

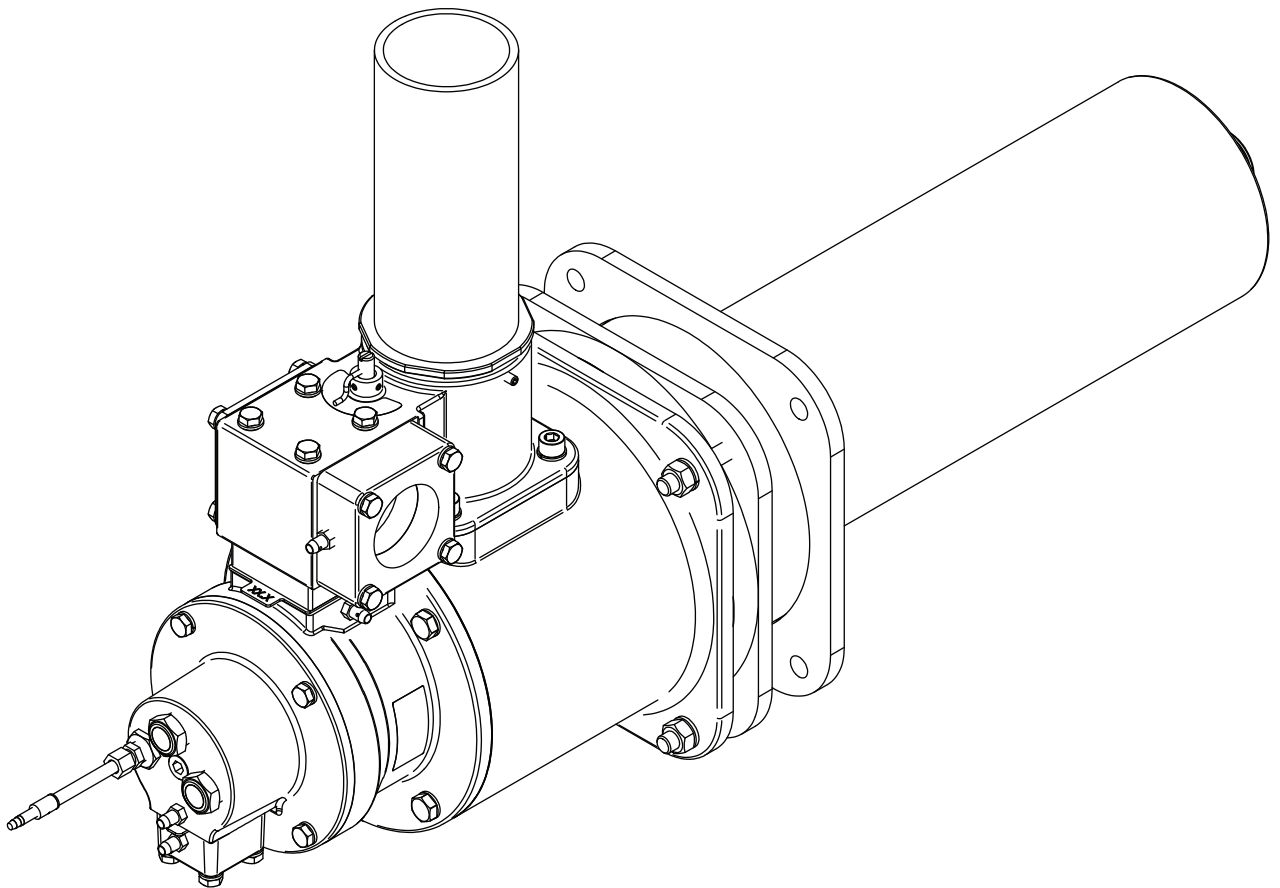
# *Eclipse Quemador ThermJet*

---

## *Auto-Recuperativo*

*Modelos TJSR0020 - TJSR0100*

*Versión 5*



## **Copyright**

Copyright 2007 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

 <b>ECLIPSE</b> <small>Innovative Thermal Solutions</small>	<a href="http://www.eclipsenet.com">www.eclipsenet.com</a>
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 ThermJet autorrecuperativo .....	4
Documentos relacionados.....	4
<b>2 Seguridad</b> .....	<b>5</b>
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
Preparación del quemador.....	7
Preparación de la pared del horno.....	7
Instalación del quemador .....	8
Válvulas.....	10
Lista de comprobaciones después de la instalación .....	11
Preparación para ajuste .....	11
<b>4 Ajuste, arranque y parada</b> .....	<b>12</b>
Introducción.....	12
Procedimiento de ajuste.....	12
Funcionamiento normal (post puesta en servicio).....	15
<b>5 Mantenimiento y solución de problemas</b> .....	<b>16</b>
Introducción.....	16
Mantenimiento.....	16
Lista de comprobaciones mensuales.....	16
Lista de comprobaciones anuales.....	16
Guía de solución de problemas.....	17
<b>Anexo</b> .....	<b>i</b>
Factores de Conversión .....	i

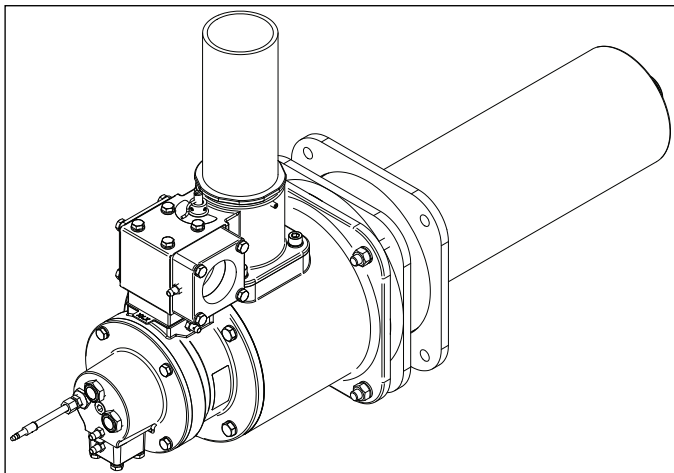
# Introducción

# 1

## Descripción del producto

El quemador autorrecuperativo ThermJet es un quemador de mezcla en cabeza diseñado para quemar una fuerte corriente de gases calientes a través de un combustor. Incluye un recuperador y un eductor integrales para extraer los gases de escape por el quemador y precalentar el aire de combustión.

La elevada velocidad de los gases mejora la uniformidad de la temperatura, la calidad del producto y la eficiencia del sistema.



**Figura 1.1. Eclipse Quemador ThermJet Auto-Recuperativo**

## A quién va dirigido

Este manual está concebido para usuarios que ya están familiarizados con todos los aspectos de un quemador de mezcla en cabeza y sus componentes auxiliares, conocidos también como "el sistema 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 objetivo de este manual es garantizar que se realice la instalación del sistema de forma segura, efectiva y sin fallos.

## Documentos de ThermJet autorrecuperativo

### **Guía de instalación n.º 208**

- Este documento

### **Hoja de datos n.º 208-1 a 208-4**

- Disponible para modelos autorrecuperativos ThermJet individuales
- Necesaria para completar el diseño y la selección

### **Guía de diseño n.º 208**

- Se utiliza, junto a la hoja de datos, para diseñar el sistema quemador

### **Hoja de trabajo n.º 208**

- Necesaria para proporcionar información de la aplicación a Eclipse Engineering

### **Lista de recambios, serie n.º 208**

- Información sobre los recambios recomendados

## Documentos relacionados

- EFE 825 (Guía de ingeniería de combustión)
- Boletines y guías de información de Eclipse: 610, 710, 720, 730, 742, 744, 760, 930

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.

## 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.

## 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

# 3

## **Introducción**

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.

### **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 se determinan por la clase de método de control elegido. Puede ver todos los métodos de control en la Guía de diseño 208, capítulo 3 "Diseño del sistema". Utilice los esquemas 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](http://www.ansi.org)

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

333 Pflingsten 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](http://www.cen.eu)

## **Lista de verificación previa a la instalación**

### **Suministro de aire**

Deje un espacio en la sala del quemador de al menos una pulgada cuadrada por 10.000 BTU/hr (6 cm<sup>2</sup> por 2,9 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 instalar el quemador de forma que pueda acceder a él fácilmente para su inspección y mantenimiento.

### **Entorno**

Asegúrese de que el entorno local coincida con las especificaciones originales de funcionamiento: 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 dañinos en el aire
- Evite la exposición directa al agua

## **Preparación del quemador**

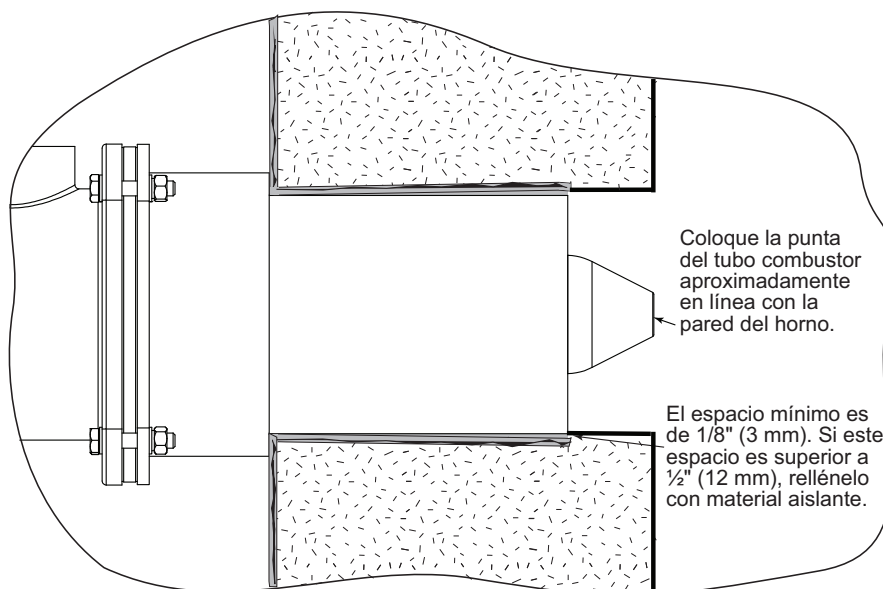
Para que el quemador pueda funcionar, deben instalarse algunos componentes previamente. .

Instale el ignitor del quemador antes de la instalación del quemador. Consulte el "Paso 5: Instalación del sensor de ignición y de la llama".

## **Preparación de la pared del horno**

Asegúrese de que la pared del horno puede aguantar el peso del quemador que se instalará. Si es necesario, refuerce el área de montaje. Se tiene que hacer una apertura redonda en la carcasa del horno de aproximadamente 0,5" (12,7 mm) más grande que el diámetro exterior del tubo de escape cerámico. Se puede hacer un agujero más grande a través del refractario y debería rellenarse con material aislante.

A fin de verificar que el quemador está bien colocado dentro de la pared del horno, determine la longitud del quemador. Mida la distancia entre la cara de montaje del cuerpo de escape y la punta del combustor o tobera. Esta es la longitud del quemador. Compare la longitud del quemador con el grosor de la pared del horno más la longitud de la extensión de montaje más el grosor de la brida del tubo de escape. La longitud del quemador debe ser entre 0 y 1" (25 mm) inferior.



**Figura 3.1 Verificación de la posición del quemador**

## Instalación del quemador

### Paso 1

Consulte la Guía Rápida 208 para información de desembalaje.

### Paso 2: Instalación de la extensión de montaje

La extensión de montaje tiene que atornillarse a la carcasa del horno. Hay cuatro espigas en la carcasa del horno que se tienen que encajar con la extensión de montaje. Para asegurar un alineamiento correcto de la brida de montaje:

1. Centre la extensión de montaje en la apertura de la pared del horno.
2. Asegúrese de que la cara de la extensión de montaje es perpendicular respecto al eje central de la apertura.
3. Gire la extensión de montaje hasta que esté escuadrado respecto al eje vertical central del agujero del horno.
4. Atornille la extensión de montaje a la carcasa del horno. Véase la figura 3.2.

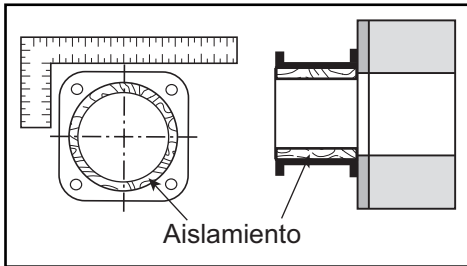


Figura 3.2 Instalación de la extensión de montaje

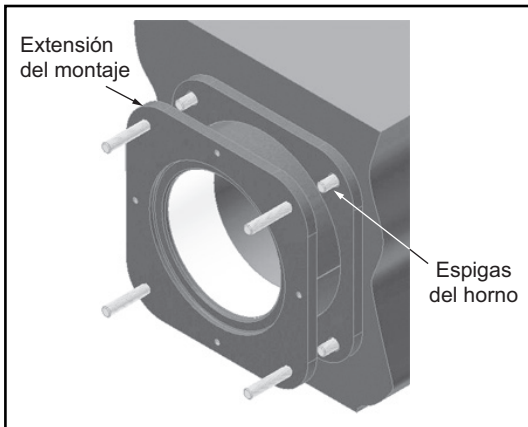


Figura 3.3

### Paso 3: Instalación del tubo de escape

1. Sitúe la junta (a) sobre el tubo de escape.
2. Deslice el tubo de escape a través de la brida de montaje de extensión en el horno.
3. Sitúe la junta (b) sobre la brida del tubo de escape. Use espray adhesivo para que las juntas se mantengan en su sitio. Véase Figure 3.4.
4. Colocar suavemente el anillo adaptador sobre la brida del tubo de escape. La ranura del anillo adaptador debe estar situada enfrente de la brida del tubo de escape. El anillo adaptador debe estar alineado con la extensión de montaje.
5. Anillo adaptador del perno para montar extensión.

**NOTA:** Cuando realice el montaje, utilice el compuesto antiarrotador en todos los pernos.

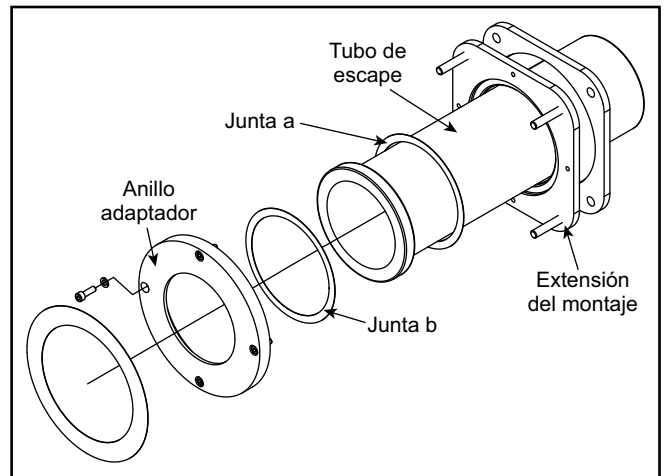


Figura 3.4



## PRECAUCIÓN

- El tubo de escape cerámico debe asegurarse entre la extensión de montaje y la placa adaptadora. Si no, el tubo de escape se podría romper.
6. Completar la preparación dentro del horno. Véase Figura 3.1

### Paso 4: Instalación del quemador

Es importante utilizar la asistencia de elevación mecánica al instalar el quemador. No permita que el quemador se incline durante la instalación. Véase Figura 3.6.



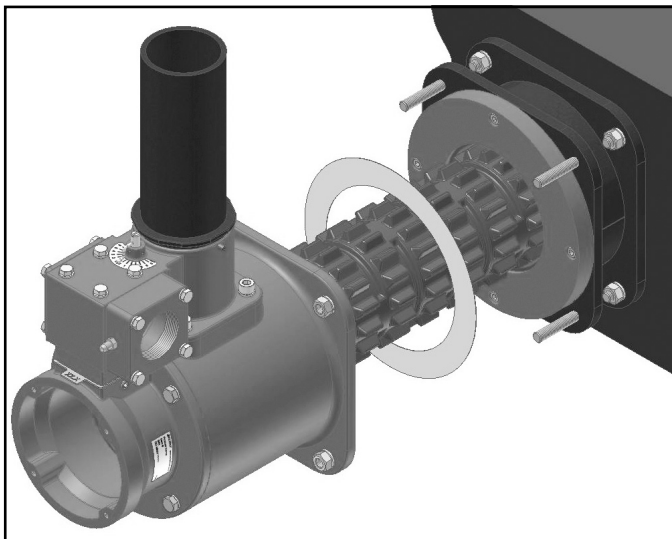


Figura 3.5

Monte el quemador y la junta en el tubo de escape (ver Figuras 3.5 y 3.6) alineando los orificios del alojamiento del escape con remaches en la extensión de montaje.



## PRECAUCIÓN

- No permita que la cámara de combustión cerámica tenga que soportar el peso del quemador ya que se podría romper.

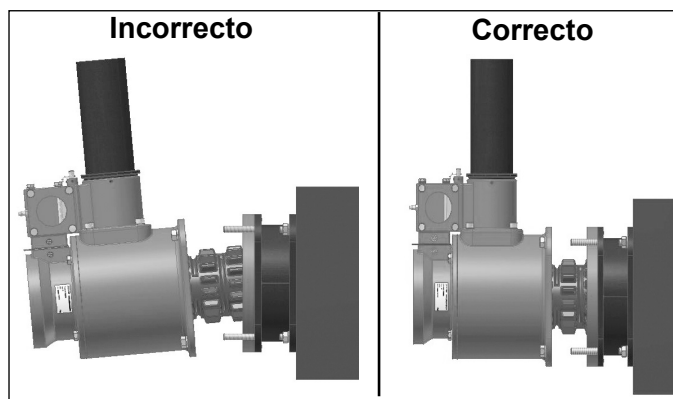


Figura 3.6

**NOTA:** Puede que se tenga que centrar el tubo exterior para su montaje. Los pernos y las tuercas deben apretarse en frío a 15-20 ft-lbs (20-27 Nm) y volverse a apretar a temperatura de funcionamiento después de 100 horas de funcionamiento. Sitúe el alojamiento para que el aire que entra esté orientado para alinearse con el colector de las tuberías.

### Paso 5: Ignitor

1. Si ya está montado, retire el conjunto de la cubierta trasera quitando tornillos de la tapa trasera. Véase Figura 3.9.
2. Enrosque el ignitor por la tapa posterior pasándolo a través del agujero de la boquilla. Consulte la Figura 3.7 para quemadores sin refrigeración de bujía y la Figura 3.8 para los modelos con refrigeración.

**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.

3. Deslice la tapa posterior a través del cuerpo de entrada de aire y dentro del combustor. Véase Figura 3.9.
4. Ensamble la tapa posterior al cuerpo de entrada de aire por medio de pernos con cabeza. Apriételes a 5 ft-lbs (7 Nm). Sitúe la tapa para que la entrada de gas esté alineada con la tubería de gas.

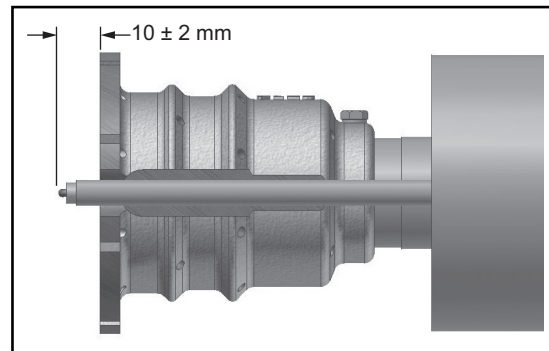


Figura 3.7

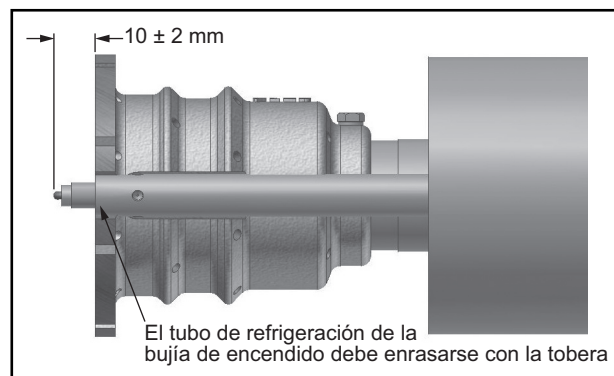


Figura 3.8

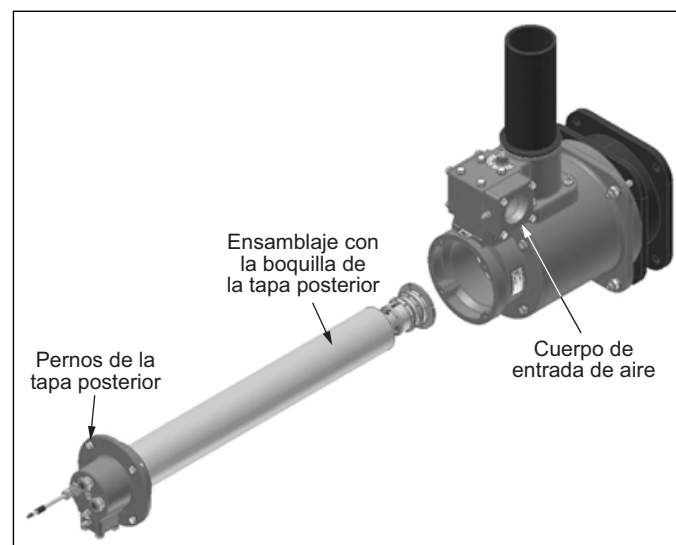


Figura 3.9

## Paso 6: Sensor de llama UV

1. Instale el sensor de llama en la apertura designada de la tapa posterior. Consulte la hoja de datos serie 208 correspondiente para su correcta localización.
2. Asegúrese de que la célula UV está conectada al circuito eléctrico de este quemador.



- La conexión de la célula UV de un quemador al circuito eléctrico de un quemador diferente puede producir incendios y explosiones.

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.

### 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.

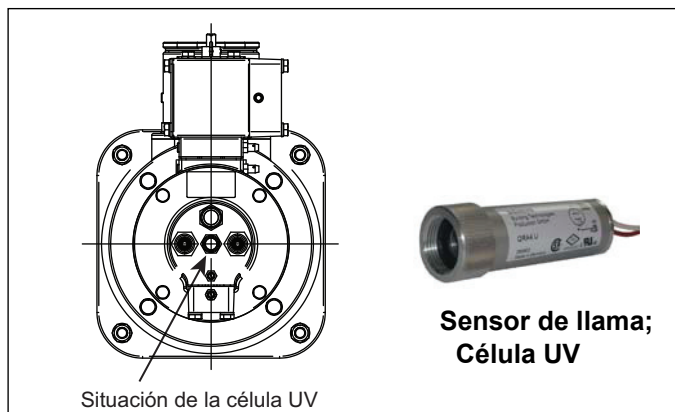


Figura 3.10 Instalación del sensor de llama

## Paso 7: Tuberías

Instale las tuberías tal como se muestra en los esquemas. Consulte el capítulo 3 de la Guía de diseño N.º 208.

### 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.

### Tramo recto de tubería antes de una placa orificio de medición

**NOTA:** Tiene que haber un tramo recto de tubería de una longitud de 10 veces mínimo el diámetro de la tubería antes del orificio de medición del quemador. No facilitar la longitud indicada puede causar lecturas de presión imprecisas y un mal funcionamiento del quemador.

## Conexiones de tubos

Instale un enlace en la línea de gas que va hacia el quemador. Esto simplifica la desinstalación del quemador.

**NOTA:** Los manguitos flexibles en las tuberías causarán lecturas imprecisas en las medidas de la placa orificio si están instaladas en la entrada del quemador y pueden causar mayores caídas de presión que una tubería estándar. Téngalo en cuenta al dimensionar las líneas de gas.

### Evite caídas de presión elevadas

**NOTA:** La caída de presión 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.

### Eductor

**NOTA:** El conducto no debería estar conectado directamente con la salida del eductor. Esto podría afectar al rendimiento del eductor. Debería haber al menos un espacio de 2 pulgadas (50 mm) entre la salida del eductor y el conducto o campana de escape.

## Paso 8: Tomas de presión

Hay dos conjuntos de tomas de presión de aire y gas para mediciones de presión diferencial. Además, hay una toma de presión estática de aire que se puede utilizar para verificar la presión de aire.

## Válvulas

### Orientación de las válvulas

Instale todas las válvulas de forma que la flecha del cuerpo de la misma (si la hay) señale en la dirección del flujo.

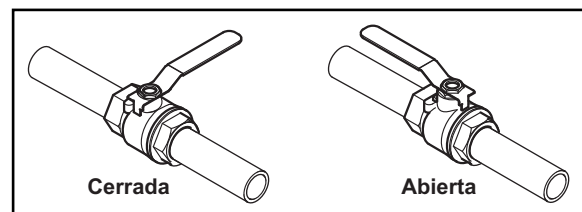


Figura 3.11 Orientación de las válvulas

### Llaves de gas

Asegúrese de que el mango de la llave de gas esté en ángulo recto con respecto al cuerpo de la válvula cuando ésta esté en la posición cerrada. Se trata de un indicador de posición importante.

### Válvulas de equilibrado

Una válvula de equilibrado de gas es una válvula de orificio de limitación de gas o una válvula de mariposa manual. Una válvula de equilibrado de aire es generalmente una válvula de mariposa manual. Para más información, consulte las siguientes secciones.

### Válvulas de mariposa manuales

- Instale las válvulas de mariposa manuales de acuerdo con el Boletín/guía de información 720.

### Válvulas limitadoras de orificio ajustable

- Instale válvulas reguladoras de orificios ajustables de acuerdo con el boletín 728/730.

**NOTA:** Se recomienda que haya un tramo de mínimo 10 veces el diámetro de la tubería entre cualquier dispositivo que altere la circulación y la placa orificio de medición del quemador.

### Válvula de mariposa automática

Un actuador activa la válvula de mariposa automática (el actuador y el soporte de montaje no aparecen en la ilustración).

- Instale las válvulas de control manuales de acuerdo con el boletín/guía de información 720.

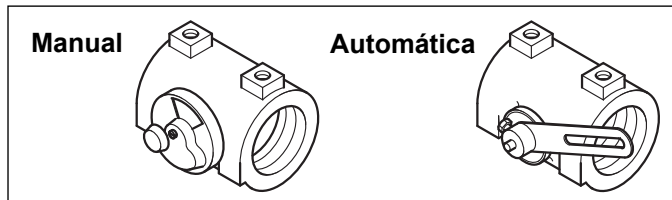


Figura 3.12 Válvulas de mariposa

### Regulador de proporción

Conecte una tubería de impulso al regulador de proporción y a la tubería de suministro de aire.

**NOTA:** Se asume el uso del regulador proporcional Dungs FRG para todas las configuraciones de este documento. El uso de un regulador proporcional diferente puede causar un funcionamiento inadecuado del quemador.

**NOTA:** La presión de gas de entrada al regulador de proporción debe ser de un mínimo de 5 "wc (12,5 mbar) más alta que la presión de la línea de impulso en condición de fuego alto.

### Paso 9: Opción de refrigeración de bujía de ignición

Si procede, conecte la manguera a las conexiones de aire de refrigeración, como se muestra en la Figura 3.13.

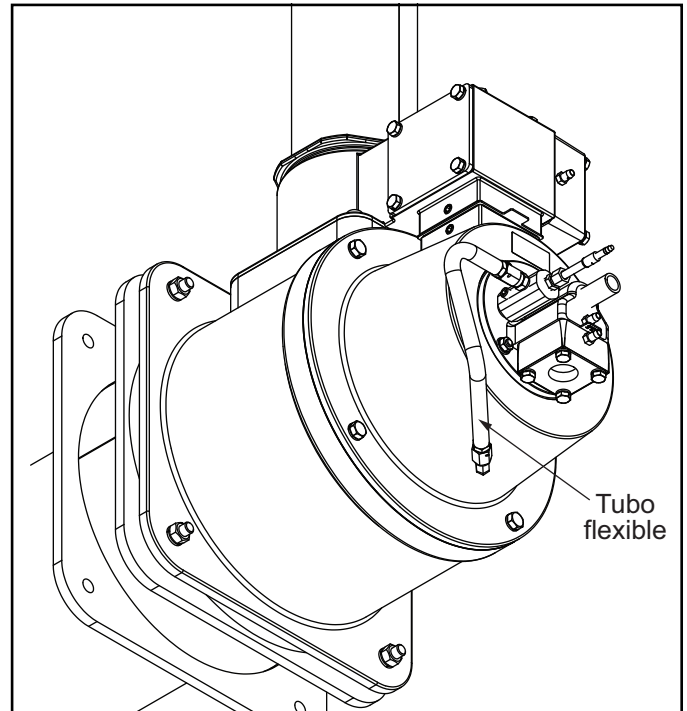


Figura 3.13

### 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.

## **Preparación para ajuste**

Cuando se termina la instalación de los componentes del sistema, se deben seguir los siguientes pasos a fin de prepararlo para el ajuste:

1. Ajuste el conmutador de presión del aire de forma que caiga 4" de columna de agua (10 mbar) por debajo de la presión que soporta el ventilador.
2. Ajuste el conmutador de presión de gas mínima a 4" de columna de agua (10 mbar) por debajo de la presión de gas medida en la entrada de la serie de válvulas de gas principal.
3. Ajuste el conmutador de presión de gas máxima de forma que llegue a 4" de columna de agua (10 mbar) por encima de la presión de gas medida en la entrada de la serie de válvulas de gas principal.
4. Cierre todas las llaves de gas del quemador.
5. Intente encender el quemador antes de que la purga y otros temporizadores hayan terminado sus ciclos. Asegúrese de que el sistema de supervisión de llama indica un fallo de llama.
6. Desactive los conmutadores de presión y otros bloqueos de límite. Asegúrese de que la serie de válvulas de gas principal queda cerrada.



### **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

## 4

### Introducción

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**

- 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.

### Procedimiento de ajuste

#### **Paso 1: Restablecer el sistema**

1. Cierre las válvulas de gas automáticas y las llaves de gas.
2. Abra totalmente la válvula de mariposa manual de aire en cada quemador y eductor. Accione la válvula de control de aire de zona automática a fuego alto. Ajuste la válvula automática de control de aire de zona de forma que quede totalmente abierta.
3. Arranque el ventilador.

### **! PRECAUCIÓN**

- 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.

#### **Paso 2: Ajuste del eductor**

El eductor se puede ajustar para extraer todos los gases de escape a través del quemador. Con esta configuración, proporcionará aproximadamente una presión neutra en la cámara del horno. Con este método no se puede utilizar el control de presión del horno.

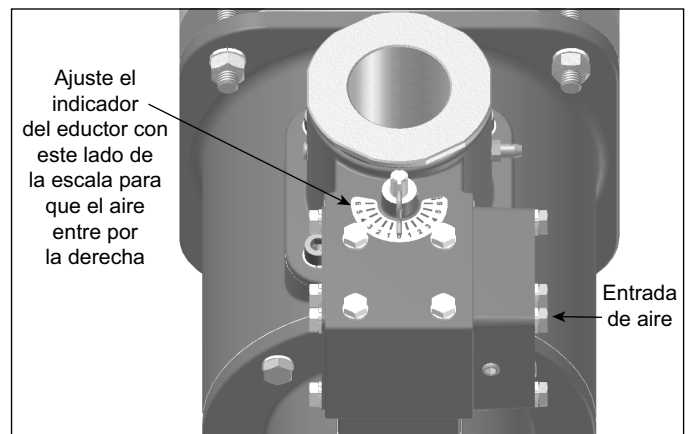
Un método alternativo, cuando se requiere un control de la presión del horno más preciso, es extraer sólo un 90% de los gases de escape por el quemador. El 10% de los gases de escape restantes saldrán por un conducto auxiliar con control de presión de horno. La hoja de datos indica la configuración de la válvula de mariposa del

eductor que se debe usar para ambos métodos y diferentes temperaturas de cámara.

Ajuste la válvula de mariposa integrada en la posición adecuada para conseguir la temperatura de cámara deseada y el escape necesario. Véase la hoja de datos de la serie 208 correspondiente.

Para ajustar la válvula de mariposa integrada será necesario aflojar los dos tornillos de bloqueo y volver a apretarlos después del ajuste.

Hay dos escalas en el eductor, del número 0 al 6. El puntero debe estar en el lado opuesto del quemador, como la entrada de aire. Ejemplo, si el aire entra en el lado derecho del quemador, el pasador indicador debe apuntar al número en el lado izquierdo de la etiqueta. Véase la figura 4.1.



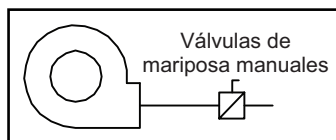
**Figura 4.1 Entrada de aire por la derecha**

**NOTA:** Estos ajustes son para una presión de cámara neutra. Para una configuración de la presión de cámara positiva o negativa, contacte con Eclipse.

#### **Paso 3: Ajuste del aire de fuego alto**

1. Ajuste el sistema en fuego alto, pero NO encienda el quemador o quemadores.
2. La configuración inicial del aire debe coincidir con la presión estática que figura en la hoja de datos para la temperatura de su horno. Esta es sólo la configuración inicial, ya que la temperatura del horno aumenta, la presión cambiará y se requerirán más ajustes.
3. Ajuste del aire de fuego alto.

**NOTA:** Una espita de presión está abierta cuando el tornillo del interior de la espita se desatornilla aproximadamente media vuelta.



**Figura 4.2 Situación de la válvula de mariposa**

#### Un único quemador

- Asegúrese de que las tomas de presión "A" y "C" del quemador estén abiertas.
- Conecte el manómetro a las tomas A y C.
- Compruebe que la válvula de mariposa del eductor esté ajustada en la posición correcta para que alcance la temperatura de horno adecuada y la presión de horno necesaria.
- Ajuste la válvula de mariposa manual para conseguir el valor objetivo de aire diferencial requerido en las tomas A y C.
- Retire el manómetro.
- Cierre las espitas de presión.

#### Sistema de más de un quemador

- Asegúrese de que las tomas de presión "A" y "C" del primer quemador estén abiertas.
- Conecte el manómetro a las tomas A y C del primer quemador.
- Compruebe que la válvula de mariposa del eductor esté ajustada en la posición correcta para que alcance la temperatura de horno adecuada y la presión de horno necesaria.
- Ajuste la válvula de mariposa manual para conseguir el valor objetivo de aire diferencial requerido en las tomas A y C.
- Para todos los demás quemadores de la zona mida y observe la presión de aire diferencial en las tomas A y C.
- Si todas las presiones diferenciales medidas no superan 0,5" (1,25 mbar) entre ellas, prosiga hasta la siguiente sección. Si la variación es mayor de 0,5" (1,25 mbar) será necesario ajustar la válvula de mariposa manual de aire de cada quemador para mejorar la distribución.
- Asegúrese de que todas las espitas de presión estén cerradas.
- Repita el paso 3 para otras zonas (si las hay).

#### Paso 4: Ajuste del aire de fuego bajo (si corresponde)

- Ajuste el sistema a fuego bajo.
- Conecte el manómetro a las tomas A y C (orificio de aire de presión diferencial).
- Ajuste el valor mínimo en la válvula de control de aire automática de zona hasta que la presión de aire diferencial fuego bajo entre las tomas A y C coincide con la presión diferencial de aire mínimo a fuego bajo en la hoja de datos. Éste es el ajuste inicial. Un ajuste adicional puede ser requerido posteriormente.
- Repita los pasos 2 y 3 para las otras zonas (si las hay).

#### Paso 5: Comprobar el ajuste del aire

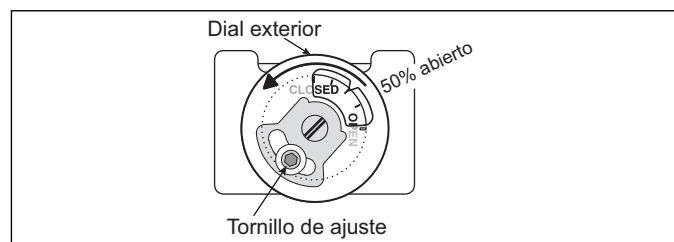
Asegúrese de que todos los ajustes siguen siendo los mismos después de realizar varios ciclos del sistema entre fuego alto y bajo.

#### Paso 6: Encender el quemador

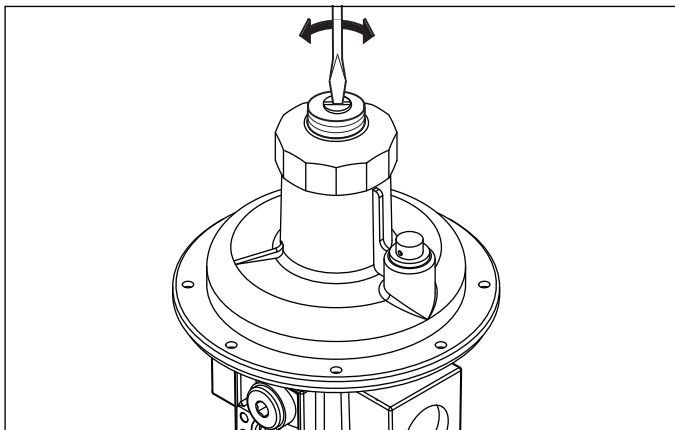


- Este procedimiento está escrito dando por supuesto que el quemador tiene instalado un sistema de control de supervisión de la llama y está en funcionamiento. Un ciclo de purga (barrido) adecuado debe formar parte del sistema y no debe omitirse dicho periodo de purga.

- Ajuste el sistema a fuego bajo.
- Asegúrese de que el ventilador de aire de combustión esté en marcha.
- Ajuste la válvula de gas manual para cada quemador abierta al 50%. Véase la figura 4.3. Si se utiliza una válvula de orificio limitadora y ajustable, ajústela a 5 vueltas de 360° desde la posición cerrada.



**Figura 4.3 Mariposa manual de gas abierta al 50%**



**Figura 4.4 Ajustar el tornillo de ajuste**

4. Gire el tornillo de ajuste del regulador proporcional Dungs FRG en sentido anti horario hasta que el tornillo llegue al tope de rosca. Desde esta posición, gire el tornillo de ajuste de 15 vueltas en sentido horario para establecer la configuración inicial del quemador.

**NOTA:** Nunca gire el tornillo de ajuste de más de 15 vueltas en sentido horario desde la parte superior. Esto puede causar una condición de gas rico.

**NOTA:** Si no está utilizando un regulador proporcional Dungs FRG, los ajustes indicados en este documento no se aplican.

5. Abra la llave manual de gas de zona. (Sólo sistemas de más de un quemador.)
6. Abra la llave manual de gas de cada quemador.
7. Inicie la secuencia de encendido a través del sistema de control de la llama.
  - a. Compruebe que todos los quemadores de la zona están encendidos.
  - b. Si en cada quemador se han instalado válvulas de solenoide de cierre de seguridad, repita los pasos 6 y 7 para todos los quemadores de la zona.
8. Si todos los quemadores se han encendido, proceda al paso 9. Si los quemadores no se encienden, repita el paso 7.
9. Accione el sistema a fuego alto y de nuevo a fuego bajo; asegúrese de que los quemadores todavía están encendidos.
10. Si es necesario, vuelva a ajustar la caída de presión de aire entre las tomas A y C hasta que coincida con el valor en la hoja de datos apropiada.

## Paso 7: Ajustar el gas de fuego alto

1. Accione el sistema a fuego alto, asegúrese de que todos los quemadores están encendidos.
2. Compruebe las presiones del aire. Con los quemadores encendidos, compruebe la presión del aire en los quemadores como se ha descrito más arriba.
3. Utilice la curva de gas de la hoja de datos de ThermJet autorrecuperativo correspondiente con el gas utilizado para alcanzar la presión diferencial de gas que se necesita a fuego alto. Este es el nuevo valor de destino para fuego alto.
4. Conecte el manómetro a las espitas B y D (a través del orificio del gas).
5. Mida la presión diferencial de gas de fuego alto para el primer quemador.
6. Ajuste la válvula de mariposa de gas del quemador hasta que el flujo de gas alcance el valor de destino.
7. Repita los pasos 3 a 4 para los otros quemadores de la zona.
8. Compruebe la presión de gas en la entrada del regulador de proporción de zona. Debe ser de mínimo 5" w.c. (12,5 mbar) mayor que la presión de impulso (pilotaje). No debería exceder la presión máxima que soporta el regulador de proporción.



## ADVERTENCIA

- **Una presión de entrada de gas insuficiente puede provocar que el proporcionador quede totalmente abierto ya que el sistema quemador está a fuego alto, lo que causa un exceso de consumo de combustible y una posible acumulación de combustible sin quemar en la cámara. En casos extremos, esto puede causar incendios y explosiones.**
9. Cuando el horno está a temperatura de funcionamiento, las presiones de aire deberían comprobarse a fuego alto.
    - Compruebe la presión diferencial de aire entre los espitas A-C, si es necesario ajuste la válvula para conseguir la presión deseada. En sistemas de más de un quemador, compruebe la presión diferencial A-C en todos los quemadores. Si la diferencia de presión es superior a 0.5" w.c. (1.25 mbar) será necesario ajustar el equilibrio de aire con la válvula.
    - Compruebe la presión diferencial de gas entre las espitas B-D en cada quemador; si es necesario ajuste el flujo de gas con la válvula para conseguir la presión necesaria.

Si es posible, debería comprobarse el nivel de O<sub>2</sub> en el escape. Debe tenerse en cuenta que en las instalaciones con más de un quemador, la lectura de O<sub>2</sub> obtenida con un quemador individual está

influenciada por otros quemadores de la zona y por cualquier penetración de aire fresco en el horno.

El nivel de O<sub>2</sub> medido facilitará una medición del oxígeno libre general en el horno y no debería usarse para ajustar la proporción aire/gas en cada quemador.

En las instalaciones de un solo quemador, la lectura de O<sub>2</sub> solo estará influenciada por la penetración de aire fresco y se puede usar para ajustar la proporción aire/gas con más seguridad.

Para medir el O<sub>2</sub> con precisión, el aparato de medición debe introducirse en el escape por el lado del recuperador.

**NOTA:** Si el nivel de O<sub>2</sub> en el sistema quemador aumenta, se reduce la eficiencia del sistema. Para obtener más información sobre cómo realizar lecturas de O<sub>2</sub> en ThermJet autorrecuperativo, contacte con Eclipse.

### Paso 8: Ajustar el gas de fuego bajo

1. Accione el sistema a fuego bajo.
2. Compruebe que el quemador se enciende sin problemas a fuego bajo y que tiene una buena señal de llama. Controle la capacidad del horno para mantener las temperaturas como se deseen y ajustarlas según corresponda.

**NOTA:** El fuego bajo se puede aumentar girando el tornillo de ajuste del regulador proporcional en sentido anti horario.

**NOTA:** Puede ser necesario llevar a cabo una inspección visual. Esto es especialmente aplicable cuando se usan ratios de gas superiores de 10 a 1. El propósito principal es crear una llama estable y limpia con buena señal de llama que no provoque que la temperatura del horno sobrepase la consigna.

### Paso 9: Comprobación de la ajustes del gas

Asegúrese de que todos los ajustes siguen siendo los mismos después de realizar varios ciclos del sistema entre fuego alto y bajo.

**NOTA:** Cuando se hayan completado todos los ajustes, marque la posición del indicador en las válvulas de mariposa para indicar la posición de la válvula.

## **Paso 10: Funcionamiento normal (post puesta en servicio)**

### **Procedimiento de encendido**

1. Arranque el ventilador.
2. Abra todas las llaves de gas.
3. Inicie la secuencia de encendido.
4. Compruebe que hay llama en cada quemador.



**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 cuando durante la ignición. Recibirá una descarga.**

### **Procedimiento de apagado**

1. Cierre las válvulas siguientes:
  - La llave de gas manual para cada quemador o zona
  - 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
2. Deje que los quemadores se enfríen. Mantenga el ventilador en marcha hasta que la temperatura de la cámara sea de menos de 1000°F (500°C) y, a continuación, detenga el ventilador.

**NOTA:** Si mantiene el ventilador en marcha después de apagar el quemador, protegerá el quemador y los componentes de los gases calientes que retroceden a través del quemador.



# Mantenimiento y solución de problemas

# 5

## **Introducción**

Esta sección está dividida en dos partes:

- En la primera parte, se describen los procedimientos de mantenimiento.
- La segunda parte 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. La base de cualquier programa de mantenimiento preventivo es una lista de tareas periódicas.

A continuación, se muestran sugerencias para una lista mensual y una lista anual.

**NOTA:** La lista mensual y la lista anual representan un intervalo medio. Si el entorno es sucio, entonces los intervalos deberán ser más cortos. Otros estándares pueden tener prioridad para su aplicación particular.

## **Lista de comprobaciones mensuales**

1. Inspeccionar los dispositivos de detección y encendido de la llama para comprobar que estén en buenas condiciones y limpios.
2. Comprobar que la proporción de entrada de aire:gas sea adecuada
3. Comprobar la temperatura de escape
4. Comprobar que todos los sistemas de alarma tengan las señales adecuadas
5. Compruebe las bujías de encendido
6. Comprobar que los actuadores y las válvulas de control presenten un movimiento suave y sin obstrucciones, así como el ajuste de los mismos
7. Comprobar el correcto funcionamiento del equipo de ventilación
8. Probar la secuencia de bloqueo de todo el equipo de seguridad; hacer manualmente que falle cada bloqueo y observar que el equipo correspondiente se cierre o se detenga según haya especificado el fabricante
9. Comprobar el sistema de control de supervisión de la llama cerrando manualmente el gas al quemador

10. Comprobar el funcionamiento de las válvulas manuales de corte del combustible

11. Limpiar o sustituir el filtro del ventilador de aire de combustión

## **Lista de comprobaciones anuales**

Realizar todas las comprobaciones de la lista mensual más:

1. Comprobar la fuga de las válvulas de cierre para asegurarse de que cierran herméticamente
2. Comprobar el ajuste del conmutador de presión de aire comparando los movimientos del conmutador con los valores de presión ajustados y con la presión de impulso real
3. Comprobar visualmente el cable de ignición y los conectores
4. Inspeccionar las tuberías de impulso (pilotaje) en busca de fugas
5. Retirar, limpiar e inspeccionar todos los quemadores
6. Comprobar que los siguientes componentes no están dañados o deformados:
  - la cabeza del quemador
  - las bujías de encendido
  - los sensores de llama
  - el combustor
  - el tubo recuperador
7. Si procede, retirar y limpiar todas las placas orificio
8. Limpiar el paso en el montaje del educor

## **Guía de solución de problemas**

<b>Problema</b>	<b>Causa posible</b>	<b>Solución</b>
No se puede iniciar la secuencia de arranque.	No hay tensión principal (pos. "OFF" del conmutador principal).	Asegúrese de que el sistema de control tenga corriente.
	El control no tiene corriente.	Llame a un electricista cualificado para que lo investigue.
	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 disparado.	Compruebe la presión de gas entrante. En caso necesario, ajústela. Compruebe la configuración y el funcionamiento del conmutador de presión.
	Fallo de funcionamiento del sistema de control de supervisión de la llama como, por ejemplo, cortocircuito en el sensor de la llama o ruido eléctrico en la línea del sensor.	Pida a un electricista cualificado que lo investigue y lo solucione.
	Ciclo de purga no completado.	Revise el sistema de control de llama, temporizador de purga, enclavamientos y finales de carrera.
La secuencia de arranque se ejecuta pero el quemador no se enciende.	No hay encendido: No hay corriente en el transformador de encendido.	Restablezca la corriente al transformador de encendido. Compruebe el controlador del monitor de llama.
	No hay encendido: Circuito abierto entre el transformador de encendido y la bujía de encendido.	Repáre o sustituya el cableado y los conectores que van a la bujía de encendido. Compruebe la toma de tierra al transformador.
	No hay encendido: Es necesario limpiar la bujía de encendido.	Limpie la bujía de encendido.
	No hay encendido: La bujía de encendido no está conectada correctamente a tierra al quemador.	Limpie las roscas de la bujía de encendido y del quemador. No aplique grasa a la rosca de la bujía de encendido.
	Demasiado gas: Secuencia incorrecta de la serie de válvulas de gas.	Compruebe que la válvula de solenoide está ubicada después del proporcionador.
	Demasiado gas: Las válvulas de mariposa manuales se han abierto demasiado.	Compruebe las presiones y los ajustes con el informe de arranque y realice los cambios necesarios.
	Demasiado gas: La presión de gas de salida del regulador de presión de gas principal es demasiado alta.	Compruebe el ajuste de arranque y, si es necesario, retire el regulador e inspecciónelo.

<b>Problema</b>	<b>Causa posible</b>	<b>Solución</b>
La secuencia de arranque se ejecuta pero el quemador no se enciende, continuación.	No hay suficiente gas: La presión de gas después del regulador de presión de gas principal es demasiado baja.	Compruebe el valor ajustado de arranque y, a continuación, compruebe el regulador y ajústelo si es necesario.
	No hay suficiente gas: La válvula solenoide de gas de arranque no se abre.	Compruebe la bobina de la electro válvula para asegurarse de que funciona correctamente. En caso necesario, sustitúyala.
	No hay suficiente gas: La válvula de gas no se abre.	Compruebe el cableado a la válvula de cierre de gas automática.
	No hay suficiente gas: Aire en la línea de gas.	Compruebe la salida del dispositivo de control de llama; después abra la llave de gas y purgue la línea de gas.
La llama de fuego bajo es débil o inestable.	Fuego bajo ajustado demasiado bajo.	Aumente el ajuste de gas de fuego bajo.
	No hay suficiente gas.	Compruebe el ajuste de gas y modifíquelo para aumentar el flujo de gas.
	No hay suficiente aire.	Compruebe el ajuste de aire. Investigue cualquier cambio, es decir, filtro bloqueado, conexiones sueltas. Aumente la tubería del aire.
El quemador se apaga al pasar a fuego alto.	Aire insuficiente (llama demasiado rica).	Compruebe el ajuste de aire. Compruebe el filtro de aire y, en caso necesario, límpielo o sustitúyalo.
El quemador no funciona correctamente y no responde a los ajustes.	La señal de la llama es débil.	Compruebe el estado del dispositivo de supervisión de la llama.
	Daño interno en el quemador. Algunas piezas del interior del quemador pueden estar flojas o sucias.	Póngase en contacto con su representante de Eclipse Combustion o con la fábrica de Eclipse.
El quemador es inestable o produce carbonilla o humo.	La proporción de aire/gas no está ajustada.	Mida todas las presiones de gas y aire, compárelas con los valores de arranque inicial y ajústelas donde sea necesario.
No se puede obtener la capacidad máxima.	El filtro de aire está bloqueado.	Limpie o sustituya el filtro de aire.
	La presión de gas del regulador de presión de gas principal es demasiado baja.	Ajuste la presión de gas.
	La presión del horno/cámara ha aumentado.	Vuelva a comprobar las presiones de ajuste.
	Tuberías mal diseñadas.	Póngase en contacto con la fábrica.
No se consigue eficiencia.	Demasiado flujo del eductor.	Ajuste el eductor.
El horno no está equilibrado.	El eductor no está ajustado correctamente.	Vuelva a comprobar el ajuste.
	Presión insuficiente al eductor.	Compruebe el diseño de las tuberías y el dimensionamiento del ventilador.



## 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
kiloPascuales (kPa)	milibar (mbar)	10
metro (m)	milímetro (mm)	1000
milibar (mbar)	kiloPascuales (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>

