

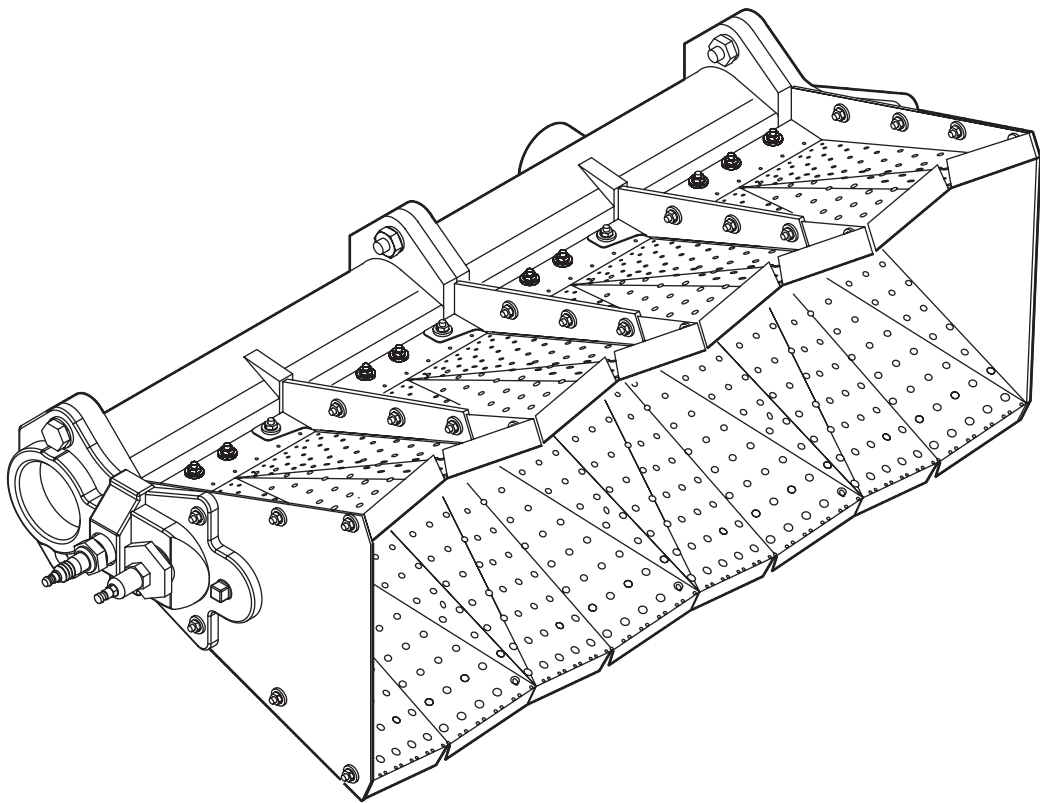
# *Eclipse AirHeat Quemadores*

---

*Serie AH-MA*

*Instrucciones de utilización Edition 8.10*

*Versión 2*



## Copyright

Copyright 2004 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.



**ADVERTENCIA**

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



**PRECAUCIÓN**

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>1 Introducción .....</b>	<b>4</b>
Descripción del producto .....	4
A quién va dirigido .....	4
Objetivo .....	4
Documentos de AH-MA .....	4
Documentos relacionados .....	4
<b>2 Seguridad .....</b>	<b>5</b>
Introducción .....	5
Advertencias de seguridad .....	5
Capacidades .....	5
Formación del operario .....	5
Piezas de recambio .....	5
<b>3 Instalación .....</b>	<b>6</b>
Introducción .....	6
Manipulación y almacenamiento .....	6
Posición de los componentes .....	6
Aprobación de componentes .....	6
Lista de verificación previa a la instalación .....	7
Configuración de los conductos .....	7
Suspensión del quemador .....	7
Preparación del quemador .....	8
Tuberías .....	9
Lista de comprobaciones después de la instalación .....	10
<b>4 Ajuste, arranque y parada .....</b>	<b>11</b>
Introducción .....	11
Procedimiento de ajuste .....	11
Paso 1: Restablecer el sistema .....	11
Paso 2: Ajuste la caída de la presión del aire .....	11
Paso 3: Comprobar el ajuste del aire .....	11
Paso 4: Encienda el piloto .....	11
Paso 5: Encienda el quemador .....	12
Paso 6: Ajuste el gas de fuego bajo .....	12
Paso 7: Ajuste el gas de fuego alto .....	12
Paso 8: Compruebe la configuración del gas .....	12
Procedimiento de encendido .....	12
Procedimiento de apagado .....	13
<b>5 Mantenimiento y solución de problemas .....</b>	<b>14</b>
Introducción .....	14
Mantenimiento .....	14
Lista de comprobaciones mensuales .....	14
Lista de comprobaciones anuales .....	14
Guía de solución de problemas .....	15
<b>Anexo .....</b>	<b>i</b>
<b>Resumen del sistema .....</b>	<b>ii</b>

# Introducción

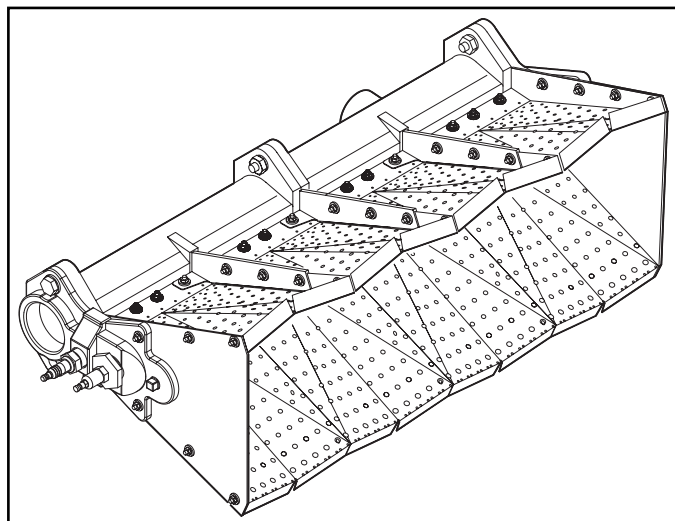
# 1

## **Descripción del producto**

Los quemadores AH-MA de AirHeat (Eclipse) producen una llama uniforme, sin olor y sin humo, ideal para calentar aire fresco en aplicaciones de aire de reposición y calentamiento de aire de procesos. El diseño de AH-MA brinda una operación estable con un amplio rango de velocidades, potencias y combustibles.

Los quemadores AH-MA son quemadores de tipo lineal compuestos por cuerpos de hierro fundido o aluminio y alas de aire de acero inoxidable divergentes. Los cuerpos de los quemadores abastecen combustible al centro de las alas de aire para controlar el aire y la mezcla de combustibles dentro del quemador, y optimizar las emisiones y la eficiencia. Las opciones de diseños resistentes a la corrosión están disponibles usando cuerpos de quemadores de aluminio o de hierro de fundición de níquelado químico.

El quemador AH-MA de AirHeat está formado por secciones rectas, T y cruces para conseguir casi cualquier configuración requerida. Los quemadores de gran tamaño se pueden construir como una combinación de secciones graduales y controladas individualmente para aumentar el rango de funcionamiento.



**Figura 1.1. AH-MA AirHeat Quemador**

## **A quién va dirigido**

Este manual está concebido para usuarios que ya están familiarizados con todos los aspectos de un quemador calentador de aire y sus componentes auxiliares, conocidos también como «el sistema del quemador».

Estos aspectos son:

- Instalación
- Uso
- Mantenimiento
- Seguridad

Se presupone que los usuarios ya están cualificados y que tienen experiencia con este tipo de equipos y su entorno de trabajo.

## **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 AH-MA**

### **Guía de instalación n.º 160**

- Este documento

### **Datasheet Series No. 160**

- Necesario para completar la instalación

### **Hoja de datos n.º 160**

- Se usa junto con la hoja de datos para completar los cálculos del diseño

## **Documentos relacionados**

- EFE 825 (Guía de ingeniería de combustión)
- Boletines y guías de información de Eclipse: 818, 820, 826, 832, 852, 854, 856

# 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

## Introducción

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

**NOTA:** La información de la Hoja de datos, serie 160 es necesaria para completar algunos de los procedimientos.

### AVISO

- **La instalación, el ajuste y el mantenimiento del quemador únicamente deben llevarse a cabo por personal competente, cualificado y con experiencia en sistemas de combustión.**
- **Todos los trabajos de instalación deben realizarse conforme a las normativas legales vigentes.**

## Manipulación y almacenamiento

### Manipulación

- Asegúrese de que el área esté limpia..
- Inspeccione el quemador y asegúrese de que todos los componentes estén limpios y no presenten daños.
- Utilice el equipamiento de manipulación y soporte adecuados cuando levante el quemador.
- Proteja el quemador de la intemperie, los daños, la suciedad y la humedad.
- Proteja el quemador y sus componentes de una temperatura y humedad excesivas.

### Almacenamiento

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

## Posición de los componentes

La posición y la cantidad de componentes están determinadas por tres factores: diseño del quemador, diseño del sistema y método de control elegido. Los tres factores se tratan en el capítulo «Diseño del sistema» de la Guía de diseño AH-MA 160. Utilice la información de ese capítulo para crear el sistema.

## 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 normas:

#### Puede solicitar las normativas de la NFPA 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

**Las normativas UL se pueden consultar en:**

333 Pfingsten Road  
Northbrook, IL 60062, USA  
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

**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 verificación previa a la instalación****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 cumple las especificaciones de funcionamiento originales. Compruebe los puntos siguientes:

- Voltaje, frecuencia y estabilidad del suministro eléctrico
- 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

**Configuración de los conductos**

Al diseñar el conducto, deje suficiente longitud por debajo del quemador para evitar el pinzamiento de la llama, consulte la página 3 de la Hoja de datos 160 sobre longitudes de llama. Para mejorar la uniformidad de la temperatura, esta distancia debería aumentarse o usar una placa de distribución de flujo, tal como se muestra en la figura 3.1.

**NOTA:** Utilice las siguientes distancias entre el quemador y el conducto de transición cuando la uniformidad de la temperatura sea imprescindible. Para conductos rectangulares: el ancho o la altura de una sección de conducto (lo que sea más grande), o para conductos circulares: el diámetro de una sección de conducto.

**Suspensión del quemador**

Los quemadores AH-MA de AirHeat (Eclipse) deben sujetarse de forma segura para evitar una mala alineación del quemador en el conducto; consulte la figura 3.2 para ver ejemplos de soporte.



- Las sujeciones deben permitir la expansión térmica del quemador y del conducto a medida que aumente la temperatura de los componentes. Las juntas de expansión de las tuberías deben usarse fuera del conducto para permitir el movimiento de la sección del conducto cuando se caliente.
- Evite las obstrucciones grandes en el flujo de aire, ya que el flujo de aire que entra al quemador se vuelve irregular. Utilice soportes de perfil bajo como hierro plano para minimizar las alteraciones del flujo.

**NOTA:** En los ejemplos de soporte de tubería o colector, ubique el soporte principal lo más cerca posible del centro de gravedad del montaje del quemador para minimizar la carga.

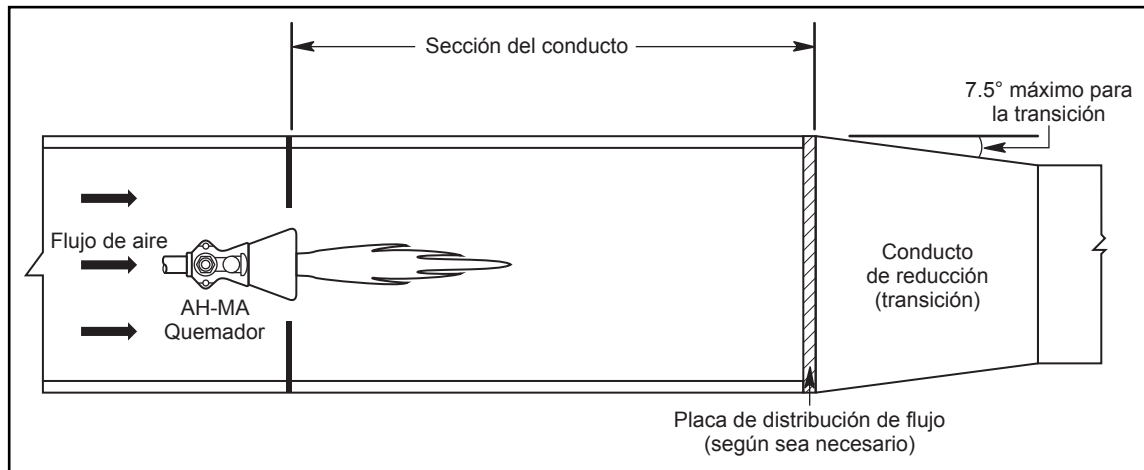


Figura 3.1 Configuración de los conductos

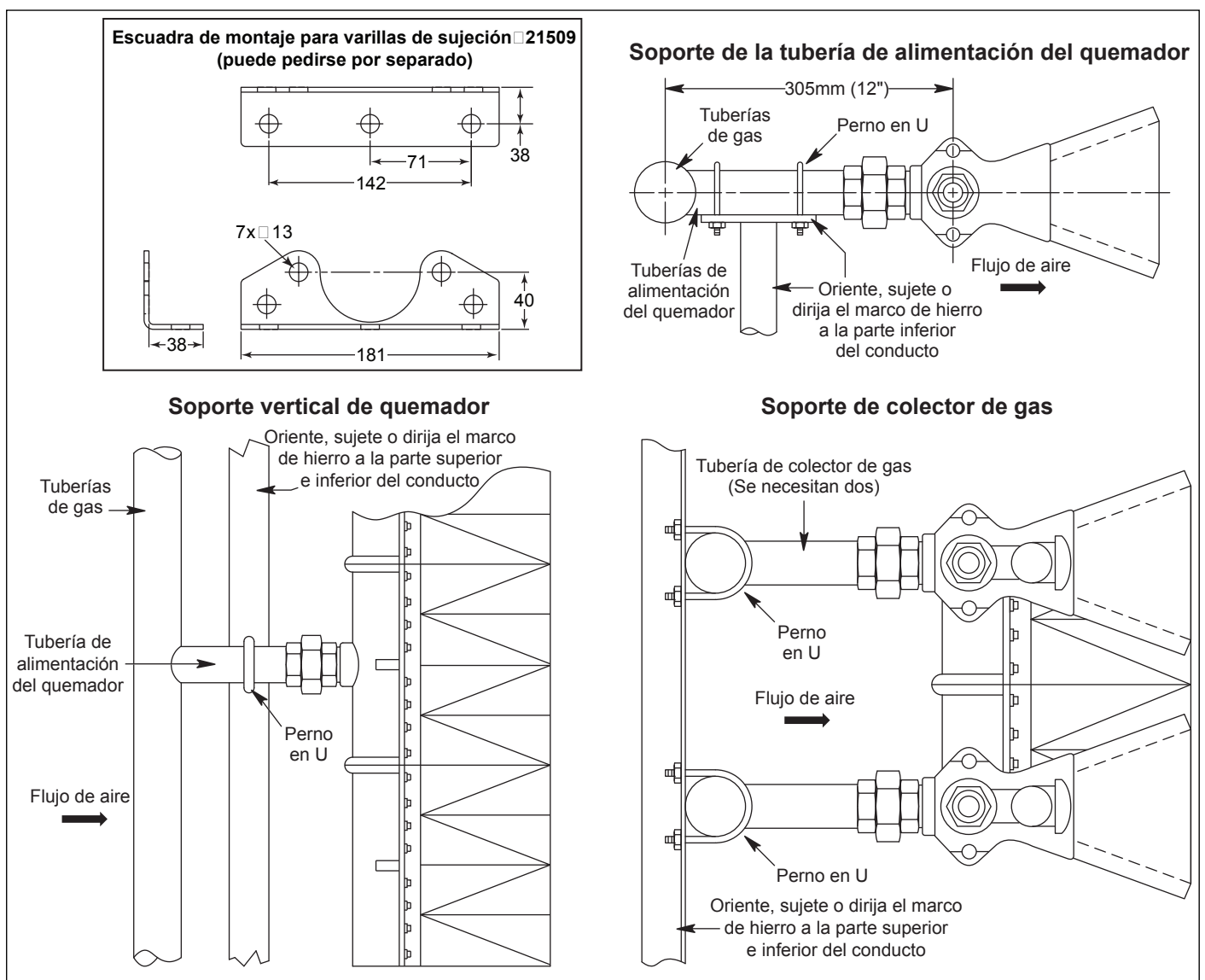


Figura 3.2 Ejemplos de soporte de quemador y tubería



## Preparación del quemador

Para que el sistema quemador pueda funcionar, deben instalarse algunos componentes previamente. A continuación se indican las instrucciones para ello:

### Ajuste las placas perfil

Las placas de perfil deben ajustarse a su posición inicial. Consulte la figura 3.3.



## PRECAUCIÓN

- Las placas de perfil deben colocarse aguas arriba del extremo de encendido del quemador. En caso necesario, las placas pueden ubicarse a 1" (25 mm) detrás del extremo de encendido, pero en ningún caso deben estar delante del quemador.

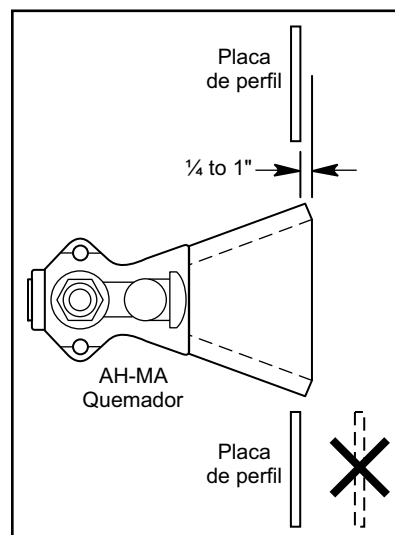


Figura 3.3 Posición de la placa de perfil

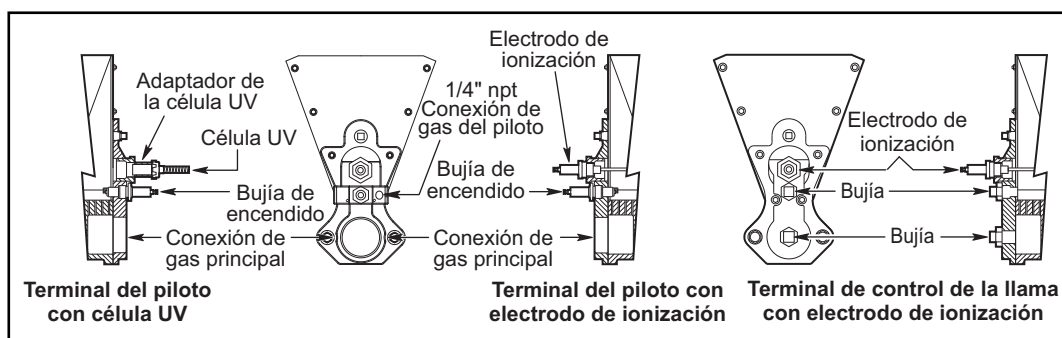


Figura 3.4 Ejemplos de placa terminal  
(Mostrado con célula UV opcional, electrodo de ionización y bujía de encendido instalada)

## Instale el sensor de llama

- Según el sensor de llama elegido, localice e instálelo en la correspondiente abertura ubicada en la placa terminal tal como se muestra en la figura 3.4.
- Asegúrese de conectar el sensor de llama de un quemador al circuito eléctrico de dicho quemador.



## PELIGRO

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

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

### Célula UV:

Para obtener información detallada sobre cómo instalar y conectar una célula UV, consulte la guía de información de la célula:

- Consulte el Boletín/Manual de instrucciones 854 para células UV rectas
- Consulte el Boletín/Manual de instrucciones 852 para células UV de 90°
- Consulte el Boletín/Manual de instrucciones 956 para células UV de autocomprobación

### Electrodo de ionización:

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

## Instale la bujía de encendido

Instale la bujía de encendido en la abertura apropiada de la placa terminal tal como se muestra en la figura 3.4.

**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.

## Tuberías

### Diseño de las tuberías

Instale todas las tuberías tal como se muestra en la figura 3.5.

### 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.

## Conexiones de las tuberías

1. Instale un enlace en la línea de gas que va hacia el quemador. Esto simplifica la desinstalación del quemador.
2. El uso de manguitos de tuberías flexibles en la tubería de gas de conexión al quemador es opcional. Los manguitos flexibles pueden absorber el estrés debido a la expansión de calor y la ligera mala alineación.
3. Los manguitos flexibles en las tuberías provocan mayores caídas de presión que los normales. Considere cuando seleccione el tamaño de las tuberías de aire.
4. Instale las tomas de presión en las tuberías de gas principal y del piloto tal como se muestra.

## Evite caídas de presión elevadas

**NOTA:** La caída de presión del gas en las tuberías es un parámetro esencial. Asegúrese de que el tamaño de todas las tuberías sea lo suficientemente grande como para evitar pérdidas de presión excesivas.

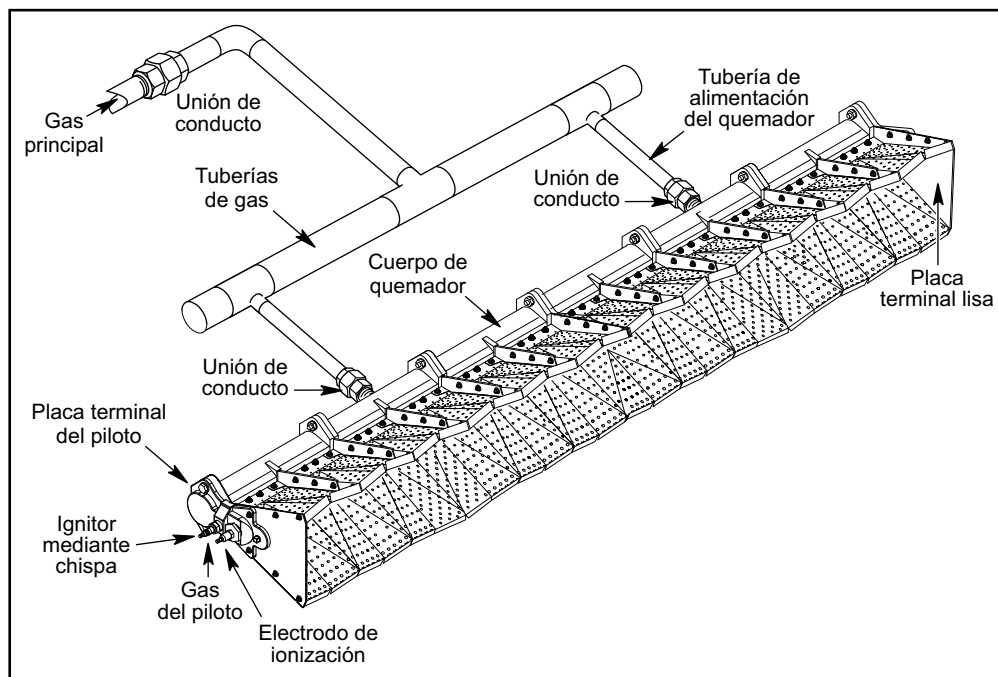


Figura 3.5 Tuberías de gas y diseño

## **Lista de comprobaciones posteriores a la instalación**

1. Asegúrese de que no haya fugas en las tuberías de gas.
2. Asegúrese de que el ventilador gire en la dirección correcta. En caso contrario, pida a un electricista cualificado que vuelva a cablearlo para que gire en la dirección correcta.
3. Ajuste el conmutador de prueba del aire.
4. Ajuste el conmutador de la presión baja de gas a 4" columna de agua (10 mbar) por debajo de la presión del gas medida en la entrada del tren de válvulas de gas principal.
5. Ajuste el conmutador de la presión alta de gas a 4" columna de agua (10 mbar) por encima de la presión del gas medida en la entrada del tren de válvulas de gas principal.
6. Cierre todas las llaves de gas del quemador.
7. Desactive los conmutadores de presión y otros bloqueos de límite. Asegúrese de que las válvulas de gas principal queden cerradas.



### **PELIGRO**

- **Si los límites o los fallos 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.**

# Ajuste, arranque y parada

## Introduction

En este capítulo encontrará instrucciones acerca de cómo ajustar un sistema, además de cómo arrancar y detener un sistema.

### ! PELIGRO

- No elimine ninguna función de seguridad. Podría causar incendios o explosiones.
- Respete las precauciones de seguridad que se indican en el capítulo sobre seguridad.

## Procedimiento de ajuste

**NOTA:** Para realizar el ajuste, necesita dos manuales, esta guía de instalación y la hoja de datos n.º 160. Este capítulo hace referencia a la información sobre los componentes explicada en la Hoja de datos 160.

Lea todo este capítulo antes de arrancar el sistema.

## Paso 1: Restablecer el sistema

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

1. Restablecer el sistema
2. Ajuste la caída de la presión del aire
3. Comprobar el ajuste del aire
4. Encienda el piloto
5. Encienda el quemador
6. Ajustar el gas de fuego bajo
7. Ajustar el gas de fuego alto
8. Comprobación de la ajustes del gas

Cierre las válvulas de gas automáticas y las llaves de gas.

## Paso 2: Ajuste la caída de la presión del aire

1. Encienda el ventilador principal en la unidad de aire de reposición o del proceso.
2. Ajuste el regulador de entrada del ventilador o las placas de perfil para conseguir la caída de presión deseada en todo el quemador. La caída de presión de aire puede leerse como presión diferencial en el quemador usando un manómetro de tubo en U tal como se muestra.

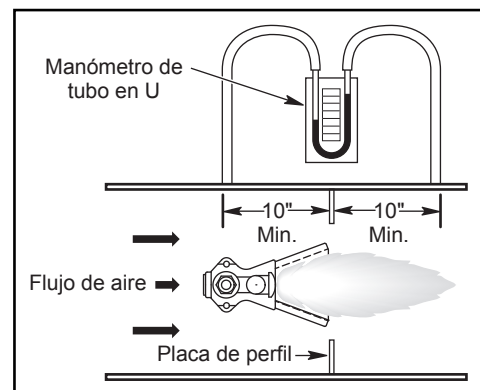


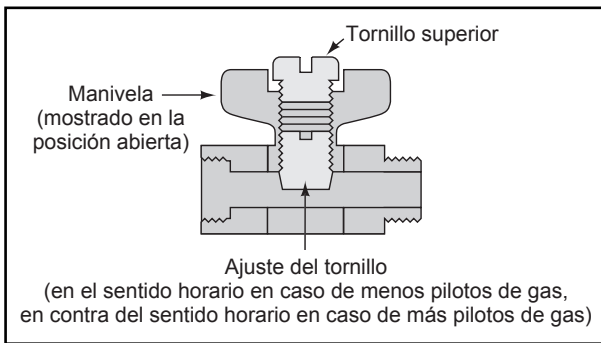
Figura 4.1

## Paso 3: Comprobar el ajuste del aire

Asegúrese de que todos los ajustes siguen siendo los mismos después de realizar varios ciclos del sistema entre fuego alto y bajo. Compruebe el conmutador de comprobación del aire y ajústelo en caso necesario.

**NOTA:** Compruebe visual o audiblemente el encendedor de chispa antes de intentar encender.

## Paso 4: Encienda el piloto



**Figura 4.2 Válvula de ajuste del piloto**

1. Ajuste el sistema para que funcione solo con piloto. Consulte la documentación incluida con el relé de control de la llama.
2. Ajuste el regulador del piloto a una presión de salida de 6" columna de agua (15 mbar).
3. Gire la válvula de ajuste del piloto de 3 a 4 vueltas en el sentido de apertura. (pieza 12659 pedida por separado.)
4. Inicie la secuencia de arranque y encienda el piloto.

**NOTA:** Es posible que, inicialmente, deba repetir el paso 4 dos o tres veces para purgar el aire fuera de las tuberías de gas.

5. Recorte el piloto con la llave de gas ajustable para obtener la llama justo dentro de las alas de aire.

**NOTA:** La llama del piloto debe ser una llama espesa y azul dentro del primer cuarto de las alas de aire. Esta llama debe proporcionar un piloto estable con una buenas lecturas de señal de llama suficiente para activar la válvula de gas principal.

## Paso 5: Encienda el quemador

**NOTA:** Este procedimiento presupone que el sistema de seguridad de llama automático esté instalado y se pueda utilizar.

1. Asegúrese de que el ventilador de suministro de aire esté en marcha.
2. Ajuste el regulador de gas principal para suministrar la presión mínima requerida; consulte la hoja de datos 160 sobre caída de la presión del gas e información de la medición.
3. Compruebe que la válvula de control de gas principal esté en la posición de apertura mínima (5°).
4. Encienda el piloto.
5. Abra todas las válvulas de cierre de combustible manuales.

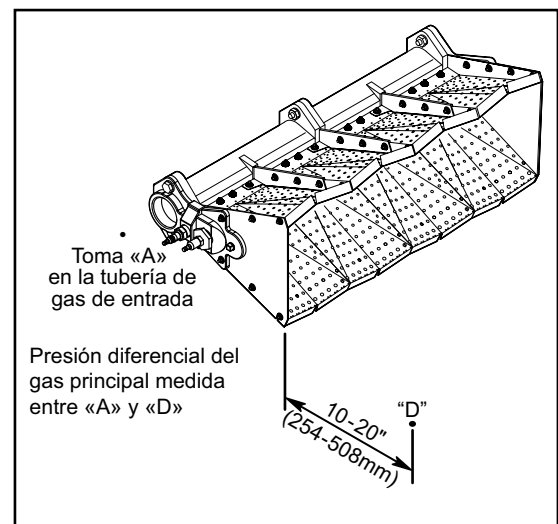
6. Inicie la secuencia de encendido por medio de la seguridad de llama.
7. Compruebe que el piloto y las llamas del quemador hayan comenzado el proceso de encendido.

**NOTA:** La potencia necesaria para encender el quemador principal será mayor que la potencia mínima del quemador indicada en la Hoja de datos 160. Se requiere una potencia nominal de 50 000 BTU/h/ft para el encendido del quemador principal.

## Paso 6: Ajuste el gas de fuego bajo

En caso necesario, ajuste la válvula de control de gas principal en la posición de apertura mínima hasta que la llama de fuego bajo esté bien pegada a la base del cuerpo del quemador y sea uniforme en toda la longitud del quemador.

## Paso 7: Ajuste el gas de fuego alto



**Figura 4.3**

1. Accione la válvula de mariposa de control de gas principal a fuego alto.
2. Mida la caída de la presión del gas a fuego alto y compárela con el gráfico correspondiente en la hoja de datos 160. Si la potencia máxima no se consiguiera o fuera demasiado alta cuando la válvula de control de gas principal está completamente abierta, pueden hacerse dos ajustes:
  - a. La válvula de mariposa manual de la tubería de gas puede ajustarse en posición abierta o cerrada, o
  - b. El regulador de la presión del gas principal puede ajustarse más alto o más bajo.


**PELIGRO**

- **Asegúrese de que todas las tomas de presión estén cerradas después de retirar el manómetro. Si hay fugas de gas en las tomas de presión, se pueden provocar incendios y explosiones.**

### **Paso 8: Compruebe la configuración del gas**

1. Cuando haya ajustado las condiciones para el fuego alto y el bajo, encienda y apague varias veces el quemador desde el fuego alto al fuego bajo para comprobar que la configuración se repita.
2. Cierre el quemador y vuelva a encenderlo para comprobar que el encendido del piloto automático y de la llama principal funcionen correctamente.
3. Compruebe todos los bloqueos y límites de seguridad para garantizar un funcionamiento adecuado.
4. Asegúrese de que todos los ajustes siguen siendo los mismos después de realizar varios ciclos del sistema entre fuego alto y bajo.
5. Cuando se hayan completado todos los ajustes, marque la posición del indicador en cada una de las válvulas de mariposa para indicar la posición de la válvula. Esto ahorra tiempo después.

### **Procedimiento de encendido**

1. Encienda el ventilador de suministro de aire.
2. Abra todas las llaves de gas.
3. Inicie la secuencia de encendido automático.


**PELIGRO**

- **Si un quemador no se enciende y el sistema no se apaga automáticamente, deberá cerrarse manualmente la llave de gas principal. Un flujo de gas descontrolado puede causar incendios y explosiones.**
- **No toque el conector ni el cable de encendido durante la ignición. Recibirá una descarga.**

4. Asegúrese de que puede ver la llama en el sistema quemador.

Si un sistema de quemador no se enciende y no se apaga automáticamente, deberá cerrar manualmente la llave de gas principal. **NO UTILICE** el sistema. Vaya a la sección «Lista de comprobaciones posteriores a la instalación» y compruebe los pasos. Después de eso, repita el procedimiento de encendido.

Si el sistema quemador no se enciende y se apaga automáticamente, consulte la sección sobre solución de problemas del siguiente capítulo.

### **Procedimiento de apagado**

Para parar, cierre las válvulas siguientes:

- La llave de gas manual para el quemador
- La llave de gas manual en la válvula de control principal
- Todas las válvulas de cierre manuales en la línea de gas anteriores a la llave de gas del quemador

# Mantenimiento y solución de problemas 5

## Introducción

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.

## Mantenimiento

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.



## PRECAUCIÓN

- **Apague la alimentación del quemador y de los controles antes de inspeccionar el quemador.**

## Lista de comprobaciones mensuales

1. Compruebe que los dispositivos sensores de llama estén en buenas condiciones y limpios.
2. Compruebe que todas las alarmas tengan las señales adecuadas.
3. Compruebe el funcionamiento del electrodo de encendido mediante chispa y compruebe que la separación sea la adecuada.
4. Compruebe que todos los actuadores y las válvulas de control presenten un movimiento suave y sin obstrucciones, así como el ajuste de los mismos.
5. Pruebe la secuencia de bloqueo de todo el equipo de seguridad; haga manualmente que falle cada bloqueo y observe que el equipo correspondiente se cierre o se detenga según haya especificado el fabricante. Compruebe el control de llama cerrando manualmente el gas que va al quemador.

6. Pruebe el funcionamiento de todas las válvulas de combustible manuales.
7. Compruebe la limpieza de los filtros del ventilador principal de aire.
8. Compruebe los coladores o el filtro de gas.

## Lista de comprobaciones anuales

1. Compruebe (prueba de fugas) que las válvulas de apagado de seguridad están cerradas con firmeza.
2. Compruebe la configuración del conmutador de presión comparando los movimientos del conmutador con la configuración de presión.
3. Comprobar visualmente el cable de ignición y los conectores.
4. Inspeccione los orificios de inyección de gas y la estructura de montaje del quemador.
5. Compruebe la posición de la placa de perfil comparada con la posición final de la configuración inicial.
6. Compruebe todos los tornillos y pernos que sujetan las alas de aire entre sí y a los cuerpos de los quemadores.
7. Inspeccione ambos lados para asegurarse de que los orificios de aire no estén bloqueados y de no se haya acumulado material extraño en las alas.
8. Compruebe que las alas de aire no estén estropeadas o dobladas. Un deterioro excesivo puede indicar una caída/velocidad de presión no uniforme o una operación fuera de los límites recomendados de potencia y velocidad. Sustituya las alas de aire en caso necesario.



**Solución de problemas**

<b>Problema</b>	<b>Causa posible</b>	<b>Solución</b>
No se puede iniciar la secuencia de arranque	El conmutador de presión de aire no ha hecho contacto; Flujo de aire demasiado bajo	Compruebe el flujo de aire y observe si se produce algún cambio.
	El conmutador de presión de aire no ha hecho contacto; Se ha ajustado incorrectamente el conmutador de presión del aire	Compruebe el ajuste del conmutador de presión de aire.
	El conmutador de presión de aire no ha hecho contacto; Se ha medido incorrectamente la caída de presión de aire	Mueva las tomas de presión sobre el conducto hasta una mejor ubicación.
No se puede iniciar la secuencia de arranque	El conmutador de presión alta de gas se ha disparado; La presión de gas es demasiado alta	Compare la presión del gas de entrada con el ajuste inicial y modifíquela si es necesario.
	El conmutador de presión alta de gas se ha disparado; El conmutador de presión de gas se ha ajustado en un valor demasiado bajo	Ajuste el valor para que esté alrededor de 9,8 mbar (4" w.c.) por encima de la presión de gas.
	El presostator de baja presión de gas se ha disparado; La presión de gas es demasiado baja.	Compare la presión del gas de entrada con el ajuste inicial y modifíquela si es necesario
	El presostator de baja presión de gas se ha disparado; El conmutador de presión de gas se ha ajustado en un valor demasiado alto	Ajuste el valor para que esté alrededor de 9,8 mbar (4" w.c.) por debajo de la presión de gas.
	Ciclo de purga no completado	Compruebe el sistema de control de llama o el temporizador de purga.
	La corriente principal está desconectada	Asegúrese de que el sistema de control tenga corriente.
	La unidad de control no tiene tensión	Llame a un electricista cualificado para que lo investigue.
	Mal funcionamiento del sistema de control de llama; Cortocircuito en el sensor de llama	Asegúrese de que el elemento del electrodo de ionización no toque el quemador; compruebe el sensor UV y el cableado.
	Mal funcionamiento del sistema de control de llama; Ruido eléctrico en la línea de sensor	Proteja o separe las líneas del sensor del alto voltaje.
Mal funcionamiento del sistema de control de llama; La unidad está rota	Llame a un electricista cualificado para que lo investigue.	

Problema	Causa posible	Solución
La secuencia de arranque se ejecuta pero el piloto no se enciende	Sin chispa; sin alimentación hacia el transformador de encendido	Pida a un electricista que lo mire.
	Sin chispa; Circuito abierto entre el transformador de encendido y la bujía de encendido.	Repare o sustituya el cableado de la bujía de encendido.
	Sin chispa; La bujía de encendido tiene una acumulación de carbón	Limpie o sustituya la bujía de encendido.
	Sin chispa; La bujía de encendido no está conectada correctamente a tierra	Limpie las roscas de la bujía de encendido. No aplique grasa o compuesto para tuberías a las roscas de las tuberías.
	Sin chispa; La distancia de la bujía de encendido es incorrecta	Ajuste la distancia según las especificaciones.
	No hay suficiente gas piloto; regulador de gas piloto ajustado en un valor demasiado bajo	Compare la presión del gas de entrada con el ajuste inicial; aumente según sea necesario.
	No hay suficiente gas piloto; la presión de gas en el regulador del piloto es demasiado baja	Compruebe la presión de salida del gas del regulador principal; aumente según sea necesario.
	No hay suficiente gas piloto; llave de gas piloto cerrada	Abra la llave de gas piloto.
	No hay suficiente gas piloto; la válvula solenoide del piloto no se abre	Pida a un electricista cualificado que compruebe la alimentación a la electroválvula.
	No hay suficiente gas piloto; Válvula de ajuste del gas demasiado baja	Ajuste los flujos de gas
	No hay suficiente gas piloto; Aire en la línea de gas	Repita varias veces el arranque para purgar el aire de las tuberías de gas.
	La secuencia de arranque se ejecuta, el piloto se enciende, pero el quemador principal no	No hay suficiente gas piloto; Hay una fuga de gas en la placa terminal del piloto
Demasiado gas		Recorte el gas del piloto ajustando la válvula.
No hay electrodo de ignición o señal de UV		Compruebe el cableado y la lógica de control.
No hay suficiente gas principal; El regulador del gas principal está demasiado bajo		Compruebe la presión de salida del gas del regulador principal; aumente según sea necesario.
No hay suficiente gas principal; Presión del gas que entra en el regulador principal demasiado baja		Compare la presión del gas de entrada con el ajuste inicial y modifíquela si es necesario; aumente según sea necesario.
No hay suficiente gas principal; Llave del gas principal cerrada		Abra todas las llaves de gas.
No hay suficiente gas principal; la válvula de cierre de seguridad principal no se abre		Un electricista cualificado debe comprobar el suministro eléctrico y los circuitos de seguridad.
No hay suficiente gas principal; Válvula de ajuste del gas demasiado baja.		Ajuste los flujos de gas.
El piloto se enciende pero el control de llama apaga el quemador	No hay suficiente gas principal; Aire en la línea de gas	Repita varias veces el arranque para purgar el aire de las tuberías de gas.
	Demasiado gas	Recorte el gas del piloto ajustando la válvula.
	No hay electrodo de ignición o señal de UV	Compruebe el cableado y la lógica de control.

Problema	Causa posible	Solución
El quemador se apaga poco después del encendido	El conmutador de la presión del gas está ajustado demasiado alto	Compruebe y restablezca el ajuste del conmutador de baja presión.
La llama de fuego reducido es débil o inestable	No hay suficiente gas	Compruebe la configuración de arranque y ajústela para aumentar el flujo de gas.
	Demasiado aire	Compruebe las caídas de presión de aire/las velocidades en el quemador y ajústelas.
	Distribución mala del gas principal	Asegúrese de usar el número adecuado de tuberías de gas. Asegúrese de que el tamaño del colector sea el adecuado; consulte las recomendaciones de la Guía de diseño 160.
	Distribución mala del aire	Compruebe la configuración de los perfiles y conductos.
El quemador no llega a fuego alto	No hay suficiente presión del gas en el regulador proporcional principal	Ajuste el regulador de presión para que esta se suministre al quemador tal como se especifica en el presente manual.
	Caídas de la presión del gas cuando aumenta la potencia	Compruebe que las válvulas y reguladores no estén obstruidos en la tubería de gas.
	La válvula de control de gas no funciona	Compruebe el actuador y el acoplamiento.
La llama principal es irregular a lo largo del quemador	Caída de la presión del aire / la velocidad es demasiado baja	Aumente la caída de la presión del aire.
	Distribución mala del aire	Compruebe las obstrucciones de los perfiles y conductos.
	Las alas de aire están sucias, los orificios están obstruidos	En caso necesario, inspeccione y limpie las alas de aire
	Distribución mala del gas principal	Asegúrese de usar el número adecuado de tuberías de gas. Asegúrese de que el tamaño del colector sea el adecuado; consulte las recomendaciones de la Guía de diseño 160.
La llama principal es demasiado grande en fuego alto	Presión del gas demasiado alta en la entrada del quemador	Compruebe la presión del gas comparada con el diseño. Ajuste en regulador de la presión del gas principal o ajuste la válvula manual.
	La caída/velocidad de la presión del aire es demasiado alta	Abra el regulador de aire en el ventilador de aire principal o ajuste las placas de perfil.
La llama principal no logra la potencia	La caída/velocidad de la presión del aire es demasiado alta	Compruebe la caída o la velocidad de la presión. Compruebe el regulador de aire en el ventilador de aire principal.
	El quemador está encendido por debajo de la potencia indicada	Compruebe la presión diferencial del gas. En caso necesario, ajuste el regulador de la presión del gas principal.
	Los orificios de gas del quemador están taponados	Compruebe que los orificios de gas no estén sucios o bloqueados; limpie en caso necesario.
La llama principal es amarilla y larga	La caída/velocidad de la presión del aire es inferior que la del diseño	Compruebe la caída o la velocidad de la presión. Abra el regulador de aire del ventilador principal.
	Las alas de aire están sucias, los orificios están obstruidos	En caso necesario, inspeccione y limpie las alas de aire.



# 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>



# Resumen del sistema

Anote los ajustes para el sistema del quemador en la tabla que sigue:

Parámetros del sistema general	Ajuste del quemador	
	Máxima potencia	Mínima potencia
Cliente:	Presión de gas principal:	
PO del Cliente:	Presión de aire desde el ventilador:	
Firma del cliente	Caída de la presión de aire en el quemador:	
Fechas:	Pérdida de carga a través del quemador:	
Tipo de horno:	Intensidad de la señal de la llama:	
Temperatura del Horno:	Longitud de Llama:	
Número de quemadores:		
Alta potencia de fuego por quemador:		
Tamaños de orificios:		
Voltaje y frecuencia de funcionamiento:		
Altitud:		



# *Notas*

