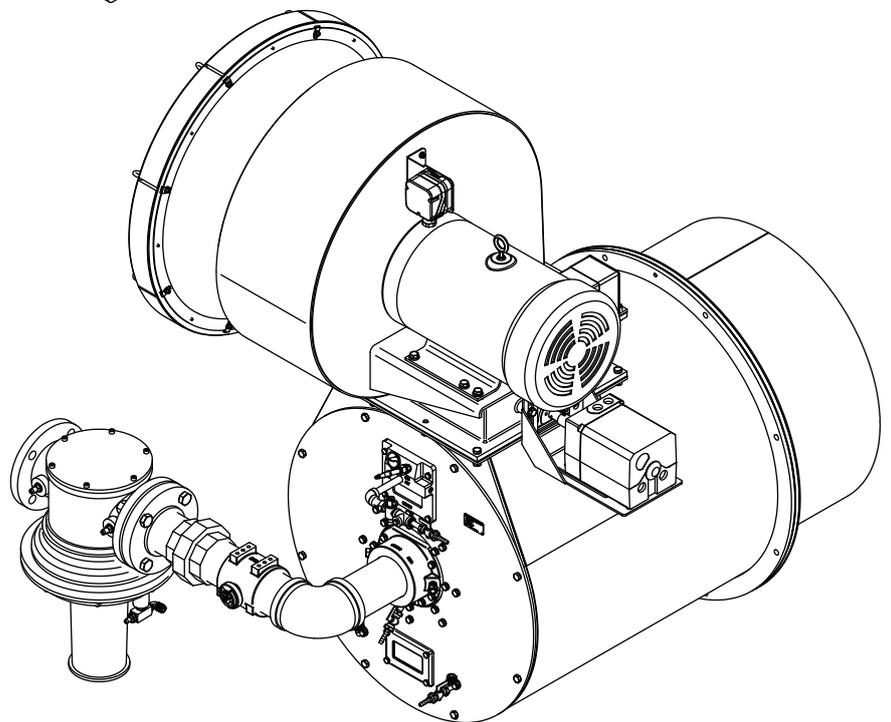
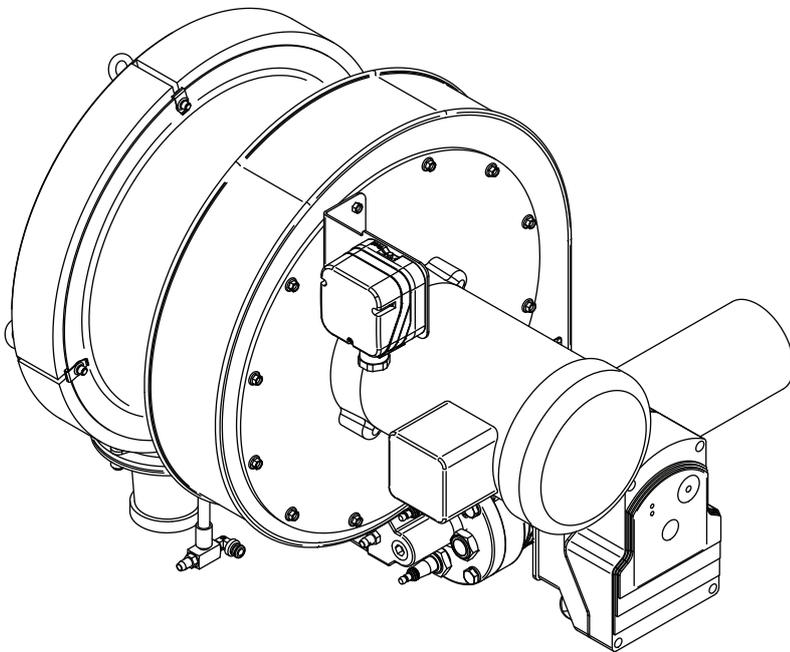
# *Eclipse RatioMatic Quemadores*

---

*Modelo RM0050 - 3000*

*Instrucciones de utilización Edition 08.15*

*Versión 6*



## Copyright

Copyright 2010 por Eclipse, Inc. Reservados todos los derechos en todo el mundo. Esta publicación está protegida por las leyes federales y no debe copiarse, distribuirse, transmitirse, transcribirse o traducirse a ningún lenguaje humano o informático, de ninguna forma ni por ningún medio, a terceros, sin el consentimiento expreso por escrito por parte de Eclipse, Inc.

## Declaración de descargo de responsabilidad

De acuerdo con la política de fabricación de mejora continuada de producto, el producto que se presenta en este folleto está sujeto a cambios sin previo aviso u obligación.

El material de este manual se considera adecuado para el uso que debe hacerse del producto. Si el producto se utiliza con fines diferentes de los que se especifican en el presente documento, debe obtenerse una confirmación de validez y adecuación. Eclipse garantiza que este producto no infringe ninguna de las patentes de los Estados Unidos. No se expresa ni se implica ninguna garantía adicional.

## Responsabilidad y garantía

Hemos hecho todo lo posible para que este manual sea lo más preciso y completo. Si encuentra algún error u omisión, háganoslo saber para que podamos corregirlo. De esta forma, esperamos poder mejorar la documentación de nuestro producto para el beneficio de los consumidores. Por favor envíe sus correcciones y comentarios a nuestro técnico especialista de documentación.

Se entiende que la responsabilidad de Eclipse sobre este producto, por motivos de incumplimiento de garantía, negligencia, responsabilidad estricta u otras circunstancias, se limita al abastecimiento de piezas de recambio, por lo que Eclipse no se hará responsable de otros daños, pérdidas o costes tanto directos como

resultantes, incluyendo pero sin limitarse a la pérdida de uso, de ingresos o daños al material que se produzcan en relación con la venta, instalación, uso o imposibilidad de uso, o bien con la reparación o reemplazo de los productos de Eclipse.

Toda operación prohibida expresamente en este manual, así como cualquier procedimiento de ajuste o montaje no recomendado o no autorizado en este manual anulará la garantía.

## Convenciones de la documentación

Existen varios símbolos especiales en este documento. Es vital que conozca su significado e importancia. A continuación encontrará la explicación de estos símbolos. Léala detenidamente.

## Cómo obtener ayuda

Si necesita ayuda, póngase en contacto con su representante local de Eclipse.

También puede ponerse en contacto con Eclipse en:  
1665 Elmwood Rd.  
Rockford, Illinois 61103 EE.UU.  
Teléfono: 815-877-3031  
Fax: 815-877-3336  
<http://www.eclipsenet.com>

Les rogamos que cuando contacten con el fabricante tengan con ustedes la información relativa a los equipos que aparece en la placa de características para poder atenderles de forma rápida y satisfactoria

	<a href="http://www.eclipsenet.com">www.eclipsenet.com</a>
<small>Innovative Thermal Solutions</small>	
Product Name	
Item #	
S/N	
DD MMM YYYY	



Esto es un símbolo de alerta de seguridad. Se utiliza para avisarle sobre riesgos de daños personales potenciales. Siga todos los mensajes de seguridad relacionados con este símbolo para evitar posibles daños o muerte.



Indica una situación de riesgo que, si no se evita, resultará en muerte o en daños graves.



Indica una situación de riesgo que, si no se evita, podría resultar en muerte o en daños graves.



Indica una situación de riesgo que, si no se evita, podría resultar en daños menores o moderados.

**AVISO**

Se utiliza para prácticas no relacionadas con daños personales.

**NOTA**

Indica una parte importante de texto. Léala detenidamente.



# Índice

<b>Introducción</b> .....	<b>4</b>
Descripción del producto .....	4
A quién va dirigido .....	4
Documentos de RatioMatic .....	4
Objetivo .....	4
<b>Seguridad</b> .....	<b>5</b>
Advertencias de seguridad .....	5
Funciones .....	5
Formación del operario .....	5
Piezas de recambio .....	5
<b>Instalación</b> .....	<b>6</b>
Manipulación y almacenamiento .....	6
Aprobación de componentes .....	6
Lista de comprobaciones previas a la instalación .....	7
Instalación del sensor de llama .....	7
Instalación del quemador .....	8
Programa de curado del bloque refractario .....	9
Tuberías de gas .....	9
Ajuste de la posición de la bujía de encendido (RM1000-RM3000) .....	12
Lista de comprobaciones después de la instalación .....	12
<b>Ajuste, arranque y parada</b> .....	<b>13</b>
Procedimiento de ajuste .....	13
Paso 1: Restablecer el sistema .....	12
Paso 2: Ajustar el aire de fuego bajo .....	13
Paso 3: Encender el quemador (Sólo para RM0050-RM0700 only) .....	15
Paso 4: Ajustar el gas de fuego bajo (Sólo para RM0050-RM0700 only) .....	17
Paso 5: Verificación de ajustes (Sólo para RM0050-RM0700 only) .....	19
Paso 3: Encender el quemador (Sólo para RM1000-RM3000 only) .....	19
Paso 4: Ajustar el gas de fuego bajo (Sólo para RM1000-RM3000 only) .....	19
Paso 5: Verificación de ajustes (Sólo para RM1000-RM3000 only) .....	19
<b>Mantenimiento y solución de problemas</b> .....	<b>21</b>
Lista de verificaciones mensuales .....	21
Lista de verificaciones anuales .....	21
Solución de problemas .....	22
<b>Anexo</b> .....	<b>i</b>

# Introducción

1

## **Descripción del producto**

El RatioMatic es un quemador de tipo de mezcla en cabeza diseñado para calentar de aire directo e indirecto y aplicaciones de hornos hasta 1900° F (1040° C).

El paquete del quemador incluye un ventilador de aire de combustión y un regulador de proporción de aire/gas para encender en un amplio rango de reducción de gas con una proporción controlada.

El quemador está diseñado para:

- Combustión controlada de proporción eficiente
- Funcionamiento fiable del quemador
- Ajuste sencillo del quemador
- Encendido directo mediante chispa
- Funcionamiento con varios combustibles

Hay una gran variedad de opciones y configuraciones disponibles debido al diseño modular del quemador.

## **Objetivo**

El propósito de este manual es garantizar la instalación y el ajuste de un sistema de combustión seguro, eficaz y sin problemas.

## **Documentos de RatioMatic**

### **Guía de instalación n.º 110**

- This document

### **Hoja de datos, Serie 110**

- Disponibles para modelos RM individuales
- Necesaria para completar el diseño y la selección

### **Guía de diseño n.º 110**

- Se usa con la hoja de datos para completar la instalación

### **Documentos relacionados**

- EFE 825 (Guía de ingeniería de combustión)
- Boletines y guías de información de Eclipse: 710, 732, 760, 818, 830, 832, 852, 854, 856, 610, 820, 902, 930

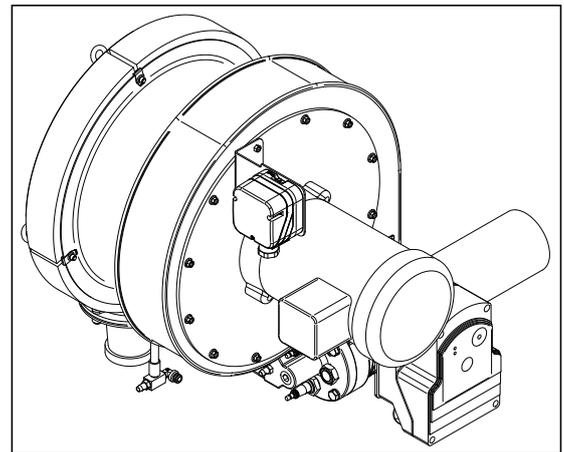
## **A quién va dirigido**

Este manual está concebido para personas que ya están familiarizadas con todos los aspectos de un quemador de mezcla en boquilla y sus componentes auxiliares, llamados también "el sistema del quemador"..

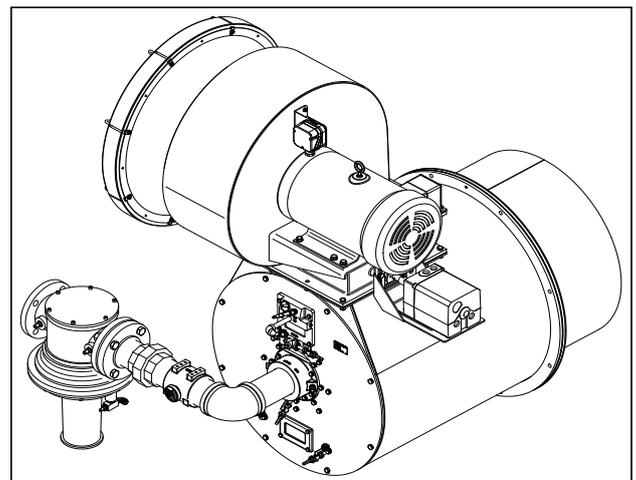
### **Estos aspectos son:**

- Instalación
- Uso
- Mantenimiento

Se espera que la audiencia tenga experiencia previa con este tipo de equipos.



**Figure 1.1. Quemador RatioMatic (RM0050 - RM0700)**



**Figura 1.2. Quemador RatioMatic (RM1000 - RM3000)**

# Seguridad

## 2

En esta sección se muestran los avisos importantes que ayudan a proporcionar un funcionamiento seguro del quemador. Para evitar lesiones personales y daños a la propiedad o la instalación, las siguientes advertencias deben ser respetadas. Todo el personal involucrado debe leer cuidadosamente todo el manual antes de intentar arrancar o usar este sistema. Si no entiende cualquier parte de la información de este manual, póngase en contacto con Eclipse antes de continuar.

### Advertencias de seguridad

#### PELIGRO

- Los quemadores descritos en este documento están diseñados para mezclar el combustible con aire y quemar la mezcla resultante. Cualquier dispositivo de quemado de combustible puede producir incendios y explosiones si se utiliza, instala, ajusta, controla o mantiene de forma incorrecta.
- No omita ninguna función de seguridad; podría causar un incendio o explosión.
- No intente nunca encender un quemador si presenta indicios de daños o mal funcionamiento.

#### ADVERTENCIA

- Es probable que las secciones del quemador y el conducto tengan superficies CALIENTES. Siempre use el equipo protector apropiado cuando se aproxima el quemador.
- Los productos de Eclipse están diseñados para minimizar el uso de materiales que contengan sílice cristalina. Ejemplos de estos productos químicos son: sílice cristalina respirable procedente de ladrillos, cemento u otros productos de albañilería y fibras cerámicas refractarias respirables derivadas de capas, tablas o juntas aislantes. A pesar de los esfuerzos realizados en este sentido, el polvo que se crea al lijar, serrar, moler, cortar y al llevar a cabo otras actividades de construcción podría liberar sílice cristalina. Se sabe que la sílice cristalina produce cáncer; asimismo, los riesgos para la salud

**derivados de la exposición a estos productos químicos varían en función de la frecuencia y la duración de la exposición a dichas sustancias. Para reducir el riesgo, limite la exposición a estos productos químicos, trabaje en una zona bien ventilada y vista un equipo personal de seguridad y protección contra dichos productos.**

#### AVISO

- Este manual proporciona información sobre el uso de estos quemadores para la finalidad específica de diseño. No se desvíe de las instrucciones o los límites de aplicación descritos en este documento sin la aprobación escrita de Eclipse.

### Funciones

Sólo el personal cualificado, con capacidad mecánica suficiente y experiencia con los equipos de combustión, debe ajustar, realizar el mantenimiento y reparar cualquier parte mecánica o eléctrica de este sistema. Póngase en contacto con Eclipse para obtener asistencia a la ponga en marcha.

### Formación del operario

La mejor precaución de seguridad es un operario atento y con formación. Forme exhaustivamente a los nuevos operarios y evalúe que tengan un conocimiento adecuado del equipo y de su funcionamiento. Deberá impartir un programa periódico de reciclaje de conocimientos para garantizar que los operarios conserven un alto grado de habilidad técnica. Póngase en contacto con Eclipse para formación específica sitio.

### Piezas de recambio

Solicite piezas de recambio originales únicamente a Eclipse. Todas las válvulas o interruptores de Eclipse aprobados deben llevar la certificación UL, FM, CSA, CGA y/o aprobación de la CE en su caso.



# Instalación

En esta sección encontrará la información e instrucciones necesarias para instalar el quemador y los componentes del sistema.

## **Manipulación y almacenamiento**

### **Manipulación**

- Asegúrese de que el área esté limpia..
- Proteja los componentes de la intemperie, los daños, la suciedad y la humedad.
- Proteja los componentes de una temperatura y humedad excesivas.
- Tenga cuidado para que no le caigan ni se dañen los componentes.

### **Almacenamiento**

- Asegúrese de que los componentes estén limpios y no presenten daños.
- Guárdelos en un lugar fresco, limpio y seco.
- Tras haberse asegurado de que dispone de todas las piezas y de que se encuentran en buen estado, guarde los componentes en los embalajes originales tanto tiempo como sea posible.

## **Aprobación de componentes**

### **Controles de límite y equipos de seguridad**

Todos los controles de límite y los equipos de seguridad deberán cumplir todos los códigos o normativas locales aplicables, y todos ellos deberá incluirlos una agencia independiente de realización de pruebas en una lista de seguridad de combustión. Entre los ejemplos más habituales de aplicación se incluyen:

- Americano: NFPA 86 con marcas de enumeración por parte de UL, FM, CSA
- Europeo: EN 746-2 con marca CE por parte del TUV, Gastec, Advantica

### **Cableado eléctrico**

Todo el cableado eléctrico deberá cumplir todos los códigos o normativas locales aplicables como, por ejemplo:

- Estándar NFPA 70
- IEC60364
- CSA C22
- BS7671

### **Tuberías de gas**

Todas las tuberías de gas deben cumplir todos los códigos o estándares locales aplicables como, por ejemplo:

- Estándar NFPA 54
- ANSI Z223
- EN 746-2

### **Dónde obtener las normativas:**

Las normativas NFPA se pueden consultar en:  
National Fire Protection Agency  
Batterymarch Park  
Quincy, MA 02269, USA  
[www.nfpa.org](http://www.nfpa.org)

Las normativas ANSI se pueden consultar en: :  
American National Standard Institute  
1430 Broadway  
New York, NY 10018, USA  
[www.ansi.org](http://www.ansi.org)

Las normativas UL se pueden consultar en:  
333 Pfingsten Road  
Northbrook, IL 60062, USA  
[www.ul.com](http://www.ul.com)

Las normativas FM se pueden consultar en:  
1151 Boston-Providence Turnpike  
PO Box 9102  
Norwood, MA 02062, USA  
[www.fmglobal.com/approvals](http://www.fmglobal.com/approvals)

Consulte información sobre las normas EN y dónde se pueden conseguir en:

Comité Européen de Normalisation  
Stassartstraat 36  
B-1050 Brussels  
Phone: +32-25196811  
Fax: +32-25196819  
www.cen.eu

Comité Européen de Normalisation Electronique  
Stassartstraat 36  
B-1050 Brussels  
Phone: +32-25196871  
Fax: +32-25196919  
www.cenelec.org

### Lista de comprobaciones previas a la instalación

#### Suministro de aire

Deje un espacio en la sala del quemador de al menos una pulgada cuadrada por 4000 BTU/hr (6 cm<sup>2</sup> per 1 kW) para que el quemador haga la combustión con aire fresco y del exterior.

Si hay humo o materiales corrosivos en el aire de alrededor, localice una fuente no contaminada para abastecer de aire al quemador, o bien utilice una sistema adecuado de filtrado de aire

#### Escape

No permita que los humos de escape se acumulen en el área de trabajo. Proporcione algunos medios positivos para extraerlos del horno y del edificio

#### Acceso

Asegúrese de que el quemador está instalado de tal manera que pueda tener acceso fácil para la inspección y mantenimiento.

#### Entorno

Asegúrese de que el entorno local coincida con las especificaciones originales de funcionamiento: Compruebe los puntos siguientes:

- Tensión, frecuencia y estabilidad de la corriente eléctrica
- Tipo de combustible y presión de suministro del mismo
- Disponibilidad de suficiente aire de combustión fresco y limpio
- Humedad, altitud y temperatura del aire.
- Presencia de gases corrosivos perjudiciales en el aire
- Evite la exposición directa al agua

### Instalación del sensor de llama

1. Instale el sensor de llama en la abertura 1/2" NPT de la tapa posterior.
2. Asegúrese de que el sensor de llama de un quemador esté conectado al circuito eléctrico de dicho quemador.



**PELIGRO**

- **Si conecta el sensor de llama de un quemador al circuito eléctrico del quemador equivocado puede producir incendios y explosiones.**

Hay dos tipos diferentes de sensores de llama: la célula UV y el electrodo de ionización.

#### Célula UV

El escáner ultravioleta tiene que ser compatible con el sistema de control de llama que se utiliza. Consulte el manual del sistema de control que desee para elegir mejor el escáner.

#### Electrodo de ionización

NOTA: Sólo los quemadores de un tamaño específico con combustores de aleación o de carburo de silicio pueden usar un electrodo de ionización (consulte las hojas de datos específicas del quemador).

Para obtener información detallada sobre cómo instalar y conectar un electrodo de ionización, consulte el boletín/guía de información 832.

#### Instalación de la bujía de encendido

Instale la bujía de encendido en la abertura de la tapa posterior.

**NOTA:** No aplique grasa a las roscas de la bujía de encendido. Aplicarles grasa puede provocar una mala conexión a tierra de la bujía de encendido. Una mala conexión a tierra de la bujía de encendido puede producir una chispa débil.

**AVISO**

- **Los ajustes pueden variar de los valores publicados por Eclipse si se utilizan controles de llama diferentes de los recomendados en la Guía de diseño. Consulte las limitaciones con el ingeniero que especificó el control alternativo.**

## Instalación del quemador

### Abertura de la cámara

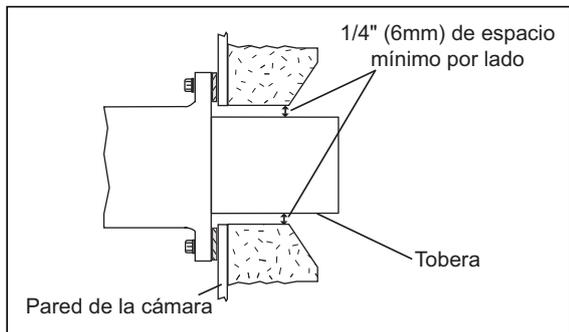


Figura 3.1.

Coloque una abertura en la pared de la cámara de al menos 1/2" (12 mm) de diámetro mayor que el diámetro exterior del combustor, o 1/2" (12 mm) de altura y anchura mayor que el bloque refractario (1/4" - 6 mm por lado).

Coloque una espita de presión accesible en la pared de la cámara para medir la presión dentro de la cámara encendida. La espita de presión debe estar situada cerca del quemador.

### Patrón de montaje

Sujete los pernos de montaje a la pared de la cámara. Coloque dichos pernos para que coincidan con los agujeros de separación "C" de la brida de montaje del quemador. Consulte la hoja de datos correspondiente de RatioMatic.

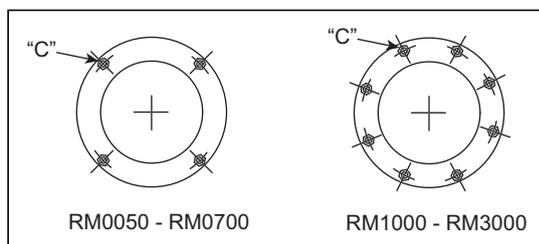


Figura 3.2. Patrón de montaje

### Pared de la cámara

Asegúrese de que la pared de la cámara ② es suficientemente resistente para aguantar el peso del quemador ④. Si es necesario, refuerce el área de montaje.

Si el aislamiento de la cámara se extiende más allá de la posición de la boquilla del quemador, realice un chaflán en el aislamiento alrededor de la cámara de combustión en un ángulo de 45° mínimo. Refiérase a la hoja de datos para determinar la posición de la boquilla con relación a la pared de la cámara.

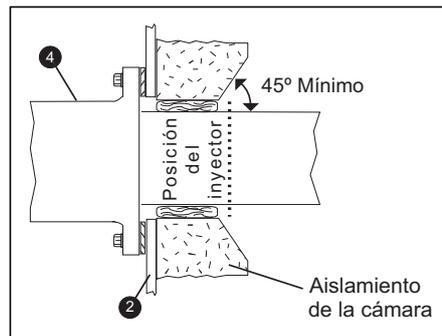


Figura 3.3. Pared de la cámara

### Montaje del quemador

Monte el quemador a la pared de la cámara de combustión usando 4 (4 o 8) tuercas suministradas por el cliente y arandelas de bloqueo, tal y como se requiere.

### Tobera de aleación metálica y cerámica (SiCa)

1. Asegúrese de que la junta ① está instalada entre el quemador ④ y la pared de la cámara ②.
2. Paquete de aislamiento de fibra alrededor de la cámara de combustión a una profundidad no más allá de la posición de la tobera, como se ilustra.

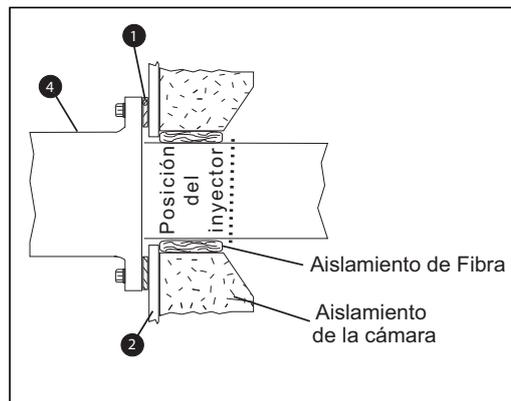


Figura 3.4. Tobera de aleación

## ⚠ PRECAUCIÓN

- Colocando aislamiento alrededor de la cámara de combustión más allá de la posición de la tobera del quemador reducirá la vida útil de la tobera.

3. No se requiere instalar ninguna junta entre el quemador y la tobera.

## Sólo combustor de carburo de silicio (SiC)

### ⚠ PRECAUCIÓN

- La tobera de SiCa ⑤ es frágil. Manéjela con cuidado.

Si la cámara de combustión de carburo de silicio no está ya conectado al quemador, asegúrese de que la junta ③ se instala entre la tobera de SiCa ⑤ y la brida ⑥. Apriete los tornillos que sujetan la brida ⑥ al quemador ④ de manera uniforme. No apriete demasiado.

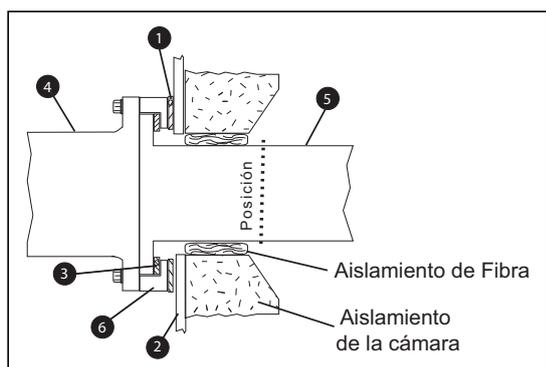


Figura 3.5. Combustor de carburo de silicio

### ⚠ PRECAUCIÓN

- Al sustituir la tobera de SiCa asegúrese de que la junta ③ está instalada, apriete los tornillos correctamente, y no use fuerza excesiva.

#### Bloque refractario

1. Asegúrese que la junta ① esté instalada entre el quemador ③ y el soporte del bloque ⑨.
2. Asegúrese que la junta ③ está instalada entre el bloque refractario ⑨ y la pared de la cámara ②.
3. Sujete el peso del bloque refractario ⑩ con ladrillo recocho asegurado a la cuba del horno ⑦. Llene el espacio de 1/2" entre el bloque ⑨ y los tres lados no sujetados con material blando de junta ③.

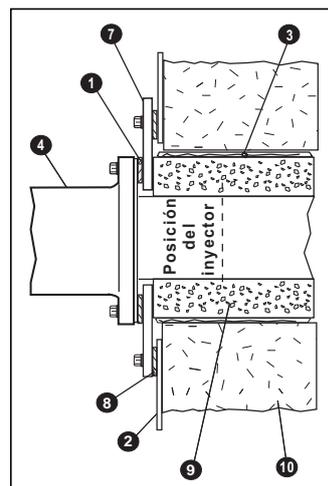


Figura 3.6. Bloque refractario

#### Bloques refractarios grandes

En los tamaños RA0300 a RA3000; el bloque debe estar bien envuelto de una abrazadera de ladrillo refractario, de plástico, o mortero refractario de al menos 4" (10 cm) de grosor mínimo en todos los lados del bloque. Si la abrazadera está fundida alrededor del bloque, se debería colocar un envoltorio de filme plástico fino (es decir, plástico Saran® o Glad®) alrededor del bloque para evitar que la humedad se filtre dentro. La abrazadera debe estar asegurada a la cuba del horno con anclajes adecuados y debe estar montada para descansar en una superficie que pueda soportar su peso, como una solera, un refractario sólido o una pared de horno. Para los hornos que no puedan soportar el peso del bloque refractario, se puede soldar una repisa de acero inoxidable a la cuba para aguantar la abrazadera.

#### Programa de curado del bloque refractario

- El bloque refractario se curó en la fábrica hasta una temperatura de 650 °F (345°C). El curado final debe realizarse después de la instalación.
- El programa de curado recomendado es:
  - Temperatura ambiente hasta 600°F (315°C) a 100°F (55°C) por hora.
  - 600°F (315°C) hasta 1000°F (540°C) a 25° F (14°C) por hora.
  - Mantenga el bloque refractario a 1000° F (540°C) durante 12 horas.
  - Enfríe o aumente la temperatura a una velocidad de 100° F (55° C) por hora.

**NOTA:** El correcto aislamiento de los bloques de combustión del quemador de los hornos consigue alargar la vida útil del bloque y añade valor puesto que reduce el periodo de inactividad y el mantenimiento.

## Temperatura del soporte del bloque

Las temperaturas excesivas del soporte del bloque pueden provocar problemas. El sobrecalentamiento se puede reducir sellando cuidadosamente los bloques del quemador a la pared para evitar la fuga de gases calientes a la cuba del horno.

En las instalaciones de hornos de pared de fibra de alta temperatura (>1.400 °F, 760 °C), la longitud del envoltorio metálico no debe sobresalir más allá del punto en la pared en que la temperatura de contacto es mayor que 1800 °F (760 °C).

## Bloques de encendido vertical hacia abajo (Figura 3.6)

1. Los bloques de encendido hacia abajo se pueden suspender con soportes suministrados por el cliente □ sujetos a los pernos de montaje del cuerpo del quemador.
2. Los soportes deben sujetarse al apoyo estructural.

## Tuberías de gas

### Tuberías del quemador

El quemador se monta en la fábrica y se envía según pedido.

**NOTA:** Si es necesario cambiar la dirección de las tuberías, asegúrese de que:

- la columna de resorte del regulador de proporción ❶ está orientada hacia arriba.
- la flecha del regulador de proporción apunta en la dirección del flujo de gas.
- el orificio de combustible integrado y las juntas tóricas ❷ se han vuelto a instalar con la misma orientación con respecto al flujo de combustible.
- permanece el mismo tramo recto de conducto ❸ entre el regulador de proporción y el quemador.

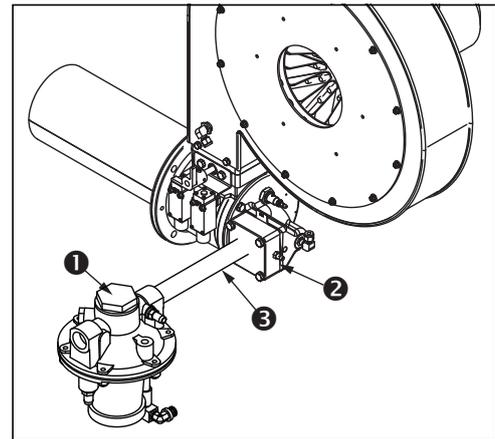


Figura 3.7. Tuberías del quemador

## Tuberías de suministro

La presión de entrada al regulador de proporción debe permanecer dentro de los límites especificados. Consulte la hoja de datos correspondiente de RatioMatic.

- Localice la serie de válvulas situada cerca del quemador. El gas debe llegar al quemador durante la prueba de encendido fija.
- Ajuste adecuadamente el tamaño de las válvulas de cierre del tren de válvulas.
- Asegúrese de que las tuberías son suficientemente grandes para alojar el flujo necesario para la potencia del quemador.
- Minimice los codos en las tuberías.
- Si es necesario un machón reductor, debe instalarse en la entrada del control proporcional del quemador. No use casquillos reductores en la entrada del regulador proporcional.

## Tuberías de gas de arranque de paso (Opcional sólo para los modelos RM0050-RM0700)

Instale las tuberías tal como se muestra en los esquemas con las siguientes directrices:

- Localice las electro válvulas de gas de arranque de paso ❶ situadas cerca del quemador. El gas debe llegar al quemador durante el periodo de intento de encendido.
- Minimice los codos en las tuberías.
- Instale un orificio limitador ajustable (ALO) ❷ para ajustar el gas de arranque. Consulte el boletín 728 y el 730 para obtener más información.
- Incluya un tramo recto de conducto de al menos 8" (192 mm) de longitud ❸ antes (encima) del orificio de gas de arranque ❹ (opcional) y de al menos 4" (96 mm) de longitud ❺ después (debajo) del orificio de gas de arranque.

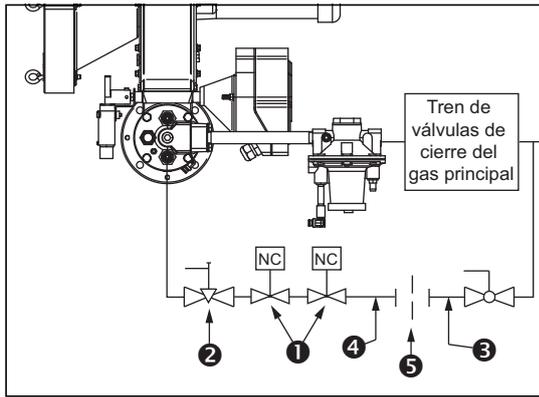


Figura 3.8. Tuberías de gas de arranque de paso

## AVISO

- Compruebe que las tuberías cumplen todos los códigos o normativas aplicables.

### Trenes de válvula de pilotaje (RM1000-RM3000)

El tren de válvulas de piloto de gas debe conectarse lo más cerca posible a la válvula de ajuste de piloto.

### Conexiones de tubos

- Se recomienda instalar una unión de conducto en la línea de gas para simplificar la extracción del quemador.
- Si lo desea puede utilizar un conducto flexible.

**NOTA:** Los conductos flexibles provocan mayores caídas de presión que los normales. Téngalo en cuenta al ajustar el tamaño de las líneas de gas.

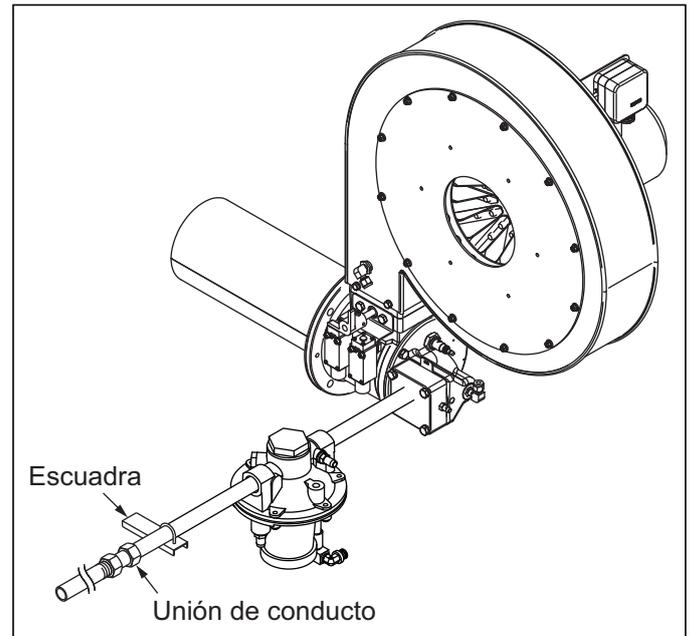


Figura 3.9. Conexiones de las tuberías

### Sujeción de las tuberías

Utilice escuadras o soportes para sujetar la tubería de gas. Si tiene alguna pregunta, consulte a su compañía de gas local.

### Servomotor

Si no está instalado en el quemador, instale un servomotor para modular la válvula de mariposa de aire.

Para los modelos de RatioMatic RM1000 hasta RM3000, el ventilador incorporado necesita un soporte adicional, el cual debe ser suministrado por el cliente.

**NOTA:** Asegúrese de que el eje del servomotor y el eje de la válvula de mariposa de aire estén alineados correctamente. En algunos casos debe utilizar las arandelas que se suministran como anillos de ajuste (apilado 0, 1 o 2 alto) para garantizar una alineación adecuada. Asimismo, puede utilizar un acoplamiento flexible para solucionar una desalineación pequeña..

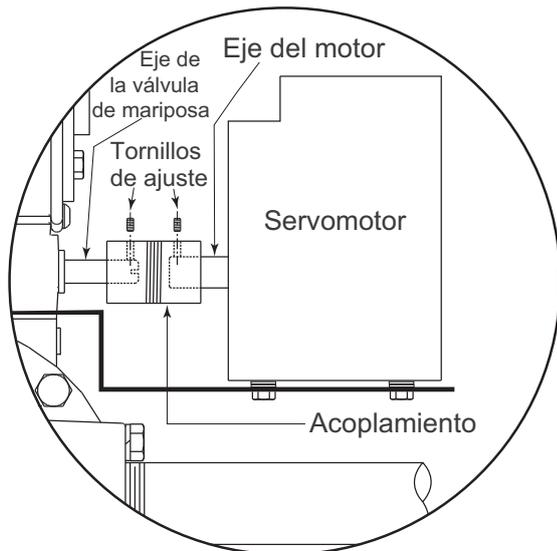


Figura 3.10. Montaje del servomotor

### **Ajuste de la posición de la bujía de encendido (RM1000-RM3000)**

Para los modelos de RatioMatic desde el RM1000 hasta el RM3000, ajuste la posición de la bujía de encendido utilizando el tornillo de auto-apriete. La distancia requerida se muestra en la Figura 3.11.

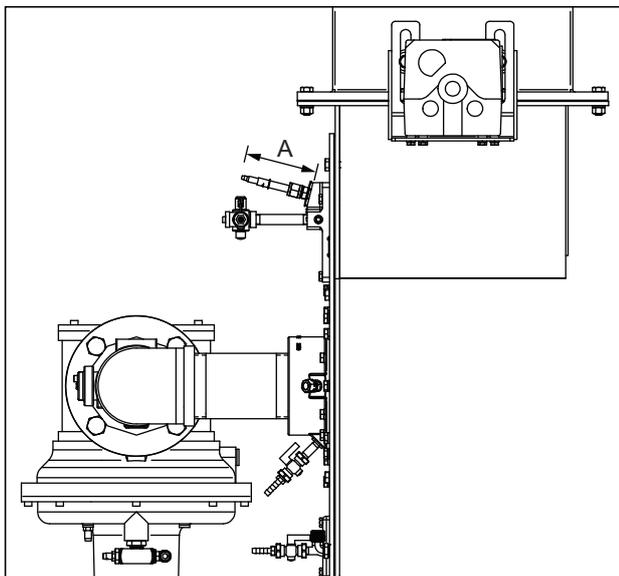


Figura 3.11. Distancia de la bujía de encendido

Modelo de RM	Dimensión A, mm (inches)
RM1000	82 (3.2)
RM1250	82 (3.2)
RM1500	95 (3.7)
RM2000	95 (3.7)
RM2500	95 (3.7)
RM3000	95 (3.7)

### **Lista de comprobaciones después de la instalación**

A fin de verificar la correcta instalación del sistema, realice las comprobaciones siguientes:

1. Asegúrese de que no haya fugas en las líneas de gas.
2. Asegúrese de que todos los componentes del sistema de supervisión y control de la llama estén correctamente instalados. Esto incluye comprobar que:
  - Todos los conmutadores están colocados en las ubicaciones correctas.
  - Todo el cableado y líneas de presión e impulso están conectadas correctamente.
3. Asegúrese de que todos los componentes del sistema de encendido de chispa estén instalados y funcionen correctamente.
4. Asegúrese de que el ventilador gira en la dirección correcta. En caso contrario, pida a un electricista cualificado que vuelva a cablearlo para que gire en la dirección correcta.
5. Asegúrese de que todas las válvulas estén instaladas en la ubicación adecuada y estén orientadas correctamente con respecto a la dirección del flujo.

# Ajuste, arranque y parada

En este capítulo encontrará instrucciones acerca de cómo ajustar, arrancar y detener el sistema quemador. Antes de intentar realizar ajustes, familiarícese con los métodos de control del quemador.

## PELIGRO

- Los quemadores RatioMatic descritos en este manual están diseñados para mezclar combustible con aire y para quemar la mezcla resultante. Cualquier dispositivo de quemado de combustible puede producir incendios y explosiones si se utiliza, instala, ajusta, controla o mantiene de forma incorrecta.
- No omita ninguna función de seguridad; podría causar un incendio o explosión.
- Nunca intente encender un quemador si presenta indicios de daños o mal funcionamiento.

### Procedimiento de ajuste

Si está ajustando el sistema del quemador por primera vez, debe seguir estos pasos:

#### Paso 1: Restablecer el sistema

1. Ajuste el conmutador de presión baja de gas a 20% por debajo del rango "Presión de entrada de gas principal" tal como se especifica en la hoja de datos correspondiente.
2. Ajuste el conmutador de presión alta de gas a 20% por encima del rango "Presión de entrada de gas principal" tal como se especifica en la hoja de datos correspondiente.
3. Cierre todas las válvulas de gas del quemador, las manuales y las automáticas.
4. Intente encender el quemador; asegúrese de que el sistema de supervisión de la llama indica un fallo de llama.
5. Active los conmutadores de presión y otros bloqueos de límite. Asegúrese de que los conmutadores fallen como se espera en caso de un fallo en la alimentación.

## PELIGRO

- Si los límites o el fallo de la llama simulados no cierran el sistema de combustible dentro del periodo de tiempo de respuesta requerido ante fallos, solucione inmediatamente el problema antes de continuar.
6. Si el quemador se enciende en un conducto o cámara con un ventilador agitador de aire, ponga en marcha el ventilador para crear un proceso completo de flujo de aire pasado el quemador.
  7. Ajuste la presión de la entrada principal de gas al regulador de proporción de acuerdo con el rango especificado en la hoja de datos correspondiente.

## ADVERTENCIA

- Las presiones de entrada de gas deben permanecer dentro del rango especificado. Una presión por encima del rango especificado puede dañar el regulador de proporción.
  - Una presión por debajo del rango especificado puede afectar a la capacidad del regulador de proporción de controlar el flujo de gas.
  - El uso del sistema fuera del rango especificado puede dar lugar a un exceso de consumo de combustible y a la posible acumulación de combustible sin quemar en la cámara. En casos extremos, dicha acumulación de combustible sin quemar puede causar incendios o explosiones.
8. Compruebe que el actuador abre la válvula de mariposa de aire hacia la parte posterior del quemador tal como se muestra en la figura 4.1. Si no lo hace, consulte la información del actuador para obtener instrucciones sobre cómo invertir la dirección.

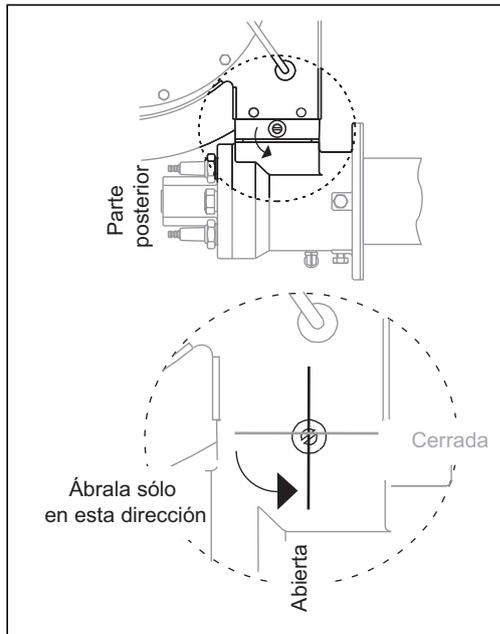


Figura 4.1. Válvula de mariposa de aire

## Paso 2: Ajustar el aire de fuego bajo

1. Arranque el ventilador de aire de combustión.
2. Accione el motor de control hasta la posición de fuego bajo.
3. Mida la presión diferencial de aire entre la espita "C" y la cámara de combustión. Véase la hoja de datos de la serie 110 correspondiente.

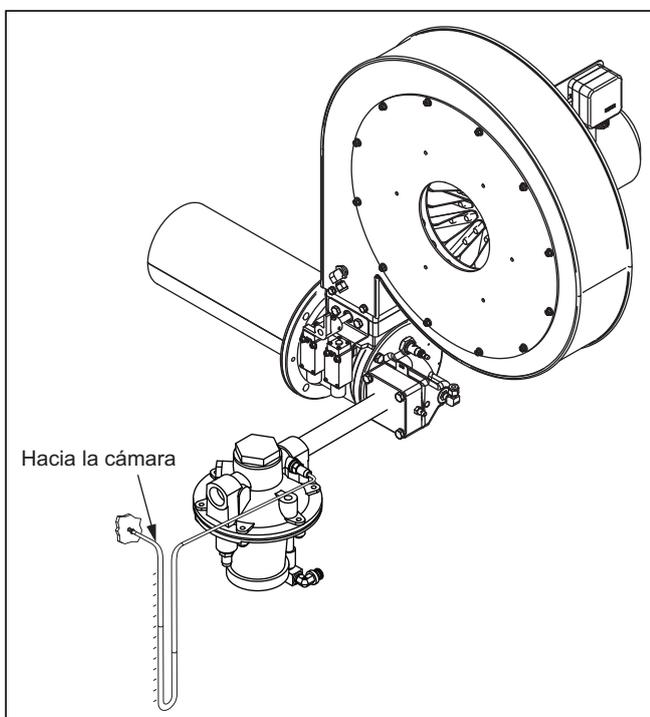


Figura 4.2.

**NOTA (RM0050-RM0700):** La espita de presión está en la posición abierta cuando el tornillo del interior del captador se desatornilla aproximadamente media vuelta. No quite el tornillo. Asegúrese de que aprieta el tornillo de la espita en sentido horario hasta la posición de cerrado después de tomar las medidas de presión.

4. Ajuste el aire de fuego bajo.
  - a. Para los actuadores de control de aire que tienen un acoplamiento con tornillos de ajuste, tal como se muestra en la figura 4.3, afloje el tornillo de ajuste ❶ en el lado del quemador del acoplamiento ❷.
  - b. Hay una ranura al final del eje de la válvula de mariposa que mantiene una posición paralela al regulador de aire. Esta ranura se utiliza como una indicación visual de la posición de la válvula de mariposa. La válvula de mariposa está cerrada cuando la ranura del eje está perpendicular a la dirección del flujo de aire a través de la válvula de mariposa. Véase la figura 4.5.
  - c. Gire el eje de la válvula de mariposa de aire hasta la posición de totalmente cerrada. (Los orificios de la válvula de mariposa suministrarán aire de fuego bajo.)

Cuando lo encienda en una presión de cámara positiva, gire la válvula de mariposa de aire de la posición de cierre en la dirección de desplazamiento del actuador para obtener un mínimo de presión diferencial de aire de 0.3" de columna de agua (0,8 mbares).

- d. Para los actuadores de control de aire que tienen un acoplamiento con tornillos de ajuste, tal como se muestra en la figura 4.3, sujete firmemente la válvula de mariposa en su sitio y apriete el tornillo de ajuste ❷.

Para los actuadores de control de aire que tienen un acoplamiento con pasador o con clavos, tal como se muestra en la figura 4.4, sujete firmemente la válvula de mariposa en su sitio y vuelva a enganchar la posición de arranque baja o apagada de la leva.

- e. El ajuste de aire de fuego alto no es necesario si el quemador está encendido en una cámara de presión neutra y se utiliza un motor de control de desplazamiento de 90°. Es posible que sea necesario limitar la carrera del motor de control a menos de 90° si se enciende en una cámara negativa grande. Póngase en contacto con Eclipse para obtener más información.

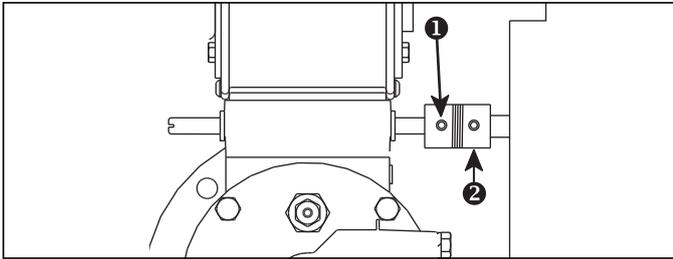


Figura 4.3. Actuador con acoplamiento flexible

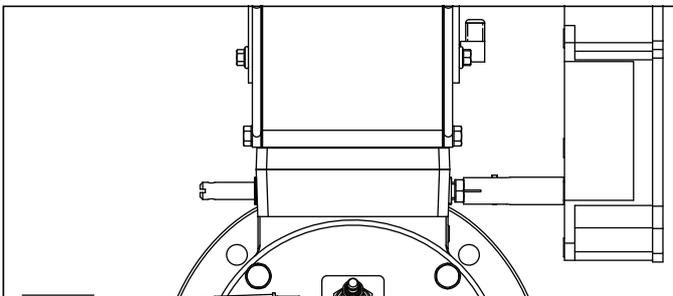


Figura 4.4. Actuador con acoplamiento con pasador

5. Compruebe el aire de fuego alto:
  - a. Accione el motor de control hasta el fuego alto, completamente abierto.
  - b. Compare la presión diferencial de aire de fuego alto entre la **espita C** y la cámara de combustión con la tabla de la hoja de datos aproximada "Aire  $\Delta p$  a entrada". Si el aire de fuego alto es insuficiente, consulte la sección 5 "Solución de problemas y mantenimiento" de este documento.
6. Devuelva el motor de control hasta la posición de fuego reducido.
7. Cierre las espitas de presión.

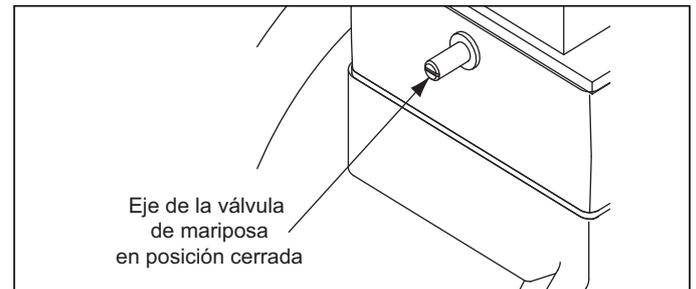


Figura 4.5. Eje de la válvula de mariposa de aire

**NOTA:** Pasos 3-5 sólo en los modelos RM0050-RM0700 (ver página 19 para los modelos RM1000-RM3000)

**Paso 3: Encender el quemador (Sólo para RM0050-RM0700)**

**! ADVERTENCIA**

- Este procedimiento está escrito dando por supuesto que el quemador tiene instalado un sistema de control de supervisión de la llama y está en funcionamiento. Un ciclo de purga (barrido) adecuado debe formar parte del sistema y no debe omitirse dicho periodo de purga.

Determine la disposición del sistema y utilice el procedimiento de encendido aplicable.

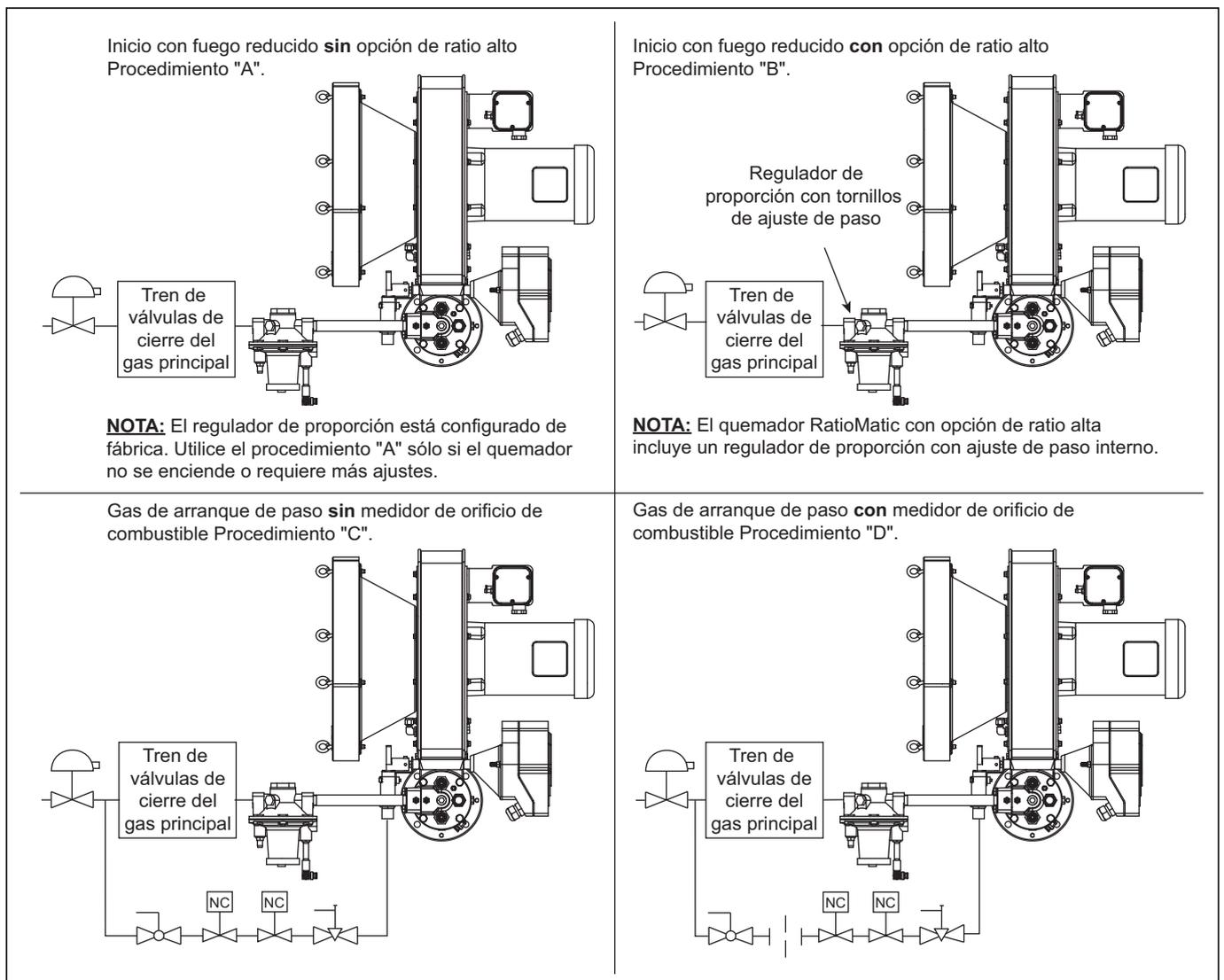
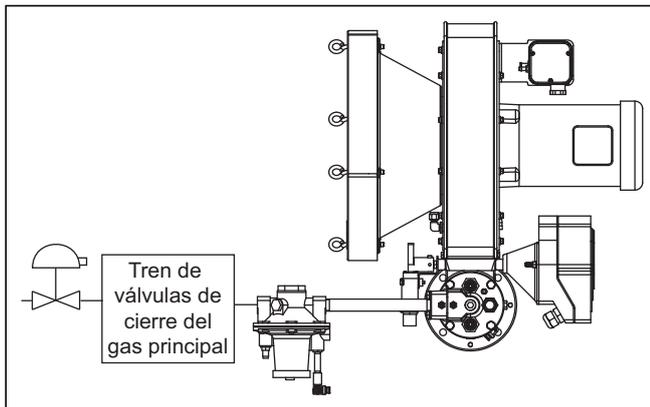


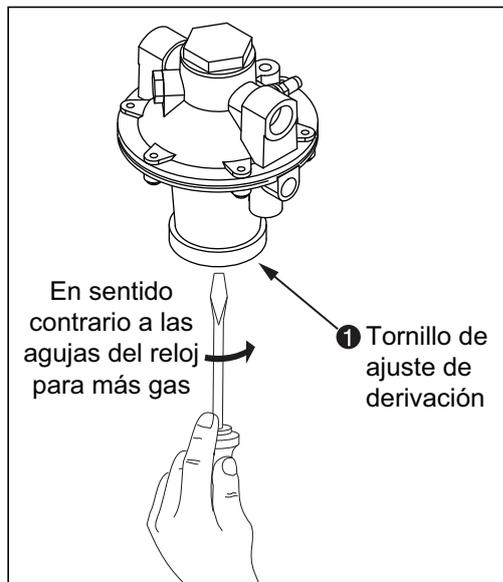
Figura 4.6.

**Procedimiento A: Inicio con fuego reducido sin opción de ratio alto**



**Figura 4.7. Procedimiento A**

1. Accione el motor de control hasta fuego reducido.
2. Asegúrese de que el ventilador de aire de combustión esté en marcha.

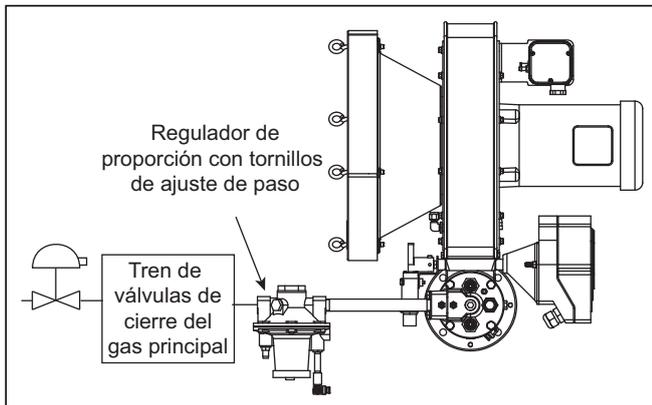


**Figura 4.8. Regulador de proporción**

3. Abra las válvulas principales de cierre manual de gas.

4. Ajuste el control del sistema para que permanezca a fuego bajo durante y después de la secuencia de encendido.
5. Intente encender el quemador.
6. Si no se enciende:
  - a. Intente encenderlo de nuevo para purgar el aire de las tuberías de gas.
  - b. Si sigue sin encender, gire el tornillo de ajuste de derivación ❶ media vuelta en sentido contrario a las agujas del reloj para aumentar el flujo de gas.
  - c. Intente encender el quemador.
  - d. Repita los pasos **b** y **c** hasta que se encienda. En caso necesario, consulte el capítulo 5 para ver sugerencias para resolver problemas.
7. Intensidad de la señal de la llama: Ajuste el flujo de gas con el tornillo de ajuste de derivación ❶ para el flujo de gas más bajo que mantenga una señal de llama estable:
  - en sentido contrario a las agujas del reloj para más combustible
  - en el sentido de las agujas del reloj para menos combustible
8. Compruebe la llama de fuego bajo:
  - a. Desconecte el gas. Cuando la temperatura de cámara está por debajo de 250 °F (121 °C), cierre el ventilador de aire de combustión.
  - b. Reinicie el ventilador de aire de combustión y encienda el quemador.
  - c. Compruebe la repetibilidad del encendido y la señal de llama de fuego reducido.

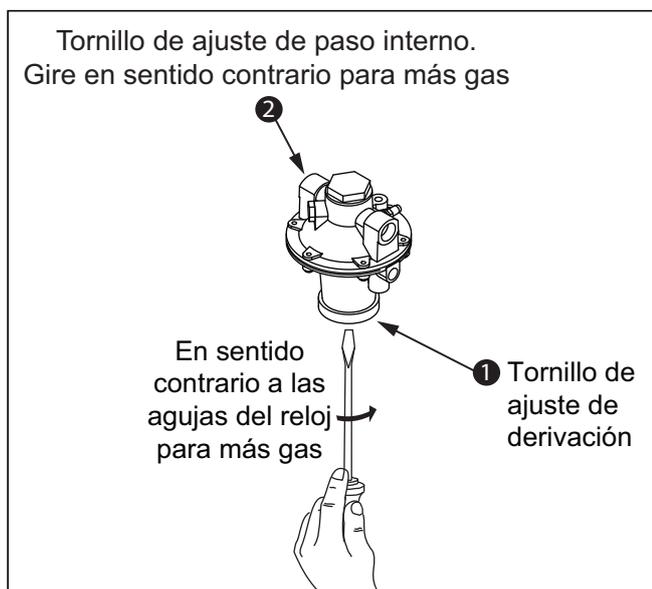
**Procedimiento B: Inicio con mínimo con opción de ratio alto**



**Figura 4.9. Procedimiento B**

**NOTA:** El quemador RatioMatic con opción de ratio alta incluye un regulador de proporción con ajuste de paso interno.

1. Accione el motor de control hasta fuego reducido.
2. Asegúrese de que el ventilador de aire de combustión esté en marcha.
3. Abra las válvulas principales de cierre manual de gas.

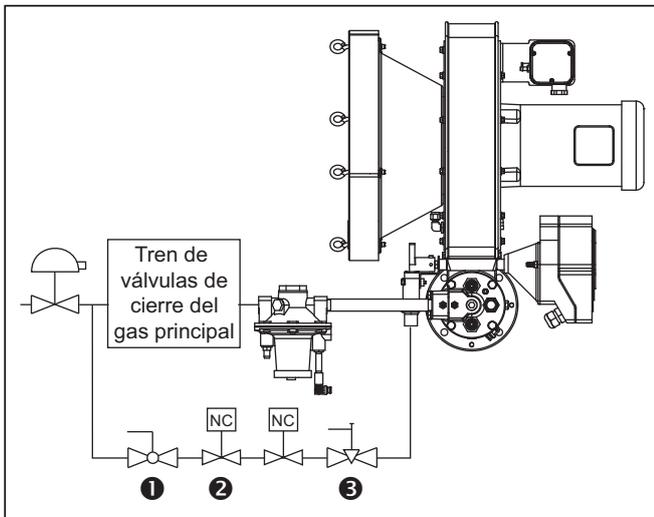


**Figura 4.10. Regulador de proporción con tornillo de ajuste de paso interno**

4. Cierre el tornillo de ajuste de paso interno ② girándolo en el sentido de las agujas del reloj hasta la posición de cierre.
5. Ajuste el control del sistema para que permanezca a fuego bajo durante y después de la secuencia de encendido.

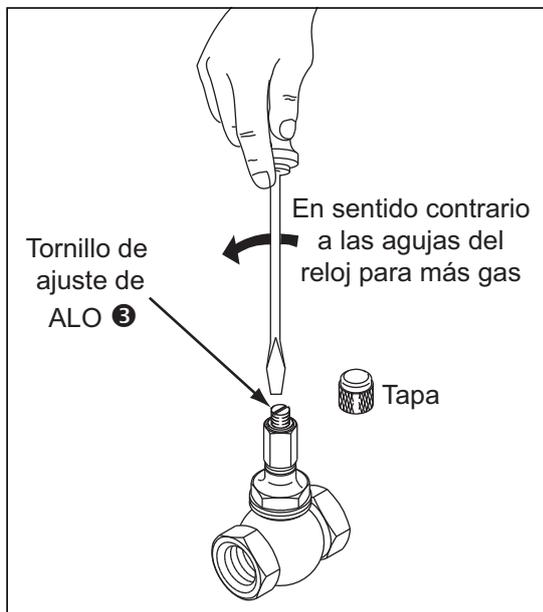
6. Intente encender el quemador.
7. Si no se enciende:
  - a. Intente encenderlo de nuevo para purgar el aire de las tuberías de gas.
  - b. Si sigue sin encender, gire el tornillo de ajuste de derivación ① media vuelta en sentido contrario a las agujas del reloj para aumentar el flujo de gas.
  - c. Intente encender el quemador.
  - d. Repita los pasos b y c hasta que se encienda. En caso necesario, consulte el capítulo 5 para ver sugerencias para resolver problemas.
8. Cuando el quemador se encienda, disminuya lentamente el flujo de gas con el tornillo de ajuste de derivación ①. Disminuya el flujo de gas hasta que la señal de llama se vuelva irregular. (Consulte la información del relé de supervisión de la llama para obtener una descripción de una señal de llama irregular.)
9. ¡Si el quemador se apaga: Repita la secuencia de encendido. Gire el tornillo de ajuste de paso interno ② media vuelta en sentido contrario a las agujas del reloj para aumentar el flujo de gas en cada intento hasta que el quemador se encienda.
10. Intensidad de la señal de la llama: Ajuste el flujo de gas con el tornillo de ajuste de paso interno ② para el flujo de gas más bajo que mantenga una señal de llama estable:
  - en sentido contrario a las agujas del reloj para más combustible
  - en el sentido de las agujas del reloj para menos combustible
11. Compruebe la llama de fuego bajo:
  - a. Desconecte el gas. Cuando la temperatura de cámara está por debajo de 250 °F (121 °C), cierre el ventilador de aire de combustión.
  - b. Reinicie el ventilador de aire de combustión y encienda el quemador.
  - c. Compruebe la repetibilidad del encendido y la señal de llama de fuego reducido.

**Procedimiento C: Gas de arranque de paso sin medidor de orificio de combustible**



**Figura 4.11. Procedimiento C**

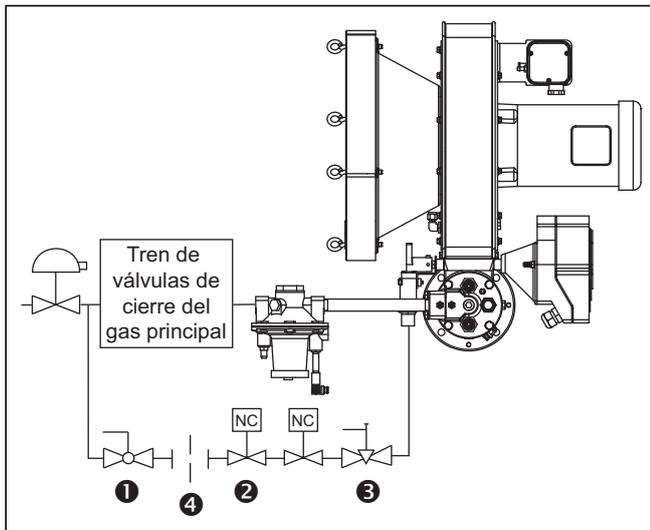
1. Accione el motor de control hasta fuego reducido.
2. Asegúrese de que el ventilador de aire de combustión esté en marcha.
3. Asegúrese de que las válvulas principales de cierre manual de gas estén cerradas.
4. Abra la válvula principal de cierre manual de gas ❶ en el bypass.



**Figura 4.12. Orificio limitador ajustable (ALO)**

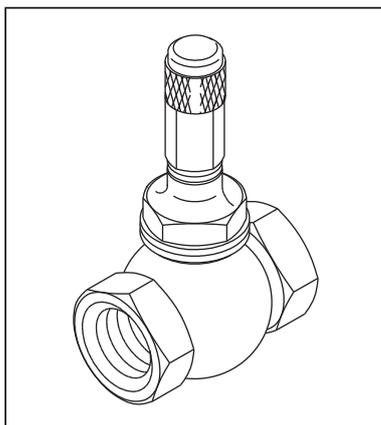
5. Ajuste el sistema para operar sólo con gas de paso.
6. Intente encender el quemador aumentando la chispa y las válvulas de solenoide de gas de paso ❷.
7. Si no se enciende:
  - a. Intente encenderlo de nuevo para purgar el aire de las tuberías de gas.
  - b. Si sigue sin encender, gire el tornillo de ajuste de ALO ❸ media vuelta en sentido contrario a las agujas del reloj para aumentar el flujo de gas.
  - c. Intente encender el quemador.
  - d. Repita los pasos b y c hasta que se encienda. En caso necesario, consulte el capítulo 5 para ver sugerencias para resolver problemas.
8. Intensidad de la señal de la llama: Ajuste el tornillo de ajuste de ALO del flujo de gas ❸ para el flujo de gas más bajo que mantenga una señal de llama estable:
  - en sentido contrario a las agujas del reloj para más combustible
  - en el sentido de las agujas del reloj para menos combustible
9. Compruebe la llama de fuego bajo:
  - a. Desconecte el gas. Cuando la temperatura de cámara está por debajo de 250 °F (121 °C), cierre el ventilador de aire de combustión.
  - b. Reinicie el ventilador de aire de combustión y encienda el quemador.
  - c. Compruebe la repetibilidad del encendido y la señal de llama de fuego reducido.

**Procedimiento D: Gas de arranque de paso con medidor de orificio de combustible**



**Figura 4.13. Procedimiento D**

1. Accione el motor de control hasta fuego reducido.
2. Asegúrese de que el ventilador de aire de combustión esté en marcha.
3. Asegúrese de que las válvulas principales de cierre manual de gas estén cerradas.
4. Dispóngase para medir el flujo de gas de paso en el medidor de orificio de combustible ④.
5. Abra la válvula de cierre manual ① en el bypass.
6. Ajuste el sistema para operar sólo con gas de paso.
7. Intente encender el quemador aumentando la chispa y las válvulas de solenoide de gas de paso ②.



**Figura 4.14. Orificio limitador ajustable (ALO)**

8. Si no se enciende:
  - a. Intente encenderlo de nuevo para purgar el aire de las tuberías de gas.
  - b. Si todavía no se enciende, gire el tornillo de ajuste de ALO ⑤ media vuelta en sentido contrario a las agujas del reloj para aumentar el flujo de gas.
  - c. Intente encender el quemador.
  - d. Repita los pasos b y c hasta que se encienda. En caso necesario, consulte el capítulo 5 para ver sugerencias para resolver problemas.
9. Ajuste el flujo de gas de paso con el tornillo de ajuste de ALO ⑤ para alcanzar el flujo de gas de fuego reducido indicado en la hoja de datos. Consulte la información del medidor de orificio de combustible para obtener instrucciones sobre cómo medir el flujo.

**NOTA:** Cuando se encienda en presiones de cámara negativas o fluctuantes, puede ser necesario un flujo de gas de paso mayor.

10. Compruebe la llama de gas de paso:
  - a. Desconecte el gas. Cuando la temperatura de cámara está por debajo de 250 °F (121 °C), cierre el ventilador de aire de combustión.
  - b. Reinicie el ventilador de aire de combustión y encienda el quemador.
  - c. Compruebe la repetibilidad del encendido y la señal de llama de fuego reducido.

**Paso 4: Ajustar el gas de fuego reducido (Sólo para RM0050-RM0700)**

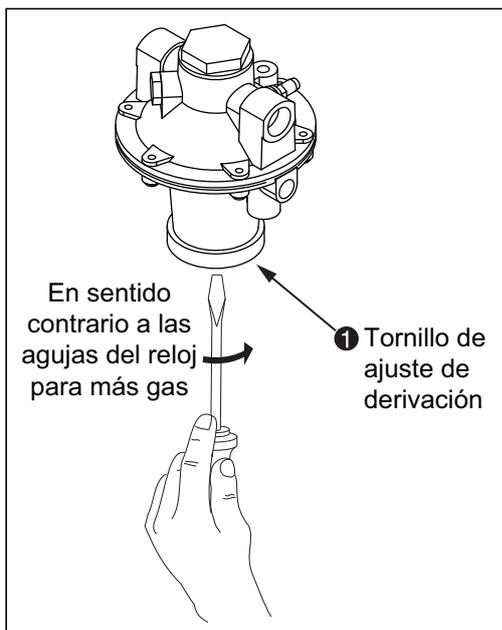
(Requerido sólo si se utiliza el arranque de paso)



- Este procedimiento está escrito dando por supuesto que el quemador tiene instalado un sistema de control de supervisión de la llama y está en funcionamiento. Un ciclo de purga (barrido) adecuado debe formar parte del control del sistema y no debe omitirse dicho periodo de purga.

Este paso sólo es necesario cuando se utiliza gas de arranque de paso. Determine el método de las tuberías (fuego reducido o bypass) y el regulador de proporción instalado (ratio estándar o alta), y continúe con el procedimiento aplicable:

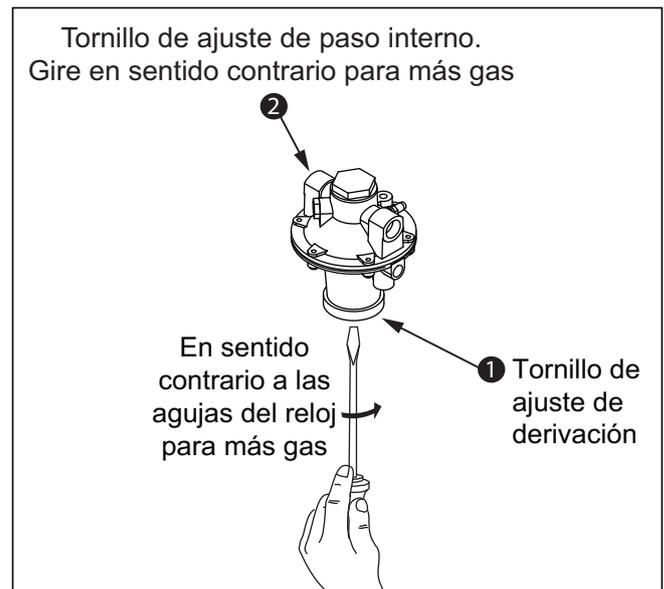
### Gas de arranque de paso con regulador de proporción de ratio estándar



**Figura 4.15. Regulador de proporción**

1. Abra todas las válvulas de cierre manual de gas.
2. Ajuste el control del sistema para que permanezca a fuego bajo durante y después de la secuencia de encendido.
3. Encienda el quemador.
4. Si el quemador se apaga debido a un fallo en la llama de gas principal, gire el tornillo de ajuste de derivación ❶ media vuelta en sentido contrario a las agujas del reloj para aumentar el flujo de gas. Repita la secuencia de encendido hasta que el quemador se encienda.
5. Intensidad de la señal de la llama: ajuste el flujo de gas con el tornillo de ajuste de derivación ❶ para el flujo de gas más bajo que mantenga una señal de llama estable:
  - en sentido contrario a las agujas del reloj para más combustible
  - en el sentido de las agujas del reloj para menos combustible
6. Compruebe la llama de fuego bajo:
  - a. Accione el motor de control desde fuego bajo y al revés. Compruebe que el fuego reducido y la señal de llama estable se repitan.
  - b. Apague el quemador y repita la secuencia de encendido. Compruebe que el flujo reducido y la señal de llama estable se repitan.

### Arranque con by-pass con opción de ratio alto



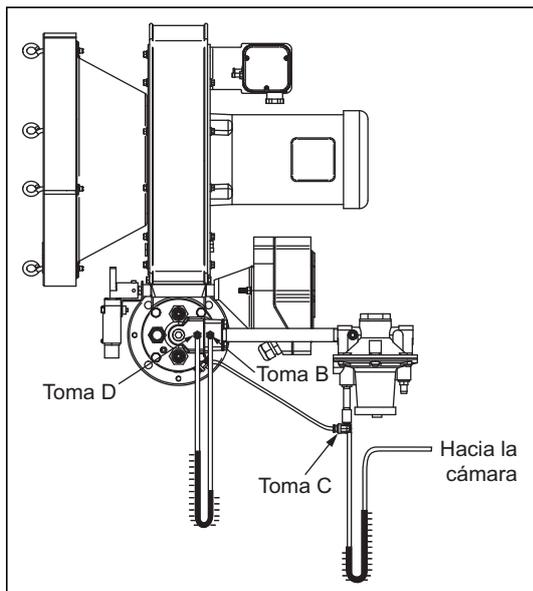
**Figura 4.16. Regulador de proporción con tornillo de ajuste de paso interno**

1. Abra todas las válvulas de cierre manual.
2. Cierre el tornillo de ajuste de paso interno ❷ girándolo en el sentido de las agujas del reloj hasta la posición de cierre.
3. Ajuste el control del sistema para que permanezca a fuego bajo durante y después de la secuencia de encendido.
4. Encienda el quemador.
5. Si el quemador se apaga debido a un fallo en la llama de gas principal, gire el tornillo de ajuste de derivación ❶ media vuelta en sentido contrario a las agujas del reloj para aumentar el flujo de gas. Repita la secuencia de encendido hasta que el quemador se encienda.
6. Disminuya lentamente el flujo de gas con el tornillo de ajuste de derivación ❶. Disminuya el flujo de gas hasta que la señal de llama se vuelva irregular. (Consulte la información del relé de supervisión de la llama para obtener una descripción de una señal de llama irregular.)
7. Si el quemador se apaga, repita la secuencia de encendido. Gire el tornillo de ajuste de paso interno ❷ media vuelta en sentido contrario a las agujas del reloj para aumentar el flujo de gas en cada intento hasta que el quemador se encienda.

8. Intensidad de la señal de la llama, ajuste el flujo de gas con el tornillo de ajuste de paso interno Ⓒ para el flujo de gas más bajo que mantenga una señal de llama estable:
  - en sentido contrario a las agujas del reloj para más combustible
  - en el sentido de las agujas del reloj para menos combustible
9. Compruebe la llama de fuego bajo:
  - a. Accione el motor de control desde fuego bajo y al revés. Compruebe que el fuego reducido y la señal de llama estable se repitan.
  - b. Apague el quemador y repita la secuencia de encendido. Compruebe que el fuego reducido y la señal de llama estable se repitan.

**Paso 5: Verificar la configuración del aire (Sólo para RM0050-RM0700 only)**

**NOTA:** No existen ajustes de gas de fuego alto o ajustes de aire cuando se enciende en una cámara neutra. Sin embargo, las presiones de aire y gas se pueden utilizar para comprobar que el sistema del quemador esté ajustado correctamente.



**Figura 4.17. Comprobación de la configuración**

1. Con el quemador encendido, accione el motor de control hasta fuego alto.
2. Espere a que la cámara alcance las condiciones normales de uso (por ejemplo, temperatura de cámara, flujos de proceso, etc.).

3. Mida la presión diferencial de combustible de fuego alto entre la espita “B” y la “D”. Compárela con el gráfico “Orificio de combustible ΔP frente a entrada” de la hoja de datos.
  4. Mida la presión diferencial de aire de fuego alto entre la espita “C” y la cámara. Compare esta presión con el gráfico “Aire ΔP frente a flujo de aire” de la hoja de datos.
  5. Accione el motor de control hasta fuego reducido y compruebe la señal de llama de fuego reducido y el aspecto de la llama (si puede verla).
- NOTA:** La presión de gas a fuego bajo será lo suficientemente baja como para medir y verificar los ajustes de combustible.
6. Realice varios ciclos del quemador de alto a bajo para comprobar que los ajustes se repitan.
  7. Si no se repiten según lo previsto, vuelva a ajustar el quemador. En caso necesario, consulte el capítulo 5, Mantenimiento y solución de problemas.
  8. Registre todos los datos de configuración como ayuda para futuras operaciones de solución de problemas y configuración.
  9. Detenga el quemador.

**NOTA:** Pasos 3-5 sólo en los modelos RM1000-RM3000 (ver página 13 para los modelos RM0050-RM0700)

**Paso 3: Encender el quemador (Sólo para RM1000-RM3000)**

1. Lleve el servomotor a mínima potencia y configure el sistema para operar sólo con piloto.
2. Gire el mango de la llave de ajuste piloto para abrir ligeramente el piloto.
3. Gire el tornillo interior (Figura 4.18) hacia la izquierda para aumentar el flujo, hacia la derecha para disminuir el flujo, hasta que el piloto produzca un encendido fiable y una señal de llama constante con un flujo mínimo de gas del piloto.

**Paso 4: Ajustar el gas de fuego alto (Sólo para RM1000-RM3000)**

1. Con el piloto encendido y el servomotor en la posición de mínima potencia, abrir la válvula de ajuste del gas principal. La llama principal debe encenderse.
2. Lleve el servomotor a la posición de máxima potencia.
3. Mida la presión diferencial de gas como muestra la Figura 4.19.

- Si se considera necesario, ajuste el caudal de gas con la válvula de mariposa. La llama debe ser azul. Si la llama es amarilla diríjase a la Guía de Problemas, página 20.

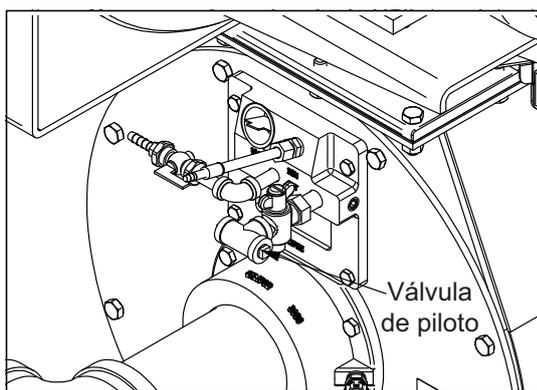
### **Paso 5: Ajuste de llama a mínima potencia (Sólo para RM1000-RM3000)**

- Devuelva el motor de control hasta la posición de fuego reducido.
- Compruebe la presión diferencial de aire de combustión tal i como de especifica en el Paso 2.
- La pérdida de carga a través del quemador será demasiado baja para medirla correctamente, pero la llama debería ser azul, están comprendida completamente dentro del tubo de combustión y pegada al cabezal del quemador.
- Si es necesario, ajuste el tornillo del regulador proporcional, como se muestra en la Figura 4.20 para obtener la llama adecuada a mínima potencia. Si la llama no se puede ver, ajustar el tornillo para producir el caudal mínimo de gas que genere una señal de detector de llama constante y con un nivel de fuerza suficiente.
- Después de ajustar la llama a mínima potencia, vuelva a máxima potencia y compruebe la presión diferencial del gas tal i como se describe en el Paso 4

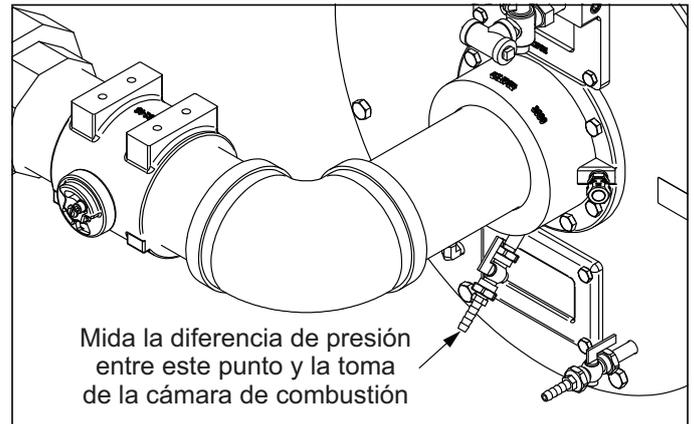


### **PRECAUCIÓN**

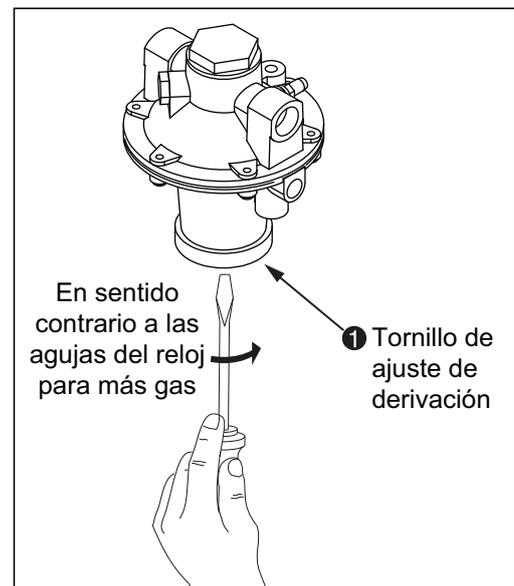
- No apague el ventilador hasta que la temperatura de la cámara sea inferior a 250°F (121°C). Esto evitará que los gases calientes retrocedan por el quemador y el ventilador dañándolos.



**Figura 4.18. Ajuste de válvula de piloto**



**Figura 4.19. Presión diferencial del gas a máxima potencia**



**Figura 4.20. Regulador de proporción**

# Mantenimiento y solución de problemas

## 5

Esta sección está dividida en dos partes. La primera parte describe los procedimientos de mantenimiento, y la segunda parte le ayuda a identificar problemas que pueden producirse y proporciona sugerencias para solucionar dichos problemas.

El mantenimiento preventivo es la clave para conseguir un sistema fiable, seguro y eficiente. Se sugieren las siguientes directrices para un mantenimiento periódico. Los quemadores que se encuentren en entornos o condiciones de funcionamiento hostiles deben comprobarse de manera más frecuente.

**NOTA:** Las listas mensuales y anuales son un intervalo medio. Si el entorno está sucio, los intervalos pueden ser más cortos. Verifique con las autoridades locales que tenga jurisdicción sobre sus programas de mantenimiento recomendados.

### Lista de comprobaciones mensuales

1. Inspeccione los dispositivos de detección de llama para mantenerlos limpios y en buenas condiciones.
2. Compruebe que las presiones de aire/gas sean adecuadas (consulte las hojas de datos de RatioMatic, serie 110).
3. Compruebe todas las alarmas del sistema para una correcta señal de respuesta.
4. Compruebe y limpie los electrodos del ignitor.
5. Compruebe que la válvula de control de aire tiene un funcionamiento uniforme y sin obstrucciones, y los ajustes son correctos.
6. Compruebe el correcto funcionamiento del equipo de ventilación.
7. Compruebe la secuencia de bloqueo de todo el equipo de seguridad. Provoque manualmente un fallo intencionado en cada secuencia de bloqueo comprobando al mismo tiempo si el equipo relacionado se cierra o se detiene de acuerdo con lo especificado por el fabricante. Compruebe el control de llama cerrando manualmente el gas para el quemador.
8. Compruebe que la llave manual de cierre del gas funciona correctamente.

9. Limpiar o sustituir el filtro del ventilador de aire de combustión.
10. Inspeccione y limpie el rotor del ventilador de aire de combustión.

### Lista de comprobaciones anuales

1. Compruebe (prueba de fugas) que las válvulas de apagado de seguridad están cerradas con firmeza.
2. Compruebe el ajuste de los conmutadores de presión comparando los movimientos del conmutador comprobando la presión ajustada con la presión real.
3. Comprobar visualmente el cable de ignición y los conectores
4. Inspeccionar las tuberías de impulso (pilotaje) en busca de fugas.
5. Limpie e inspeccione todos los quemadores.
6. Retire y limpie la placa orificio ④, véase la figura 5.1.
7. Asegúrese de que los siguientes componentes no están dañados o deformados:
  - la cabeza del quemador
  - el ignitor
  - los sensores de llama
  - el conducto o bloque de combustión

La cabeza y el conducto/bloque de combustión se pueden inspeccionar sin retirar el quemador de la pared de la cámara y sin entrar en la cámara. Véase la figura 5.1. Realice lo siguiente:

- a. Apague el quemador y cierre manualmente las llaves de cierre de gas principal.
- b. Deje que la temperatura de cámara se enfríe a 250 °F (121 °C).
- c. Desconecte las tuberías de gas en una unión o en la brida de entrada de gas ❶ suministrada en el quemador.
- d. Retire los pernos de la tapa posterior ❷.
- e. Remove the rear cover ❸ from the burner housing ❹.
- f. Retire la tapa posterior ❸ del alojamiento del quemador ❹.
- g. Para volver a montarlo, siga esta secuencia en orden inverso.

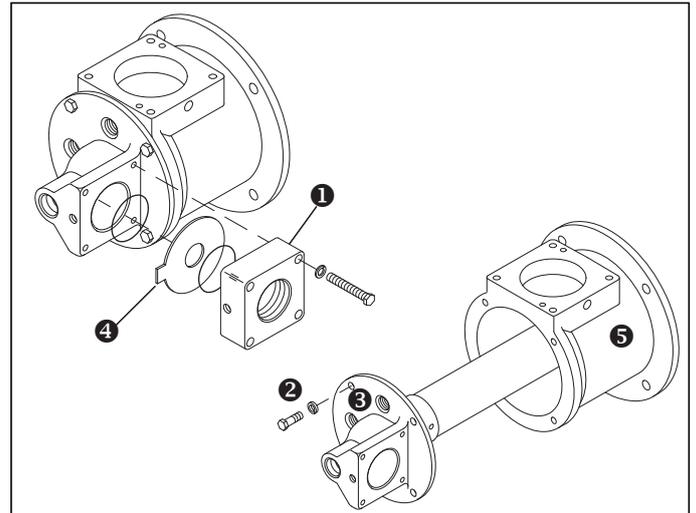


Figura 5.1.

### Solución de problemas

Problema	Causa posible	Solución
La secuencia de arranque se ejecuta pero el quemador no se enciende.	No hay encendido: No hay tensión en el transformador de encendido.	Restaurar la tensión en el transformador de encendido.
	No hay encendido: Circuito abierto entre el transformador de encendido y el ignitor.	Repare o sustituya el cableado del ignitor.
	No hay encendido: Hay que limpiar el ignitor.	Limpie el ignitor.
	No hay encendido: El ignitor no está conectado correctamente a tierra por el quemador.	Limpie las roscas del ignitor y el quemador. <b>NOTA:</b> No aplique grasa a las roscas del ignitor.
	No hay encendido: El aislamiento del ignitor se ha estropeado. El ignitor está conectado a tierra.	Inspeccione el ignitor, sustitúyalo si está roto.
	Gas insuficiente: La presión de gas en el regulador de proporción (RM0050-RM0700) o en el regulador de pilotaje (RM1000-RM3000) es demasiado baja.	Compruebe la configuración de arranque. Mida las presiones de gas y ajústelas donde sea necesario.
	No hay suficiente gas: La tubería de impulso que va al regulador de proporción tiene una fuga.	Repare todas las fugas.
	No hay suficiente gas: La válvula de ajuste de piloto o la válvula bypass no está suficientemente abierta.	Ajuste el bypass o el gas de fuego reducido.
No hay suficiente gas: La electro válvula de gas de arranque no se abre.	Compruebe la bobina de la electro válvula para asegurarse de que funciona correctamente. En caso necesario, sustitúyala.	

Problema	Causa posible	Solución
La secuencia de arranque se ejecuta pero el quemador no se enciende (seguido).	No hay suficiente gas: La válvula de gas no se abre.	Compruebe el cableado de la válvula automática de cierre de gas. Compruebe la salida desde el dispositivo de control de llama. Abra la llave manual de gas del quemador.
	No hay suficiente gas: El regulador de proporción está mal ajustado.	Ajuste el regulador de proporción con la configuración adecuada.
	Sin señal de llama: Electrodo de ionización estropeado o lentes de la célula UV sucias.	Inspeccione y limpie el sensor. En caso necesario, sustitúyalo.
	Sin señal de llama: Bujía de encendido y electrodo de ionización invertidos.	Intercambie la bujía de encendido y el electrodo de ionización o su cableado.
	Demasiado gas: Orificio de combustible de quemador incorrecto o ausente.	Compruebe las hojas de datos de RatioMatic, Serie 110 para saber el orificio de combustible y el combustible facilitado.
La llama de fuego reducido es débil o inestable.	No hay suficiente flujo de gas hacia el quemador.	Ajuste el regulador de proporción para aumentar el flujo de gas.
	No hay suficiente aire.	Compruebe que el giro del ventilador es correcto. Compruebe que no haya ninguna obstrucción en el filtro de aire. Compense la cámara abriendo la posición de la válvula de mariposa de aire de fuego reducido.
	El electrodo de ionización está situado bajo toma .	Intercambie la sonda de ionización con la bujía de modo que la sonda de ionización esté a 180° desde la entrada de aire de combustión.
El quemador se apaga al pasar a fuego alto.	No hay suficiente presión de gas en el regulador de proporción.	Compruebe la configuración de arranque. Mida las presiones de gas y ajústelas donde sea necesario. Compruebe que el tren de válvulas no tenga pérdida de presión.
	La tubería de impulso que va al regulador de proporción tiene una fuga.	Repare la fuga de la tubería de impulso.
	Piloto ajustado demasiado flojo, volviéndose inestable a medida que aumenta de aire.	Aumente la presión en el regulador del piloto.
	La válvula ajustable de gas principal no está suficientemente abierta.	Aumente la abertura de la válvula..
	La aspiración o presión de regreso en la cámara oscila, alterando la estabilidad del piloto.	Conecte el venteo del regulador piloto a la cámara de combustión, pero no a través de la toma de presión de aire del quemador.
	El quemador no funciona correctamente y no responde a los ajustes.	Daño interno en el quemador: Algunas partes del quemador están flojas, sucias o quemadas. Póngase en contacto con Eclipse para obtener más información.
El quemador está inestable o produce carbonilla, humo o un exceso de monóxido de carbono.	La proporción de aire/gas no está ajustada.	Mida todas las presiones de gas y de aire. Compare estas presiones con los ajustes de arranque inicial anotados y ajústelos cuando sea necesario.

Problema	Causa posible	Solución
El quemador no puede llegar a la potencia máxima.	El filtro de aire está bloqueado.	Limpiar o sustituya el filtro de aire.
	La presión del gas que entra en el regulador de proporción es demasiado baja.	Ajuste la presión de gas.
No se puede iniciar una secuencia de arranque.	El conmutador de presión de aire no ha hecho contacto.	Compruebe el ajuste del conmutador de presión de aire.
		Compruebe el filtro de aire.
		Compruebe el giro del ventilador.
		Compruebe la presión de salida del ventilador.
	El conmutador de presión alta de gas se ha activado.	Compruebe la presión de gas entrante.
		En caso necesario, ajústela. Compruebe la configuración y el funcionamiento del conmutador de presión.
	El conmutador de presión baja de gas se ha activado.	Compruebe la presión de gas entrante.
En caso necesario, ajústela. Compruebe la configuración y el funcionamiento del conmutador de presión.		
Mal funcionamiento del sistema de control de llama (por ejemplo, cortocircuito en el sensor de la llama o ruido eléctrico en la línea del sensor).	Pida a un electricista cualificado que solucione el problema.	
La unidad de control no tiene tensión.	Pida a un electricista cualificado que solucione el problema.	
No hay tensión principal (pos. "OFF" del conmutador principal)	Asegúrese de que el conmutador principal del sistema está en la posición "ON".	
Llama principal demasiado larga y amarilla a máxima potencia.	La llama de gas es demasiado alta.	La válvula de regulación del gas está demasiado cerrada, o la llave de cierre demasiado atornillada.
Llama principal demasiado corta a máxima potencia.	El caudal de gas es demasiado bajo.	La válvula de regulación del gas está demasiado cerrada, o la llave de cierre demasiado desatornillada.
Llama a fuego bajo (piloto) es demasiado larga, blanda y amarilla.	Demasiado caudal de gas.	El muelle del control proporcional del gas principal está ajustado para dar demasiado caudal, o el ajuste de la válvula manual está demasiado abierto.
		Caudal de aire insuficiente debido al filtro de aire sucio o en mal estado.



# Anexo

## Factores de conversión

### Sistema métrico a inglés

De	A	Multiplicar por
metro cúbico (m <sup>3</sup> )	pie cúbico (ft <sup>3</sup> )	35,31
metro cúbico/hora (m <sup>3</sup> /h)	pie cúbico/hora (cfh)	35,31
grados Celsius (°C)	grados Fahrenheit (°F)	(°C x 9/5) + 32
kilogramo (kg)	libra (lb)	2,205
kilovatio (kW)	BTU/hora	3415
metro (m)	pie (ft)	3,281
milibar (mbar)	pulgadas de columna de agua ("w.c.)	0,402
milibar (mbar)	libras/pulg. cuadrada (psi)	14,5 x 10 <sup>-3</sup>
milímetro (mm)	pulgada (in)	3,94 x 10 <sup>-2</sup>
MJ/Nm <sup>3</sup>	BTU/ft <sup>3</sup> (estándar)	26,86

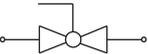
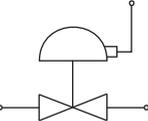
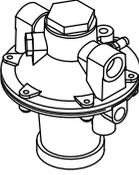
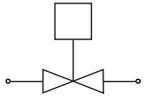
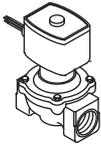
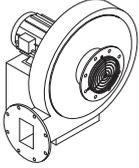
### Sistema métrico a sistema métrico

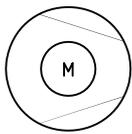
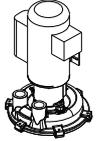
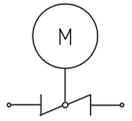
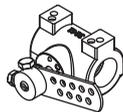
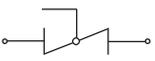
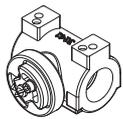
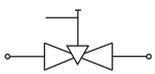
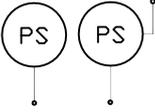
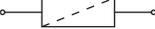
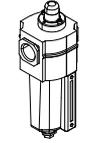
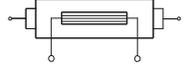
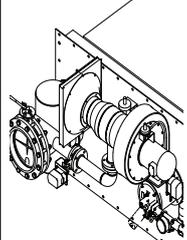
De	A	Multiplicar por
kiloPascales (kPa)	milibar (mbar)	10
metro (m)	milímetro (mm)	1000
milibar (mbar)	kiloPascales (kPa)	0,1
milímetro (mm)	metro (m)	0,001

### Sistema inglés a métrico

De	A	Multiplicar por
pie cúbico (ft <sup>3</sup> )	metro cúbico (m <sup>3</sup> )	2,832 x 10 <sup>-2</sup>
pie cúbico/hora (cfh)	metro cúbico/hora (m <sup>3</sup> /h)	2,832 x 10 <sup>-2</sup>
grados Fahrenheit (°F)	grados Celsius (°C)	(°F - 32) x 5/9
libra (lb)	kilogramo (kg)	0,454
BTU/hora	kilovatio (kW)	0,293 x 10 <sup>-3</sup>
pie (ft)	metro (m)	0,3048
pulgadas de columna de agua ("w.c.)	milibar (mbar)	2,489
libras/pulg. cuadrada (psi)	milibar (mbar)	68,95
pulgada (in)	milímetro (mm)	25,4
BTU/ft <sup>3</sup> (estándar)	MJ/Nm <sup>3</sup>	37,2 x 10 <sup>-3</sup>

# Leyenda de los esquemas del sistema

Símbolo	Aspecto	Nombre	Comentarios	Boletín/ Guía de información
		Llave del gas	Las llaves del gas se utilizan para cerrar manualmente una tubería de suministro.	710
		Regulador de proporción	Se usa un regulador de proporción para controlar la proporción de aire/gas. El regulador de proporción es una unidad sellada que ajusta la proporción de la presión de gas con la del presión de aire. Para hacerlo, mide la presión del aire con una tubería de medición de presión, la tubería de impulso. La tubería de impulso está conectada entre la parte superior del regulador de proporción y la cuerpo del quemador.	
<b>Tren de válvulas de cierre del gas principal</b>		Tren de válvulas de cierre del gas principal	Eclipse recomienda cumplir la norma NFPA como mínimo.	790/791
<b>Tren de válvulas de gas piloto</b>		Tren de válvulas de gas piloto	Eclipse recomienda cumplir la norma NFPA como mínimo.	790/791
		Válvula de cierre automática	Las electro válvulas se utilizan para cerrar automáticamente el suministro de combustible o de aire.	760
		Medidor de orificio	Medidor de orificio son utilizados para medir caudal.	930
		Ventilador de aire de combustión	El ventilador de aire de combustión proporciona la aire de combustión necesaria al quemador (o quemadores).	610

Símbolo	Aspecto	Nombre	Comentarios	Boletín/ Guía de información
		Supresor hermético	El supresor se utiliza para aumentar la presión de gas.	620
		Válvula de mariposa automática	Las válvulas de mariposa automáticas se suelen utilizar para regular la potencia del sistema.	720
		Válvula de mariposa manual	Las válvulas de mariposa manuales se utilizan para equilibrar el flujo de aire o de gas en cada quemador.	720
		Válvulas reguladoras de orificio ajustables	Las válvulas de orificio ajustables se utilizan para equilibrar el flujo de gas en cada quemador.	728/730
		Conmutador de presión	Un contacto activado por un aumento o caída de presión. La versión con reset manual requiere apretar un botón para posicionar los contactos cuando el punto de tarado es alcanzado.	840
		Manómetro	Un dispositivo para indicar la presión.	940
		Válvula anti retorno	Una válvula anti retorno permite circular el flujo sólo en un sentido y se utiliza para evitar retroceso de flujo de gas.	780
		Filtro	Un filtro atrapa sedimentos para prevenir el bloqueo de componentes sensibles aguas abajo.	
		Conexión flexible	Las conexiones flexibles aíslan los componentes de la vibración y esfuerzos mecánicos y térmicos.	
		Intercambiadores de calor	Los intercambiadores de calor transfieren calor desde un medio a otro.	500
		Tomas de presión	Las romas de presión miden la presión estática.	



# Notas

