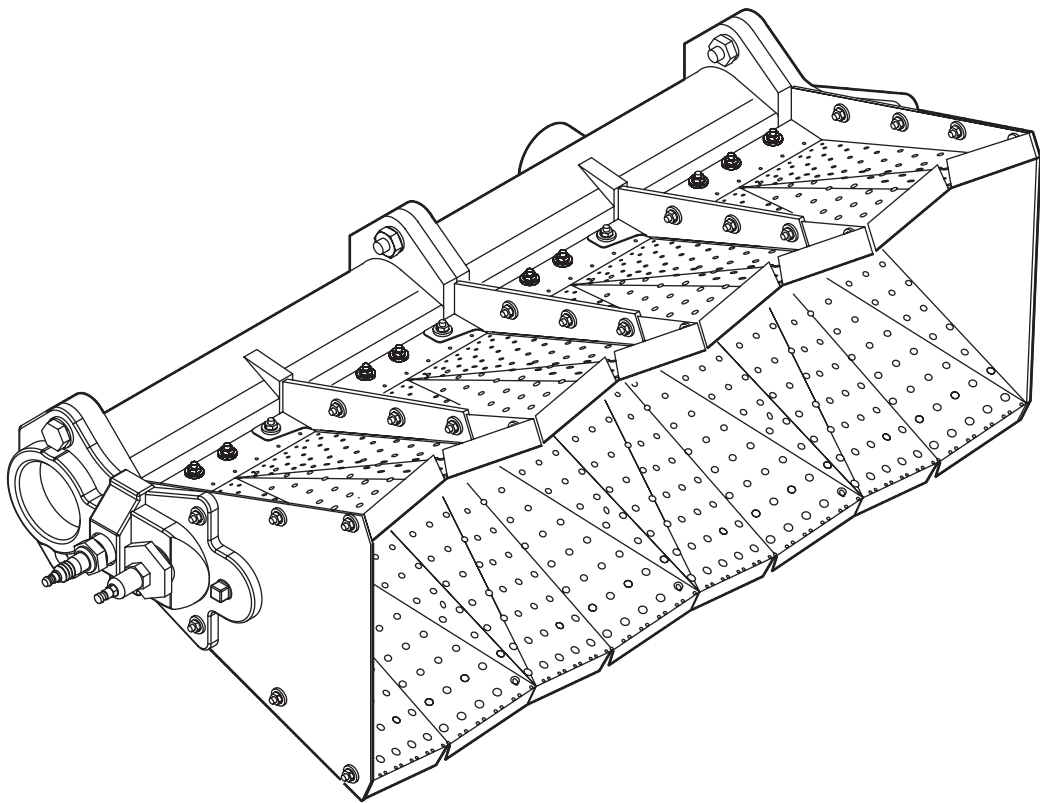


Eclipse AirHeat Quemadores

Serie AH-MA

Información Técnica Edition 2.15

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

	www.eclipsenet.com
<small>Innovative Thermal Solutions</small>	
Product Name	
Item #	
S/N	
DD MMM YYYY	



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



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



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



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

AVISO

Se utiliza para prácticas no relacionadas con daños personales.

NOTA

Indica una parte importante de texto. Léala detenidamente.



Índice

Introducción	4
Descripción del producto	4
A quién va dirigido	4
Objetivo	4
Documentos de AH-MA	4
Documentos relacionados	4
Seguridad	5
Advertencias de seguridad	5
Funciones	5
Formación del operario	5
Piezas de recambio	5
Diseño del sistema	6
Estructura del diseño	6
Paso 1: Diseño del quemador	6
Paso 2: Metodología de control	15
Paso 3: Sistema de encendido	17
Paso 4: Sistema de supervisión de llama	17
Paso 5: Selección del tren de válvulas para el gas	18
Anexo	i
Notas	ii

Introducción

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.

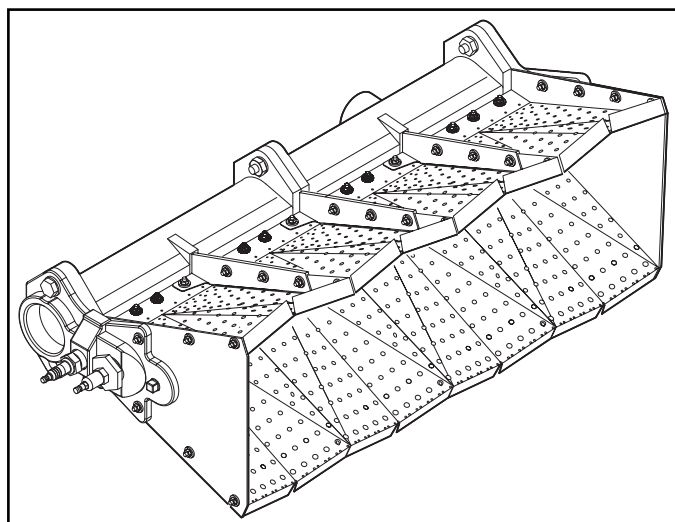


Figure 1.1 AH-MA AirHeat Burner

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:

- Diseño/Selección
- Instalación
- Uso
- Mantenimiento

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

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

Hoja de datos n.º 160

- Necesaria para completar el diseño y la selección

Guía de diseño n.º 160

- Este documento

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.

Diseño del sistema

3

Estructura del diseño

Diseñar un sistema de quemador es un ejercicio sencillo de combinación de módulos al que se añade un sistema fiable y seguro.

El proceso de diseño se divide en los siguientes pasos:

1. Diseño del quemador
 - a. Cálculo de la potencia máxima necesaria
 - b. Elección de la potencia de calor del diseño a fuego alto
 - c. Determinación de la longitud necesaria del quemador
 - d. Cálculo de la potencia mínima necesaria
 - e. Diseño de las secciones del quemador
 - f. Dimensiones y diseño del colector de gas
 - g. Ajuste de las placas de perfil
 - h. División del quemador
2. Metodología de control
3. Sistema de encendido
4. Sistema de supervisión de llama
5. Selección del tren de válvulas para el gas

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

Paso 1: Diseño del quemador

Cálculo de la potencia máxima necesaria

Para calcular la potencia máxima total del quemador necesaria:

$$\text{Potencia máxima (Btu/h)} = 1.3 \times \text{SCFM} \times \Delta T (\text{max})$$



PRECAUCIÓN

- Es una aproximación basada en el poder calorífico bruto de la Guía de ingeniería de combustión de Eclipse.

Elección de la potencia de calor del diseño a fuego alto

Consulte la Hoja de datos 160 para lo siguiente:

1. Utilice el gráfico «Rango operativo» para determinar las potencias de calor máxima y mínima por pie de quemador en función de la caída de presión de aire conocida.
2. Utilice el gráfico «Longitud de la llama» para comprobar la longitud de la llama frente a la distancia disponible por debajo del quemador para conseguir una distribución uniforme de la temperatura.

Determinación de la longitud necesaria del quemador

Longitud del quemador (ft) =

$$\frac{\text{potencia de calor máx. total del quemador (Btu/h)}}{\text{potencia de calor por pie (Btu/h/ft)}}$$

NOTA: Redondee las longitudes fraccionarias (en pies) hasta el siguiente medio pie

Cálculo de la potencia mínima necesaria

$$1. \text{ Potencia mínima (Btu/h)} = 1.3 \times \text{SCFM} \times \Delta T (\text{min})$$

$$2. \text{ Potencia de calor mínima por pie (Btu/h/ft)} =$$

$$\frac{\text{potencia de calor mín. total del quemador (Btu/h)}}{\text{Longitud del quemador (ft)}}$$

3. Con la potencia mínima de calor por pie, vaya al gráfico «Rango operativo» de la Hoja de datos 160 y confirme que el quemador pueda funcionar en la entrada para la caída de presión del aire que vivirá el quemador. Si la potencia mínima es demasiado baja, hay dos opciones para obtener esta condición operativa:
 - a. Utilice un control de quemador con niveles. Consulte la sección de Creación de niveles de combustible en el quemador de la página 16 y de Metodología de control de la página 15.
 - b. Module el flujo de aire a una caída de presión menor, para disminuir la potencia mínima del quemador.

Ejemplo: Se usará un quemador de aire de reposición para calentar 60 000 scfm de aire de 0 °F a 80 °F como máximo y de 75 °F a 80 °F como mínimo. La ΔP de aire a través del quemador es de 0,7" columna de agua (1,74 mbar) a fuego alto. El combustible es gas natural.

1. Potencia máxima =
 $1.3 \times 60,000 \times 80 = 6,240,000 \text{ Btu/h}$
2. En el gráfico «Rango de funcionamiento» de la hoja de datos 160, la potencia de calor máxima con caída de presión de 0,7" columna de agua (1,74 mbar) es de 80 000 Btu/h/ft. La longitud de la llama según el gráfico «Longitud de la llama» de la hoja de datos 160 es de 30 pulgadas (76 cm).

Longitud del quemador =

$$\frac{6,240,000 \text{ Btu/h}}{800,000 \text{ Btu/h/ft}} = 7.8 \text{ ft; round to 8 ft}$$

3. Potencia mínima = $1.3 \times 60,000 \times 5 = 390,000 \text{ Btu/h}$
4. Mínimo por pie = $\frac{390,000 \text{ Btu/h}}{8 \text{ ft}} = 48,750 \text{ Btu/h/ft}$
5. En el gráfico «Rango de funcionamiento» de la hoja de datos 160, la potencia mínima con caída de presión de 0,7" columna de agua (1,74 mbar) es de 20 000 Btu/h/ft. Por tanto, el quemador puede funcionar por encima del rango de potencia deseado.

Tipo de combustible

Tabla 3.1 Tipo de combustible

Combustible	Símbolo	Poder calorífico bruto	Peso específico	Índice de WOBBE
Gas Natural	CH ₄ 90%+	1000 BTU/ft ³ (40.1 MJ/m ³)	0.60	1290 BTU/ft ³
Propano	C ₃ H ₈	2525 BTU/ft ³ (101.2 MJ/m ³)	1.55	2028 BTU/ft ³
Butano	C ₄ H ₁₀	3330 BTU/ft ³ (133.7 MJ/m ³)	2.09	2303 BTU/ft ³
Btu/ft ³ en condiciones estándar (MJ/m ³ en condiciones normales)				

Si se utiliza un combustible alternativo, realice un desglose exacto de los componentes de dicho combustible y contacte con Eclipse.

Diseño de las secciones del quemador

Una vez se hayan determinado los pies lineales del quemador, utilice la figura 3.2 y los siguientes criterios para definir la geometría del quemador.

Para lograr un rendimiento óptimo del quemador y un perfil de temperaturas uniforme, es esencial un flujo regular de gas y aire a través del quemador. Utilice las siguientes directrices para diseñar el quemador:

1. El diseño del quemador debe estar basado en el perfil requerido alrededor del quemador. Los espacios libres entre las secciones internas del quemador deben ser similares en tamaño a los espacios libres entre la parte superior e inferior del quemador y el perfil.
2. Incluya la cantidad adecuada de secciones de entrada de gas. Utilice la tabla 3.1 como guía para calcular la cantidad y tamaño de entradas de gas en función de la longitud del quemador.

Tabla 3.1 Capacidades de la entrada de alimentación de gas

Tamaño de la tubería de entrada de gas	Dirección	Tipo de sección	Presión del gas	Longitud máxima del quemador por entrada*
1"	Lateral	300mm sección recta	Estándar	1
1-1/2"	Parte trasera	300mm sección recta, hierro fundido	Estándar	4
1-1/2"	Lateral	300mm sección recta	Estándar	3
2"	Parte trasera	300mm sección recta, aluminio	Estándar	4
2"	Parte trasera	300mm x 300mm cross section	Estándar	6
2"	Lateral	300mm sección recta	Estándar	4
1"	Lateral	300mm sección recta	Bajo	.5
1-1/2"	Parte trasera	300mm sección recta, hierro fundido	Bajo	2
1-1/2"	Lateral	300mm sección recta	Bajo	1.5
2"	Parte trasera	300mm sección recta, aluminio	Bajo	2
2"	Parte trasera	300mm x 300mm transversal	Bajo	4
2"	Lateral	300mm sección recta	Bajo	2

* Número de pies o secciones de 300 mm

Ejemplo: Un quemador de seis pulgadas con una presión del gas estándar usará entradas posteriores NPT de 2" (51 mm) para suministrar el gas. ¿Cuántas entradas de gas son necesarias?

Solución: Cada entrada posterior de 2" (51 mm) puede alimentar 4 pies (1,2 m) de quemadores.

Por tanto, se necesitan $6/4 = 1,5$ o 2 entradas

3. Distancie las entradas de gas de forma equitativa para asegurar una distribución uniforme del gas.

Sección del quemador de hierro fundido
Dimensiones en mm (pulgadas)

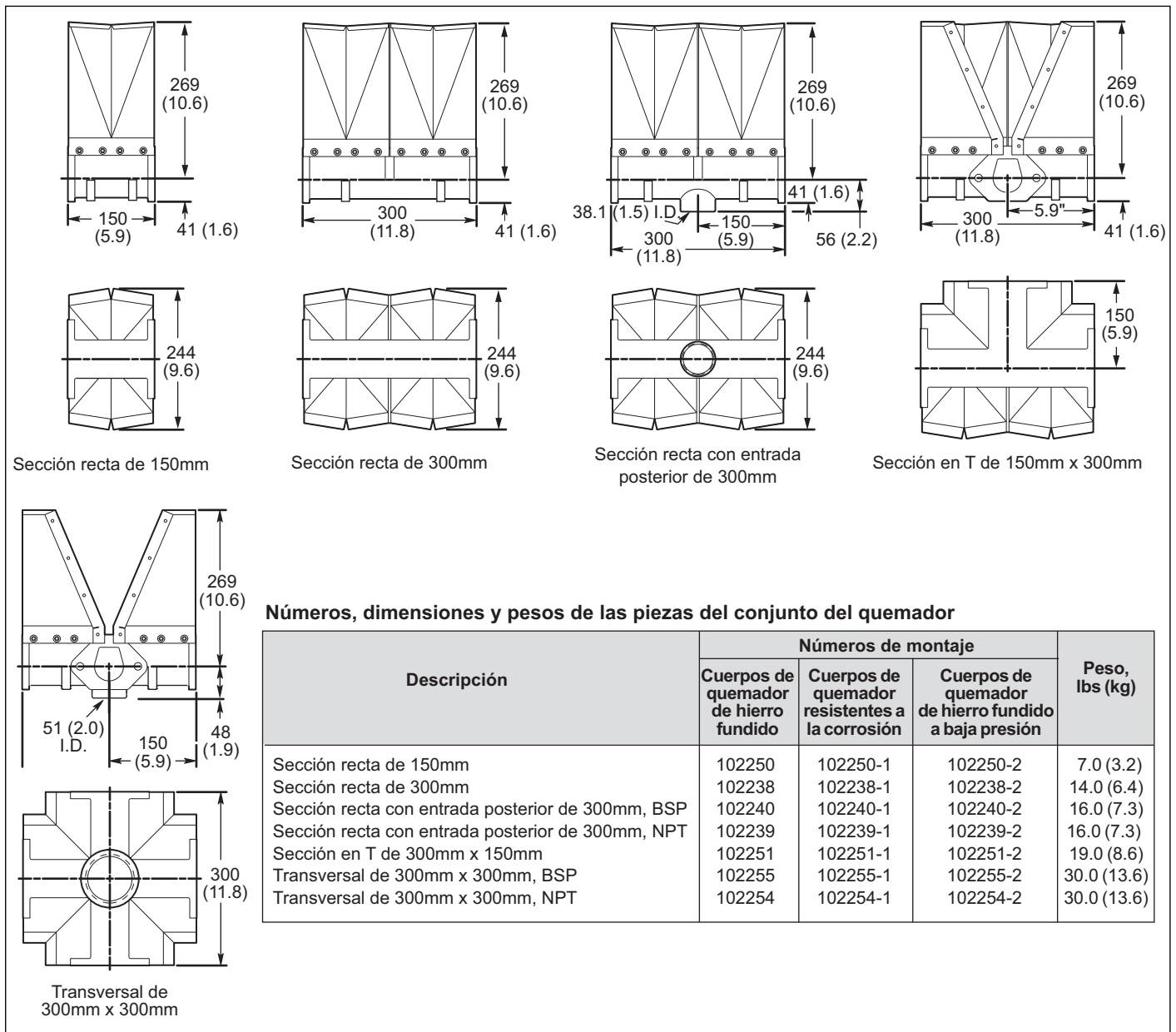


Figura 3.1

Sección de quemador de aluminio
Dimensiones en mm (pulgadas)

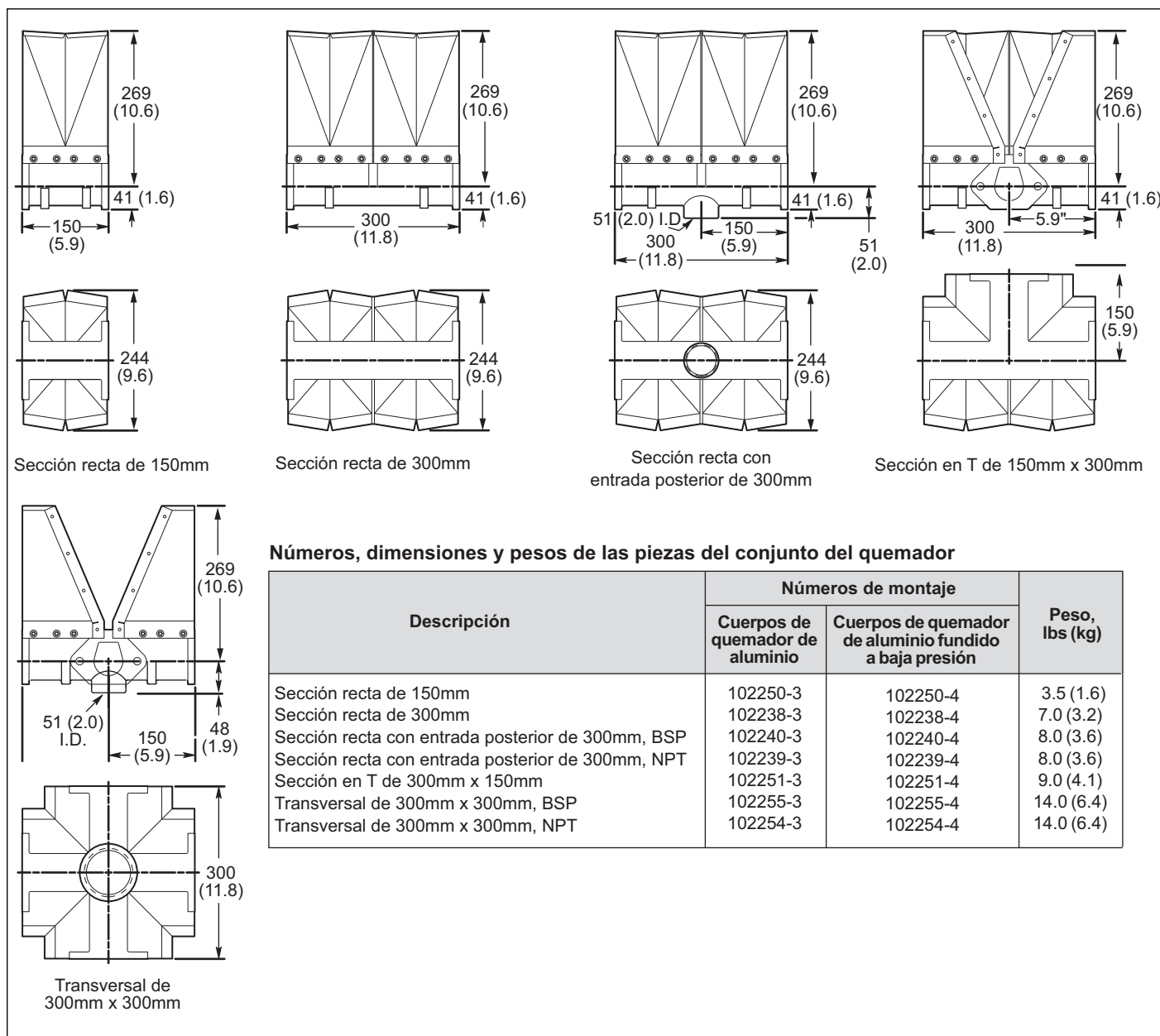


Figura 3.1 continuación

Conjuntos de placa terminal
Dimensiones en mm (pulgadas)

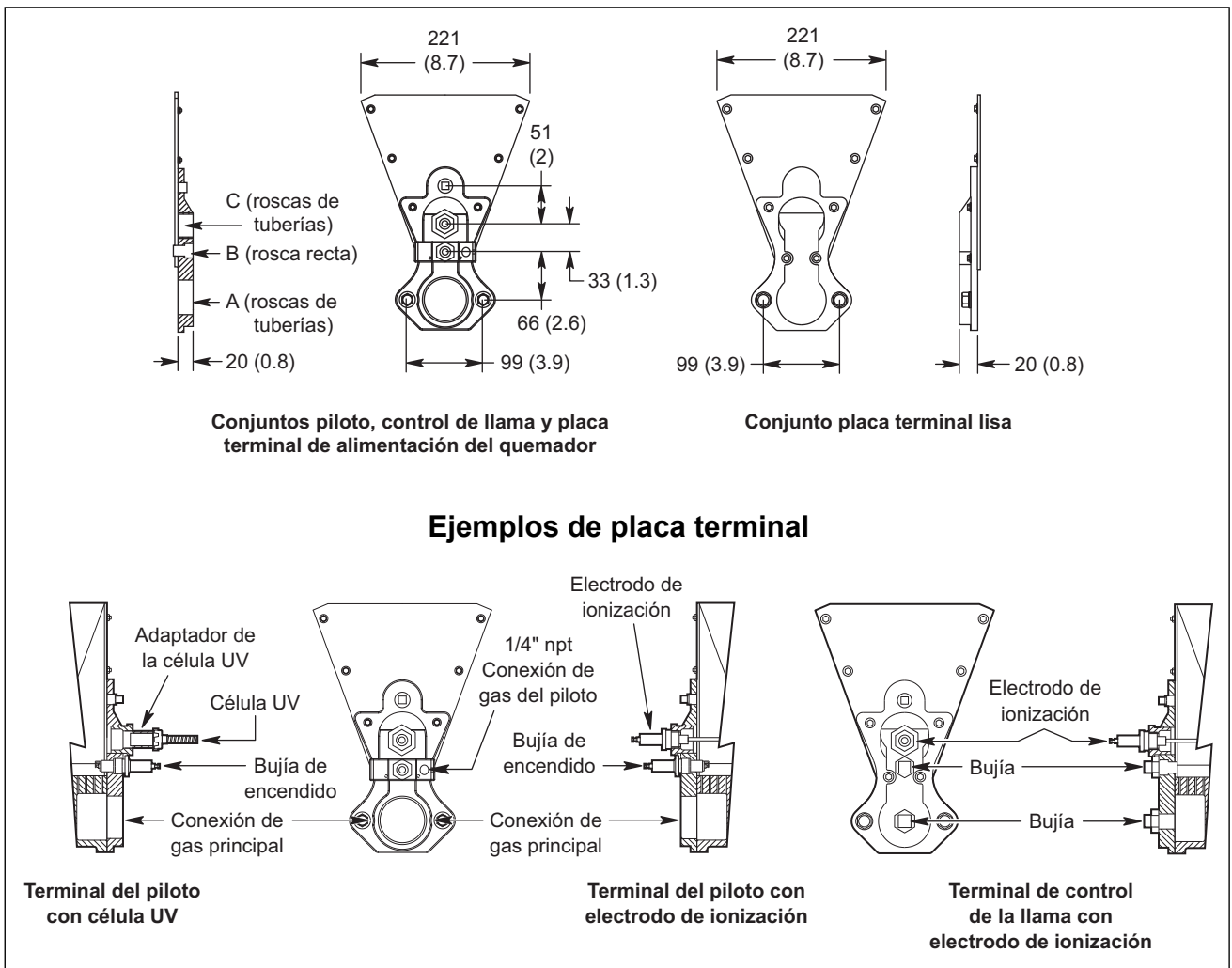


Figura 3.1 continuación

Números, dimensiones y pesos de las piezas del conjunto de placa terminal

Descripción	Números de montaje		Dimensiones			Peso, lbs (kg)
	Placas terminales de hierro fundido*	Placas terminales resistentes a la corrosión	A	B, mm (pulgadas)	C	
Placa terminal lisa	102257	102257-1	-	-	-	4 (1.8)
Placa terminal del piloto, No hay alimentación de gas	10010970	10010970-1	-	14 (0.6)	1" NPT	4 (1.8)
Placa terminal del piloto, alimentación de gas 1" NPT	10010972	10010972-1	1" NPT	14 (0.6)	1" NPT	4 (1.8)
Placa terminal del piloto, alimentación de gas 1" BSP	10010974	10010974-1	1" BSP	14 (0.6)	1" BSP	4 (1.8)
Placa terminal del piloto, alimentación de gas 1.5" NPT	10010975	10010975-1	1.5" NPT	14 (0.6)	1" NPT	4 (1.8)
Placa terminal del piloto, alimentación de gas 1.5" BSP	10010976	10010976-1	1.5" BSP	14 (0.6)	1" BSP	4 (1.8)
Placa terminal del piloto, alimentación de gas 2" NPT	10010977	10010977-1	2" NPT	14 (0.6)	1" NPT	4 (1.8)
Placa terminal del piloto, alimentación de gas 2" BSP	10010978	10010978-1	2" BSP	14 (0.6)	1" BSP	4 (1.8)
Placa terminal del piloto, monitor de llama angulado NPT	10010979	10010979-1	-	14 (0.6)	1" NPT	4 (1.8)
Placa terminal del piloto, monitor de llama angulado BSP	10010980	10010980-1	-	14 (0.6)	1" BSP	4 (1.8)
Placa terminal de control de la llama, BSP	101237	101237-1	-	-	1" BSP	4 (1.8)
Placa terminal de control de la llama, NPT	101238	101238-1	-	-	1" NPT	4 (1.8)
Alimentación del quemador/Placa terminal de control de la llama, BSP	101233	101233-1	1.5" BSP	**	1" BSP	4 (1.8)
Alimentación del quemador/Placa terminal de control de la llama, NPT	101234	101234-1	1.5" NPT	**	1" NPT	4 (1.8)
Placa terminal de alimentación del quemador, BSP	101235	101235-1	1.5" BSP	-	-	4 (1.8)
Placa terminal de alimentación del quemador, NPT	101236	101236-1	1.5" NPT	-	-	4 (1.8)

* Los quemadores con colectores de gas de aluminio incluyen placas terminales de hierro fundido estándar con acabado de superficie recubierto con polvo.

** La bujía de 14 mm puede sustituirse por una bujía de ignición para el encendido directo mediante chispa de los quemadores de 450 mm o inferiores.

Accesorios

Descripción	Referencia
Escuadra de montaje para varillas de sujeción	21509
Bujía de encendido	13047-1
Electrodo de ionización ¹	13093
Placa de división del montaje	76506
Adaptador de la célula UV - 1/2" NPT ²	202010
Adaptador de la célula UV - 3/4" NPT	202011
Adaptador de la célula UV - 1" NPT ³	18767
Llave de gas del piloto	12659

¹ El electrodo de ionización pedido con el quemador incluye un adaptador para piloto o placa terminal de control de la llama

² El adaptador encaja en las células UV Eclipse straight, Eclipse 90 y Honeywell C7027A

³ El adaptador encaja en las células UV de autocomprobación Eclipse y Honeywell C7035A

Dimensiones y diseño del colector de gas

Elija el tamaño del colector de gas para que suministre de forma regular gas a cada una de las secciones; consulte la tabla 3.2 y la figura 3.1.

Tabla 3.2 Tamaño y diseño de la tubería de gas

Potencia del gas máxima, MMBtu/h (MW)	Tamaño de la tubería del colector	Potencia del gas máxima, MMBtu/h (MW)	Tamaño de la tubería de gas principal
1.4 (0.4)	1-1/2"	0.3 (0.1)	1/2"
2.5 (0.7)	2"	0.6 (0.2)	3/4"
5.2 (1.5)	2-1/2"	1.1 (0.3)	1"
8.0 (2.3)	3"	3.2 (0.9)	1-1/2"
14.0 (4.1)	4"	6.6 (1.9)	2"
45.0 (13.2)	6"	13.0 (3.8)	2-1/2"
80.0 (23.4)	8"	20.0 (5.9)	3"

NOTA: Maximum inputs shown for natural gas only. For propane, multiply inputs by 1.5; for butane, multiply inputs by 1.7.

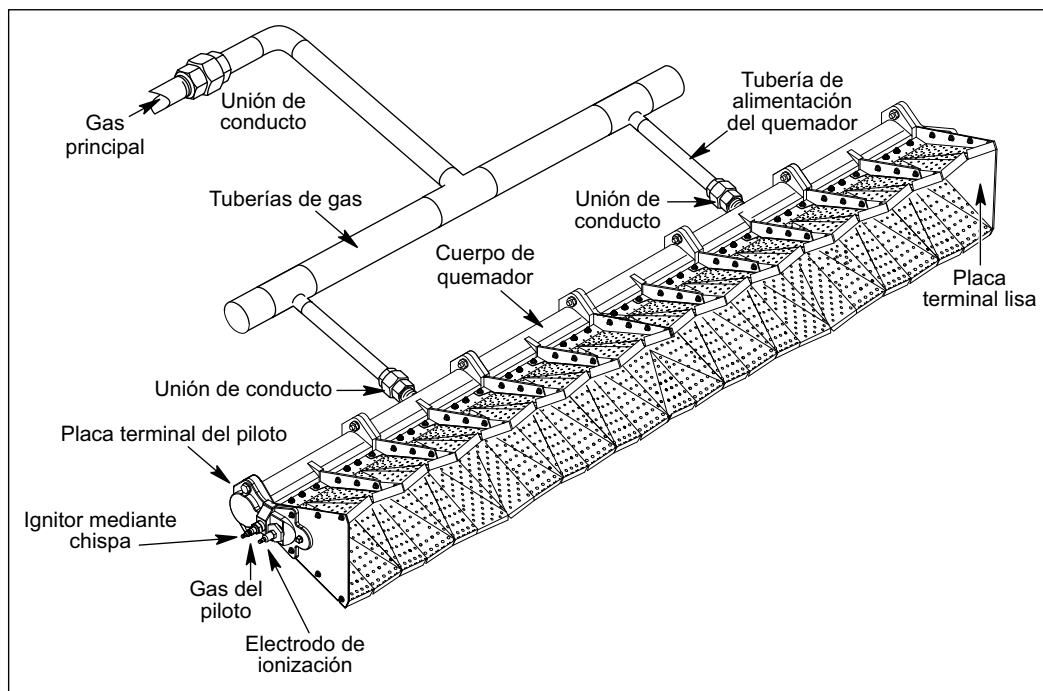


Figura 3.2 Tamaño y diseño del colector de gas

Ejemplo: Un colector de gas suministra gas a dos entradas posteriores NPT de 1-1/2" (25,4 - 12,7 mm) en un quemador. Cada una de las entradas posteriores suministra un máximo de 2 000 000 Btu/h.

Solución: El combustible total suministrado es: 2 x 2,000,000 = 4,000,000 Btu/h.

Según la tabla 3.2, el tamaño del colector es 2-1/2" (51 - 12,7 mm); el tamaño de la tubería de gas principal es de 2" (51 mm).

Tamaño de la placa de perfil

Las placas de perfil son necesarias para garantizar una caída de presión de aire suficiente en todo el quemador. La figura 3.4 de la página siguiente muestra un ejemplo de diseño de placa de perfil.



- **Es fundamental que el quemador reciba un flujo de aire regular para conseguir un rendimiento óptimo.**

Para calcular los tamaños de las distancias entre los perfiles, deberá saber lo siguiente:

1. SCFM = Flujo de aire total alrededor y a través del quemador en pies cúbicos por minuto.
2. Caída de la presión del diseño a través del quemador.
3. G_p = Área de distancia del perfil necesaria por flujo procedente de la figura 3.3; consulte la tabla 3.4 para realizar las correcciones con temperaturas mayores o menores en la entrada de aire del quemador.

$$\text{Área del perfil (Ag)} = \frac{\text{SCFM} \times G_p}{1000}$$

Dónde: A_g = Área en pulgadas cúbicas de la separación entre las placas perfil y el quemador.

Primero deben calcularse las áreas de los laterales de los quemadores en función de una distancia fija de 2 pulgadas (51 mm). Después, calcule el tamaño de la distancia requerida en la parte superior e inferior para conseguir el área de distancia entre perfiles necesaria.

Ejemplo: Seleccione un tamaño de placa de perfil para un quemador AH-MA v2 de 7 pies (2,1 m) de largo. El flujo de aire alrededor y a través del quemador será de 60 000 SCFM. La caída de presión del diseño es de 0,7" columna de agua (1,74 mbar).

NOTA: Utilice un ancho de ala de quemador de 9,6 pulgadas (226 mm) para adaptar el tamaño de la distancia entre los perfiles en la parte superior e inferior.

De la figura 3.3: $G_p = 43$

$$A_g = \frac{60,000 \times 43}{1000} = 2580 \text{ in}^2$$

Calcule las dimensiones de la separación:

$$\text{Área lateral} = 2 \times 2" \times 9.6" = 38 \text{ in}^2$$

$$\text{Área arriba y abajo} = 2580 - 38 = 2542 \text{ in}^2$$

Por tanto, distancia entre parte superior e inferior =

$$2542 \text{ in}^2 = 15.1 \text{ pulgadas (7 x 12)*} \times 2 \text{ distancias}$$

*dónde 7x12 = longitud del quemador en pulgadas

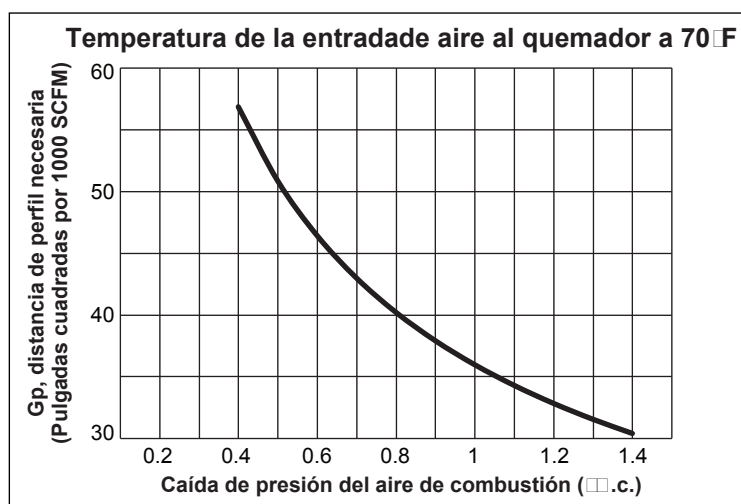


Figura 3.3 Área de distancia del perfil frente a Diferencia de la presión de aire

Tabla 3.4 Distancia del perfil - Corrección de la temperatura a la entrada de aire

G_p a temperatura del aire = G_p de la figura 3.4 x Factor de corrección										
Temperatura del aire, °F (°C)	0 (-18)	30 (-1)	70 (21)	150 (66)	200 (94)	250 (121)	300 (149)	350 (177)	400 (204)	450 (232)
Factor de corrección	0.87	0.92	1.00	1.15	1.25	1.34	1.43	1.53	1.62	1.72

Placas de perfil de quemador sencillo
Dimensiones en mm (pulgadas)

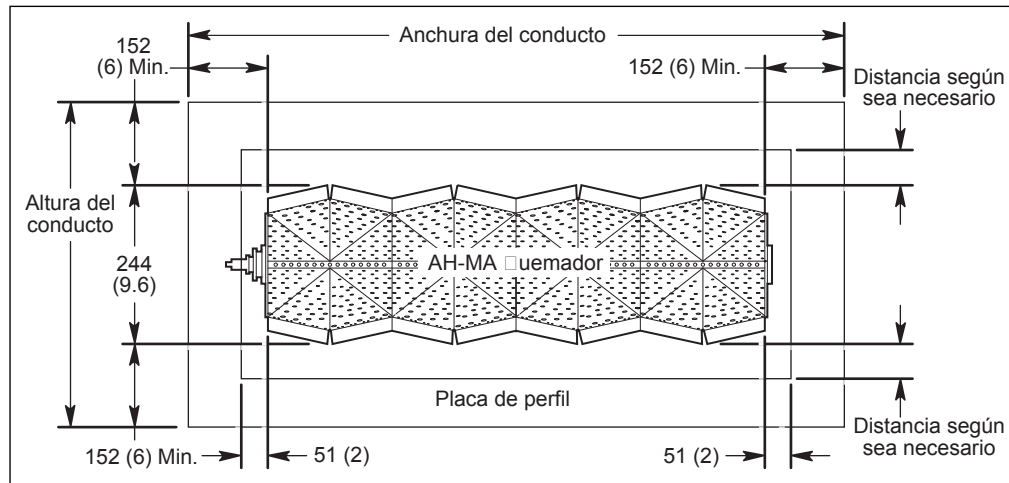


Figura 3.4

Placas de perfil de quemador de dos niveles
Dimensiones en mm (pulgadas)

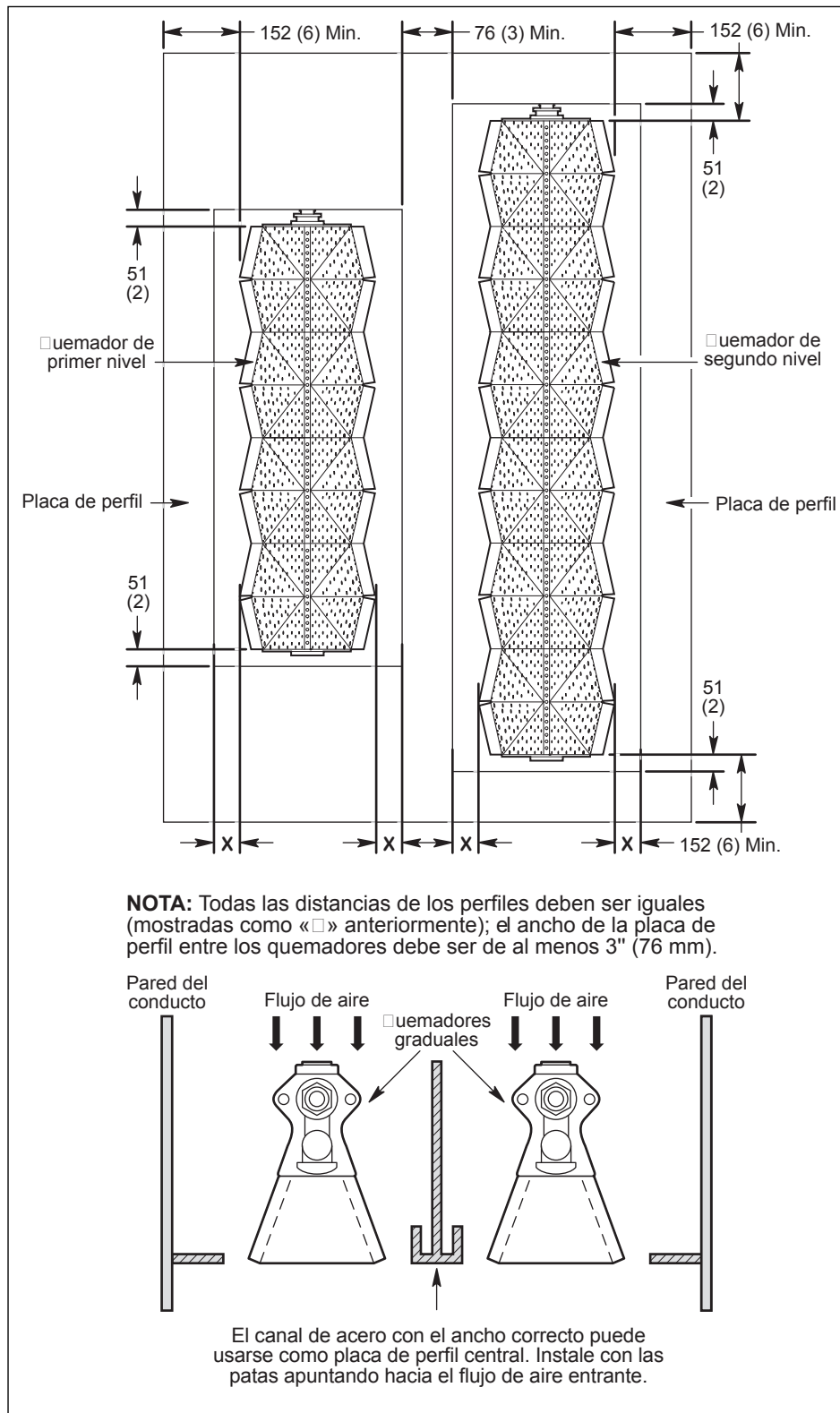


Figura 3.5

NOTA: Para compensar cambios en el flujo de aire real frente al calculado, suministre placas de perfil ajustables de modo que los ajustes finales puedan hacerse en el

terreno. La figura 3.6 muestra un ejemplo de un diseño de placa de perfil ajustable.

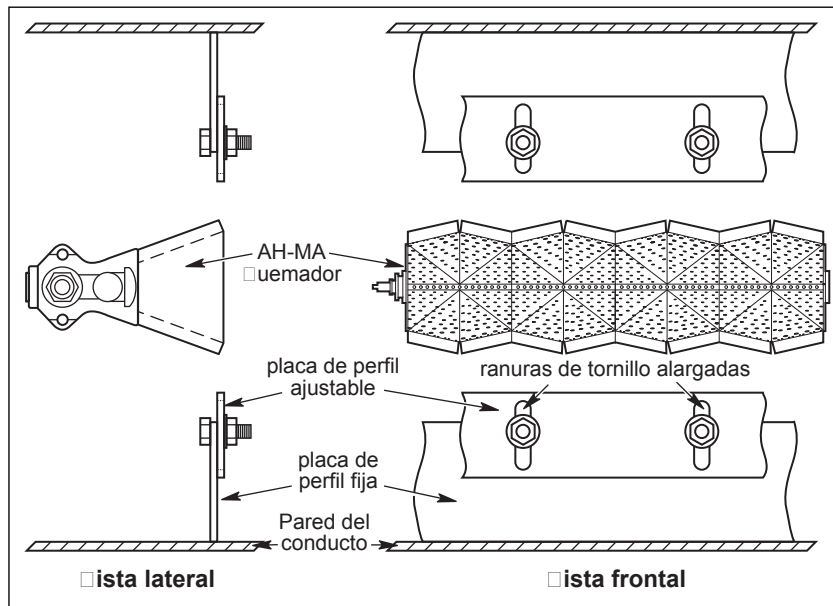


Figura 3.6 Placa de perfil ajustable

Colocación de la placa de perfil
Dimensiones en mm (pulgadas)

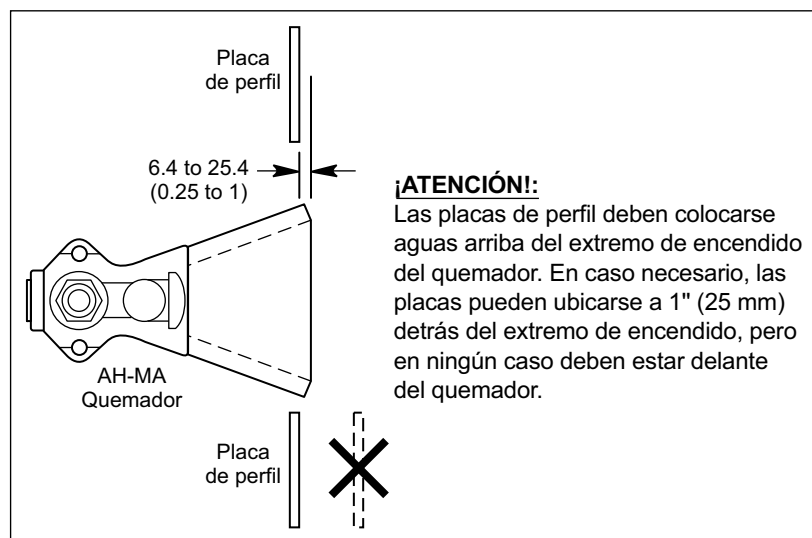


Figura 3.7

Paso 2: Metodología de control

El método de control más sencillo es la modulación de combustible con un flujo de aire fijo. Si el ratio requerido es mayor que las capacidades del quemador, existen dos opciones: modulación del aire y creación de niveles de combustible del quemador.

Modulación del aire

Para disminuir la potencia mínima del quemador, el flujo de aire puede disminuir siempre que la caída de presión en el quemador no sobrepase los límites operativos indicados en el gráfico «Rangos operativos» de la Hoja de datos 160. El flujo de aire puede cambiarse con un sistema de tratamiento del aire de dos velocidades o un sistema modulado. Como ejemplo, el flujo de aire podría reducirse desde una caída de presión de 1" columna de agua (2,49 mbar) a 0,25" columna de agua (0,62 mbar), con una reducción total de aire de 2:1. Podría ampliar el nivel de potencia mínima desde 20 000 hasta 13 000 Btu/h/ft.

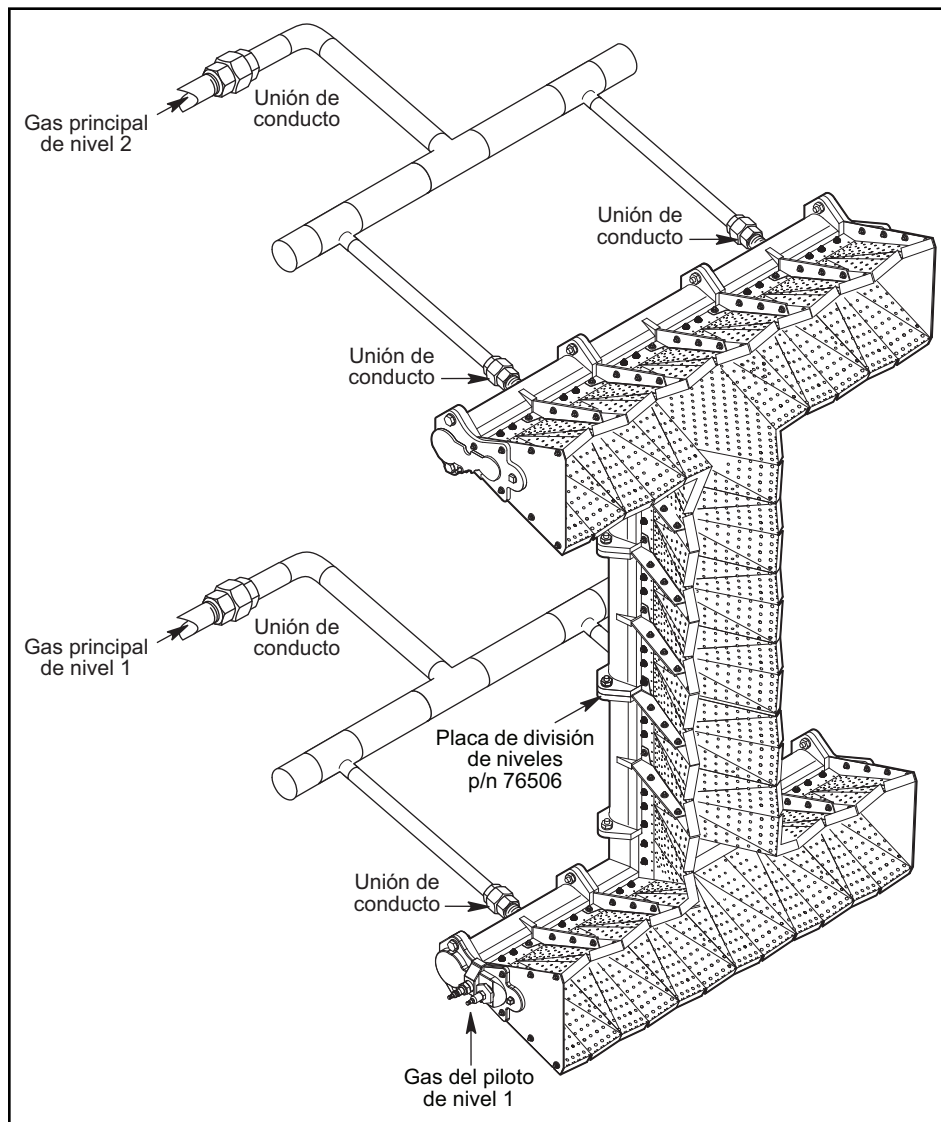


Figura 3.8 Quemadores graduales

División del combustible del quemador

Para aumentar más el rango de funcionamiento del quemador, los quemadores AH-MA v2 pueden tener niveles de combustible. Esto puede realizarse instalando dos o más quemadores separados en un conducto, cada uno de los cuales tiene su propia válvula de control de gas, o dividiendo un conjunto de quemador sencillo en secciones de zona separadas. Por ejemplo, para duplicar el rango de funcionamiento eficaz, se pueden crear dos niveles en las secciones del quemador tal como se muestra en la figura 3.8 en la página anterior. Si se necesita más calor, se enciende el nivel 2 simplemente suministrándole gas. Se controlará desde el nivel adyacente.



ADVERTENCIA

- Los bloqueos son necesarios para cerrar el flujo de gas al nivel 2 a menos que se demuestre la presencia de llama en el nivel 1.

Debe instalarse una placa de división del montaje (pieza 76506) entre los cuerpos de los quemadores para separar las diferentes secciones de alimentación del gas.

NOTA: El rendimiento del encendido mejora si la entrada de gas del nivel 2 está lo más cerca posible de la sección de piloto.

Paso 3: Sistema de encendido

Los quemadores AH-MA v2 de AirHeat integran un piloto de gas de encendido mediante chispa para encender el quemador. El combustible del piloto se alimenta al terminal fundido del piloto y está separado del combustible principal. Se necesita una válvula de ajuste del piloto para ajustar el flujo de gas del piloto (se recomienda la pieza 12659 de Eclipse). La capacidad del piloto necesaria es de 20 000 Btu/h, pero el piloto funcionará bien con potencias superiores o inferiores. El piloto se cierra tras encender correctamente el quemador principal para proteger el ignitor.

Los requisitos de seguridad local exigen que limite el tiempo máximo que tarda un quemador en encenderse. Dichos límites de tiempo pueden variar entre países. Para EE. UU., el tiempo límite es de 15 segundos; para Europa, suele ser de 3 segundos. Los requisitos locales pueden exigir límites de tiempo más cortos. Compruebe la normativa de regulación y seguridad local con las autoridades pertinentes.

El tiempo que un quemador tarda en encenderse depende de:

- La distancia entre la llave de cierre y el quemador
- Caída de la presión del aire a través del quemador
- El flujo de gas en condiciones de encendido

Paso 4: Sistema de supervisión de llama

El sistema de supervisión de la llama se compone de dos partes principales, un sensor de llama y un protector de llama.

Sensor de llama

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

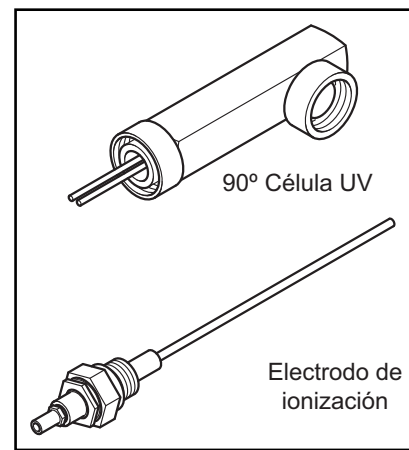


Figura 3.9

Puede encontrar información sobre las células UV en:

- Manual de instrucción 852 para células UV de 90°
- Manual de instrucción 854 para células UV rectas
- Manual de instrucción 855 para célula UV/IR de estado sólido
- Manual de instrucción 856 para células UV de autocomprobación.

Puede encontrar información sobre los electrodos de ionización en:

- Boletín/Guía de información 832.

Control de monitorización de llama

El sistema de control de la llama procesa la señal procedente del electrodo de ionización o de la célula UV y controlar tanto la secuencia de arranque como la secuencia de la válvula de cierre del gas principal.

A la hora de seleccionar el sistema de protección de la llama, existen dos opciones para los quemadores graduales según las necesidades de la aplicación:

- Dispositivo de protección de llama para cada quemador: si un quemador se apaga, sólo ese quemador se cerrará
- Seguridad de la llama en los quemadores múltiples: si un quemador se apaga, todos los quemadores se cerrarán.

Eclipse Inc. recomienda el uso de sistemas de control de la llama que mantienen una chispa durante toda la prueba de encendido cuando se usan células UV. Algunos de estos modelos de control de llama son:

- Serie Veri-flame; consulte el Boletín/Manual de instrucciones 818
- Serie Bi-Flame; consulte el Boletín/Manual de instrucciones 826
- Serie de llama múltiple; consulte el Boletín/Manual de instrucciones 820.

Los quemadores de más de 10 pies lineales (1,5 m lineales) incluyen control de la llama en el extremo más distal. Si se usa el encendido del piloto, se necesitan dos unidades de control de la llama, uno para el piloto y otro para el extremo distal. Según la norma NFPA 86, si se usa el encendido directo mediante chispa en la llama principal, sólo se necesita el control de la llama del extremo distal siempre que el encendido se logre en 15 segundos.

Paso 5: Selección del tren de válvulas para el gas

Las figuras 3.9 y 3.10 ilustran los trenes de válvulas de gas para sistemas de quemadores simples y graduales, respectivamente.

El típico tren de válvulas de gas principal para un quemador con niveles tiene el mismo diseño de válvulas que un quemador sencillo con la excepción de que cada quemador tiene una electroválvula individual para apagar independientemente cada sección. Puede usarse un tren de válvulas de cierre de gas común.

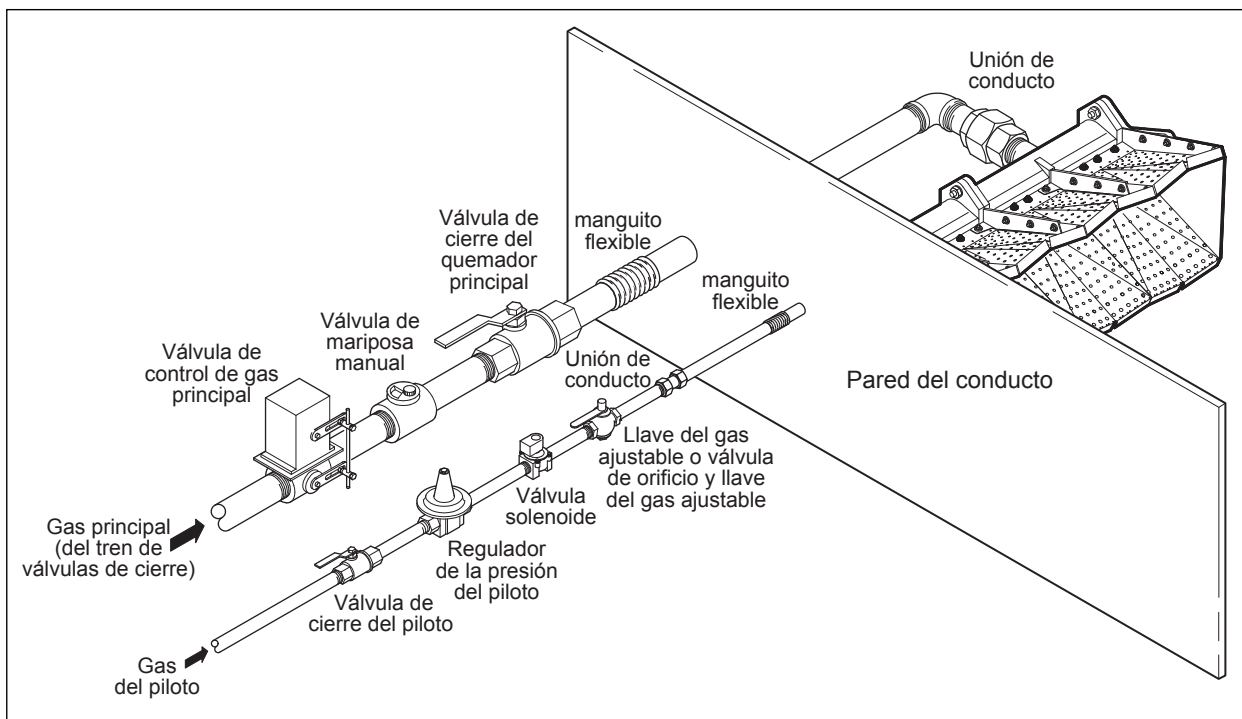


Figura 3.10 Diseño de válvulas de quemador de un único nivel

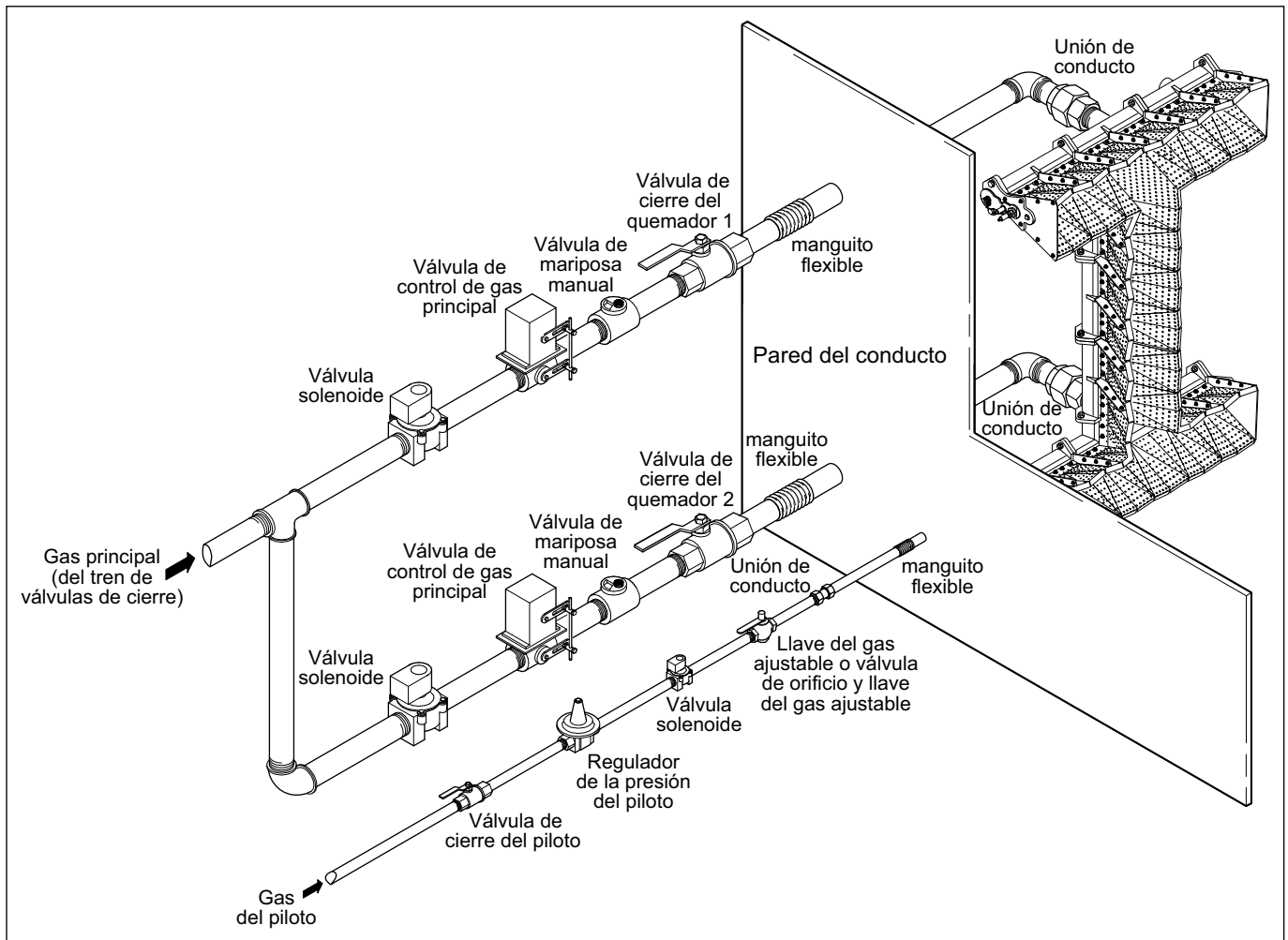


Figura 3.11 Diseño de válvulas de quemador gradual

NOTA: Se puede usar una alimentación de combustible con un único piloto cuando los quemadores graduales son controlados por los quemadores adyacentes.

Consulte con Eclipse

Eclipse le puede ayudar a diseñar un tren principal de válvulas de cierre del gas que cumpla los estándares de seguridad actuales.

El tren de válvulas de cierre tiene que cumplir todos los estándares locales establecidos por las autoridades con jurisdicción.

Para más detalles, contacte con su representante local de Eclipse o con Eclipse Inc.

NOTA: Eclipse acata las disposiciones de NFPA (dos válvulas de cierre) como estándar mínimo para los sistemas de cierre de seguridad del gas principal.



Anexo

Factores de conversión

Sistema métrico a inglés

De	A	Multiplicar por
metro cúbico (m ³)	pie cúbico (ft ³)	35,31
metro cúbico/hora (m ³ /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 ⁻³
milímetro (mm)	pulgada (in)	3,94 x 10 ⁻²
MJ/Nm ³	BTU/ft ³ (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 ³)	metro cúbico (m ³)	2,832 x 10 ⁻²
pie cúbico/hora (cfh)	metro cúbico/hora (m ³ /h)	2,832 x 10 ⁻²
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 ⁻³
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 ³ (estándar)	MJ/Nm ³	37,2 x 10 ⁻³



