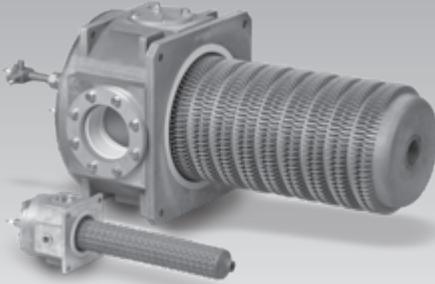


## Instrucciones de utilización

### Quemador autorrecuperativo ECOMAX®



## Índice

<b>Quemador autorrecuperativo ECOMAX® . . .</b>	<b>1</b>
<b>Índice . . . . .</b>	<b>1</b>
<b>Seguridad . . . . .</b>	<b>1</b>
<b>Comprobar el uso . . . . .</b>	<b>2</b>
<b>Montaje . . . . .</b>	<b>3</b>
ECOMAX® en calentamiento directo . . . . .	3
ECOMAX® en calentamiento indirecto . . . . .	4
<b>Conexión de las tuberías de gas y de aire . . .</b>	<b>5</b>
<b>Cableado . . . . .</b>	<b>6</b>
<b>Preparativos para la puesta en servicio . . .</b>	<b>7</b>
<b>Puesta en funcionamiento . . . . .</b>	<b>9</b>
Encender y ajustar el quemador. . . . .	9
Ajuste aproximado con el horno frío. . . . .	9
Ajuste de precisión con el horno caliente . . . . .	10
<b>Mantenimiento . . . . .</b>	<b>11</b>
<b>Ayuda en caso de avería . . . . .</b>	<b>16</b>
<b>Accesorios . . . . .</b>	<b>17</b>
Eyector de gas de escape EJEK . . . . .	17
Tubo de gas de escape FLUP . . . . .	17
Set de conexión para aire . . . . .	17
Tubo de conducción de gases de escape	
FGT para SER-C . . . . .	18
Tubo de llama segmentado SICAFLEX® . . . . .	18
Toberas de aire de purga/enfriamiento . . . . .	18
<b>Datos técnicos . . . . .</b>	<b>19</b>
<b>Logística . . . . .</b>	<b>19</b>
<b>Declaración de incorporación . . . . .</b>	<b>19</b>
<b>Certificación . . . . .</b>	<b>20</b>
<b>Contacto . . . . .</b>	<b>20</b>

## Seguridad

### Leer y guardar



Leer detenidamente las instrucciones antes del montaje y de la puesta en funcionamiento. Después del montaje dar las instrucciones al explotador. Este dispositivo debe ser instalado y puesto en servicio observando las normativas y disposiciones en vigor. Las instrucciones están también disponibles en [www.docuthek.com](http://www.docuthek.com).

### Explicación de símbolos

■, **1**, **2**, **3**... = Acción  
> = Indicación

### Responsabilidad

No asumimos ninguna responsabilidad de los daños causados por la inobservancia de las instrucciones o por el uso no conforme.

### Indicaciones de seguridad

Las informaciones importantes para la seguridad son indicadas en las instrucciones como se muestra a continuación:

#### PELIGRO

Advierte de peligro de muerte.

#### AVISO

Advierte de posible peligro de muerte o de lesión.

#### **!** PRECAUCIÓN

Advierte de posibles daños materiales.

Solo un especialista en gas puede llevar a cabo todos los trabajos. Los trabajos eléctricos solo los puede realizar un especialista en electricidad.

### Modificación, piezas de repuesto

Está prohibida cualquier modificación técnica. Usar solamente las piezas de repuesto originales.

## Comprobar el uso

### Uso predeterminado

Quemador autorrecuperativo ECOMAX® para gas con recuperador integrado para un calentamiento directo e indirecto de hornos en el funcionamiento por impulsos.

### Calentamiento directo

En combinación con un eyector retornan los gases de escape.

### Calentamiento indirecto

En combinación con tubos radiantes metálicos o cerámicos y tubos de llama segmentados cerámicos se separan del producto los gases de escape de la combustión.

Su función solo se garantiza dentro de los límites indicados – ver página 19 (Datos técnicos). Cualquier uso distinto se considera no conforme.

### Código tipo

Código	Descripción
ECOMAX®	Quemador autorrecuperativo para gas
0 – 6	Tamaño del quemador
C	Recuperador de cerámica de botones (SiSiC)
M	Recuperador de aletas de fundición de acero
P	Recuperador de aletas de fundición de acero para tubo radiante P
F	Recuperador de tubo liso metálico
395 – 695	Longitud del recuperador en mm
-S	Llama estándar
-M <sup>1)</sup>	Funcionamiento "ultra low" NO <sub>x</sub> menox
	Tipo de gas <sup>2)</sup> :
B	gas natural
D	gas de coque
G	GLP
L <sup>1)</sup>	gas pobre
/D-	Para el calentamiento directo con eyector
/R-	Para el calentamiento con tubo radiante sin eyector
/V-	Para el calentamiento con tubo radiante con VAH
/E-	Quemador con diafragmas específicos del pedido
/nn-	Quemador del estado constructivo X para nn kW
/N-	Quemador sin diafragmas
(1 – 99)	N.º de identificación de la cabeza del quemador
X, A, B ...	Estado constructivo
-	Las siguientes características difieren del estándar:
K	Conexión de aire de enfriamiento adicional para el enfriamiento reforzado del horno
A	Electrodo de Kanthal APM

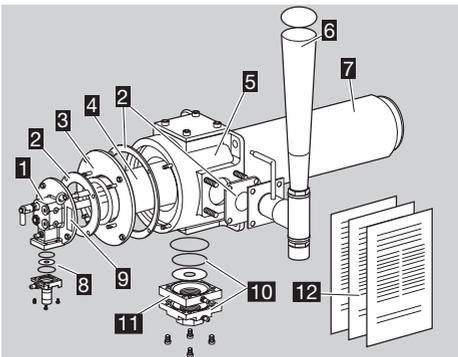
Código	Descripción
T	Conexiones NPT
S	Distanciador SICAFLEX
W	Conexión de aire sin brida intermedia
Z	Versión especial

1) Bajo demanda.

2) Otros tipos de gases bajo demanda.

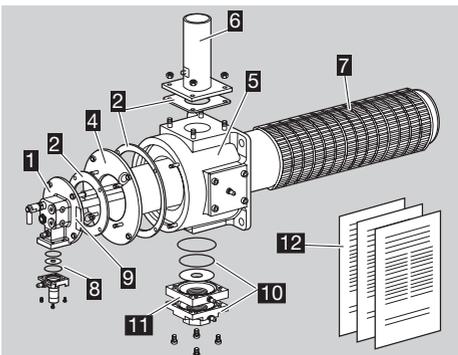
### Denominación de las partes

#### ECOMAX® directo



- 1** Inserto del gas
- 2** Juntas (set)
- 3** Brida intermedia
- 4** Unidad LFR (tubo de conducción de aire)
- 5** Cuerpo con aislamiento interior
- 6** Eyector EJEK (encargar por separado)
- 7** Recuperador
- 8** Set de brida de gas
- 9** Placa de características
- 10** Set de brida de aire
- 11** Brida intermedia
- 12** Documentación adjunta (curvas de caudal, diagramas característicos de trabajo, lista de repuestos y plano de repuestos)

#### ECOMAX® indirecto

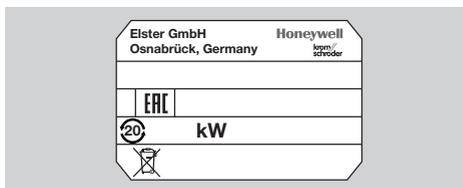


- 1** Inserto del gas
- 2** Juntas (set)
- 4** Unidad LFR (tubo de conducción de aire)
- 5** Cuerpo con aislamiento interior

- 6 Tubo de gas de escape FLUP (encargar por separado)
- 7 Recuperador
- 8 Set de brida de gas
- 9 Placa de características
- 10 Set de brida de aire
- 11 Brida intermedia
- 12 Documentación adjunta (curvas de caudal, diagramas característicos de trabajo, lista de repuestos y plano de repuestos)

### Placa de características

Potencia del quemador máxima, tipo de gas – ver placa de características.



## Montaje

### ! PRECAUCIÓN

Debido al peso recomendamos utilizar una herramienta de elevación para el montaje.

Para que el ECOMAX® no se dañe durante el montaje y el funcionamiento, tenga en cuenta lo siguiente:

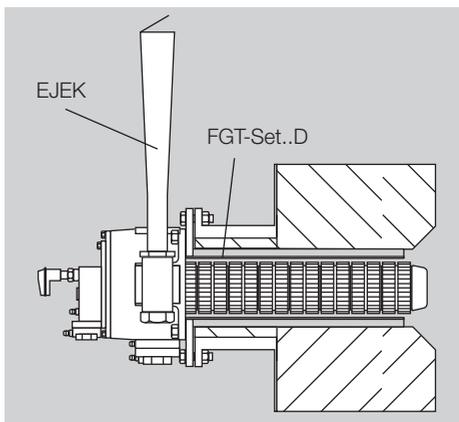
- ▷ La caída del dispositivo puede provocar daños permanentes al dispositivo. En este caso, sustituir el dispositivo completo y los módulos correspondientes antes de su uso.
- ▷ En el caso de ECOMAX® 0 a 3C, el tubo de conducción de aire cerámico LFR se suministra por separado para protegerlo de los daños de transporte o con protección adicional para el transporte, tener en cuenta la documentación adjunta.

### Montaje en el horno

- ▷ El quemador tiene tres conexiones para aire y una para gas de escape. Para el montaje, el quemador se debe orientar correctamente (gas de escape hacia arriba o a un lado).

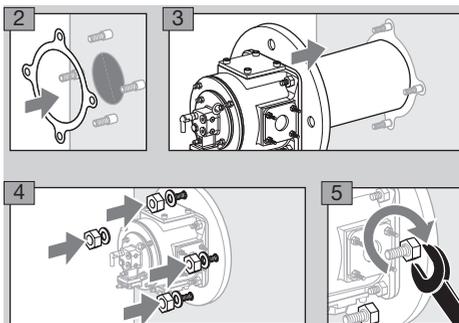
### ECOMAX® en calentamiento directo

- ▷ Para un calentamiento directo son necesarios el juego del tubo de conducción de gases de escape FGT-Set..D y el eyector EJEK, ver página 17 (Accesorios).



- 1 Retirar la protección para el transporte.

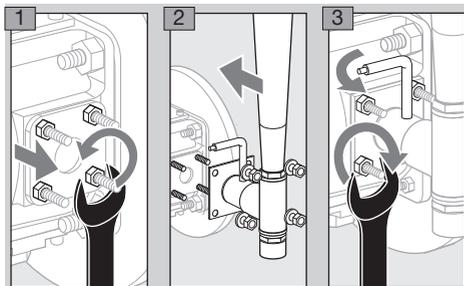
- ▷ La apertura de montaje en la pared del horno debe ser mayor que el diámetro exterior del FGT.
- ▷ No sobrecargar el FGT con fuerzas debidos al revestimiento del horno. Envolver el FGT con una capa de fibra antes de montar el quemador. Realizar recubrimiento de fibra según la abertura de la pared del horno. La holgura anular debe ser de al menos 25 mm, dependiendo del revestimiento de horno y del tipo de movimientos que cabe esperar en la pared del horno. Proporcionar una holgura anular más grande en caso necesario. Desenrollar la capa de fibra cortada alrededor del FGT. Desenrollar la capa firmemente en toda su longitud con una cinta adhesiva convencional (comprimir hasta aproximadamente el 50 %). Después de la puesta en funcionamiento, la cinta adhesiva se quema y la capa de fibra se expande uniformemente en la holgura anular.
- ▷ Desplazar el FGT por el recuperador, si este aún no se ha montado.



- ▷ Apretar las tuercas en dos pasos en cruz con un par de apriete de 46 Nm.
- ▷ Al realizar el montaje observar que sea estanco entre el horno y el quemador.

## Montaje del eyector

- ▷ El eyector se monta a un lado del quemador.
- ▷ Orientar el punto de medición de presión del eyector hacia el lado de manejo.



- ▷ Tener en cuenta el par para no dañar el cuerpo:

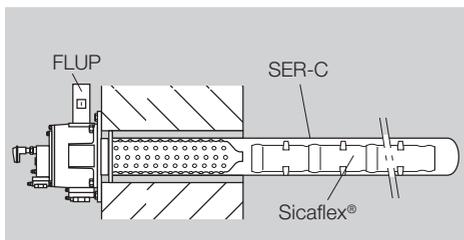
Tipo	Par
ECOMAX® 1	26 Nm
ECOMAX® 2	26 Nm
ECOMAX® 3	30 Nm
ECOMAX® 4	35 Nm
ECOMAX® 5	35 Nm

- ▷ Después de realizar el montaje del eyector, conectar el aire y el gas al ECOMAX®.

## ECOMAX® en calentamiento indirecto

- ▷ Para un calentamiento indirecto son necesarios el tubo radiante SER, los tubos de llama segmentados SICAFLEX® y el tubo de gas de escape FLUP, ver página 17 (Accesorios).

## Con tubo radiante cerámico (SER-C)



- ▷ Antes de montar el quemador, el tubo radiante cerámico (SER-C) debe estar correctamente montado en el horno, ver [www.docuthek.com](http://www.docuthek.com) → Thermal Solutions → Products → 07 Industrial burners → 07b Self-recuperative and radiant tube burners → Radiant tube SER-C.

- ▷ Para el montaje de tubos de llama segmentados interiores SICAFLEX®, ver [www.docuthek.com](http://www.docuthek.com) → Thermal Solutions → Products → 07 Industrial burners → 07b Self-recuperative and radiant tube burners → Segmented flame tube SICAFLEX.

- ▷ Dependiendo de la situación de montaje o el diámetro del tubo radiante se debe prever un tubo de conducción de gases de escape FGT, ver página 17 (Accesorios).

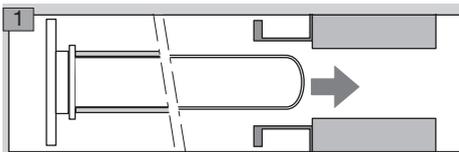
## Montaje SER-C

### ! PRECAUCIÓN

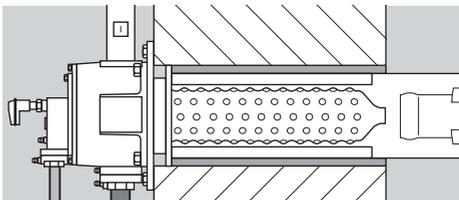
Para que el tubo radiante cerámico SER-C no se dañe durante el montaje y el funcionamiento, tenga en cuenta lo siguiente:

- ▷ Abrir con cuidado y sin brusquedad el embalaje.
- ▷ Introducir en la cámara del horno sin golpes ni arañazos para evitar daños y rotura. Los daños en la capa de óxido protectora de la superficie del tubo radiante, dependiendo de la atmósfera del horno, pueden provocar corrosión durante el funcionamiento y, de este modo, reducir la vida útil.

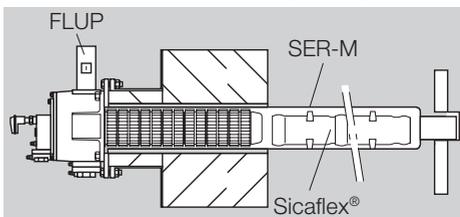
- ▷ Recomendamos la recepción del tubo radiante dentro de la cámara del horno a cargo de otra persona. Nota: para información más detallada, ver Instrucciones de utilización SER-C.



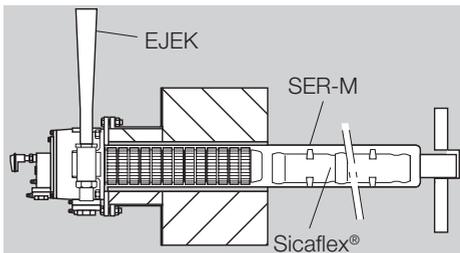
- ▷ Dependiendo de la situación de montaje se debe prever un juego del tubo de conducción de gases de escape FGT-Set...SER-C.



## Con tubo radiante metálico (SER-M)



## Con tubo radiante metálico (SER-M) y eyector

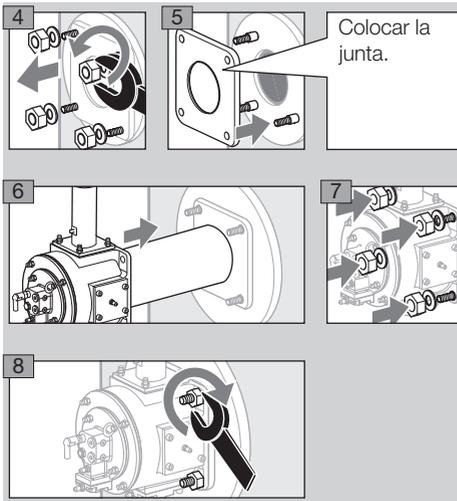


- ▷ Antes de montar el quemador, el tubo radiante metálico (SER-M) debe estar correctamente montado en el horno. Prestar atención a un buen sellado entre el quemador y el SER-M.
- ▷ Para el montaje de tubos de llama segmentados interiores SICAFLEX®, ver [www.docuthek.com](http://www.docuthek.com) → Thermal Solutions → Products → 07 Industrial burners → 07b Self-recuperative and radiant tube burners → Segmented flame tube SICAFLEX.
- ▷ Dependiendo de la situación de montaje se debe prever un juego del tubo de conducción de gases de escape FGT-Set..D o una brida adaptadora (accesorios bajo demanda).

## ! PRECAUCIÓN

Peligro de rotura. Evitar golpes al introducir el quemador en el tubo radiante cerámico y al colocarlo sobre los pernos roscados.

- 1 Retirar la protección para el transporte.
- 2 Desplazar el FGT por el recuperador del quemador, si este aún no se ha montado.
- 3 Envolver toda la longitud del FGT con una capa de fibra cerámica. Comprimir el grosor de la capa de fibra a la mitad.



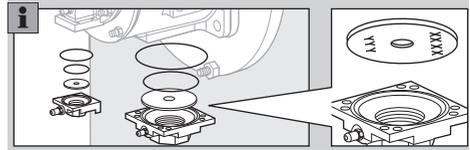
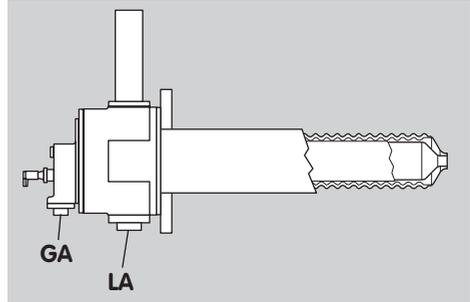
- ▷ Apretar las tuercas en dos pasos en cruz con un par de apriete de 46 Nm.
- ▷ Al realizar el montaje observar que sea estanco.
- ▷ Prestar atención a que ninguna fuerza lateral actúe sobre el recuperador del quemador.

### Protección contra el calor

- ▷ Durante el funcionamiento, el cuerpo del quemador y el eyector o el tubo de gas de escape pueden alcanzar temperaturas de superficie > 80 °C.
- ▷ Recomendamos colocar letreros de advertencia y prever una protección contra el contacto, p. ej. de chapa perforada.
- ▷ No aislar el cuerpo del quemador, el eyector ni el tubo de gas de escape para evitar un sobrecalentamiento del material.

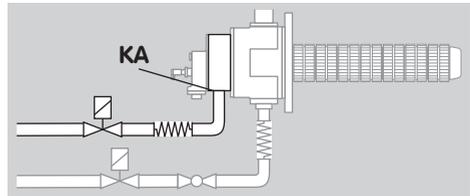
## Conexión de las tuberías de gas y de aire

### Conexión de gas (GA) y conexión de aire (LA)



### Conexión de aire de enfriamiento (KA)

- ▷ Brida intermedia opcional con una conexión de aire de enfriamiento adicional en el quemador.
- ▷ Para aumentar el caudal de aire en el modo de enfriamiento.



### Tabla de las conexiones roscadas y por bridas

- ▷ Conexión roscada según ISO 7, medidas de la brida según ISO 7005, PN 16.

Tipo	GA*	LA	KA
ECOMAX® 0	R 1/2"	Rp 1"	Rp 1"
ECOMAX® 1	R 1/2"	Rp 1"	Rp 1 1/2"
ECOMAX® 2	R 1/2"	Rp 1 1/2"	Rp 1 1/2"
ECOMAX® 3	R 1/2"	Rp 2"	Rp 1 1/2"
ECOMAX® 4	R 3/4"	Rp 2"	Rp 2"
ECOMAX® 5	R 1"	Rp 2"	Rp 2"
ECOMAX® 6	R 1 1/2"	Rp 3"	n/a

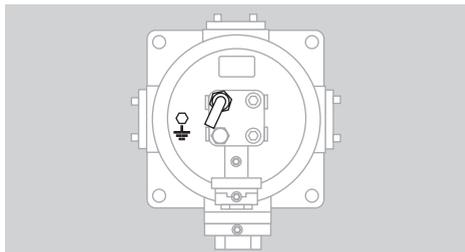
\* En ECOMAX®..L para gas pobre, en su caso, conexiones diferentes específicas del proyecto.

- ▷ Montar tuberías flexibles o compensadores para evitar las tensiones o la transmisión de vibraciones.
- ▷ Observar que no estén dañadas las juntas.

## ⚠ PELIGRO

¡Peligro de explosión! Tener cuidado de que las uniones sean estancas al gas.

- ▷ Si es necesario, el inserto del gas se puede girar en pasos de 90°.
- ▷ Recomendamos cambiar todas las juntas que se desmontan al girar el inserto del gas.
- ▷ Al girar el inserto del gas, el electrodo debe mantener su posición de arriba a la izquierda. Para ello se debe girar el dispositivo de mezcla (lanza de gas), ver página 12 (Cambiar la lanza de gas).



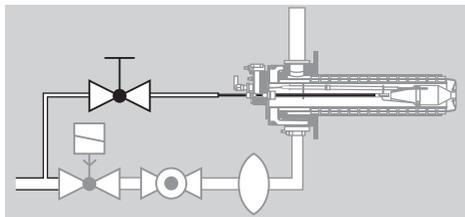
- ▷ Si es necesario, se puede desplazar la conexión de aire. El quemador tiene tres conexiones de aire, de las cuales dos están cerradas con bridas ciegas.
- ▷ Prestar atención a que no resulte perturbado el flujo en los diafragmas en la conexión de aire y de gas. El ECOMAX® se entrega con un set de conexión para gas. Por el lado del aire, recomendamos prever también un set de conexión para aire, ver página 17 (Accesorios),

### Órganos de estrangulación

- ▷ Para ajustar el quemador se deben colocar los correspondientes órganos de estrangulación en las líneas de alimentación del gas combustible, aire de combustión y aire propulsor para el eyector.

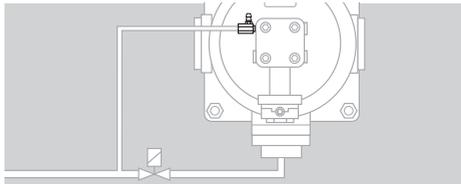
### Conexión de aire central en el funcionamiento con GLP

- ▷ La versión para GLP del quemador cuenta con una lanza de aire central adicional.
- ▷ Un enfriamiento de la lanza de gas es absolutamente necesario para evitar cracking del gas y la formación de hollín en el interior del quemador.
- ▷ La conexión tiene lugar mediante un tubo Ermeto.
- ▷ Efectuar un desvío para el aire de purga en la línea de alimentación de aire hacia el quemador aguas arriba de la válvula de regulación de aire, p. ej. en el lado de entrada en la válvula electromagnética para aire.
- ▷ Abrir por completo el órgano de ajuste de la lanza de aire central, en ECOMAX® 1, el órgano de ajuste se debe estrangular al 45° o al 50 %.

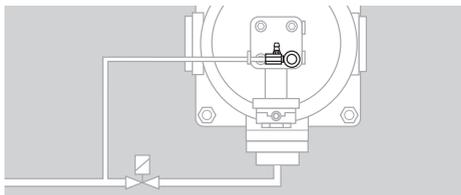


### Conexiones de aire de purga para electrodos y sondas UV

- ▷ Los electrodos y las sondas UV se deben enfriar y purgar con aire.
- ▷ Efectuar un desvío para el aire aguas arriba de la válvula de regulación de aire, p. ej. en el lado de entrada en la válvula electromagnética para aire.
- ▷ Conexión del aire de purga en la brida para gas al lado del electrodo.



- ▷ En el control mediante sonda UV, conexión en la conexión de aire de purga de la sonda UV.



- ▷ Las toberas están adaptadas al quemador correspondiente, ver página 17 (Accesorios). No es necesario un ajuste de las toberas.

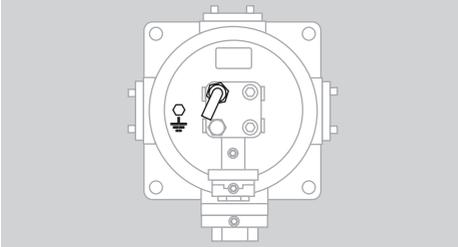
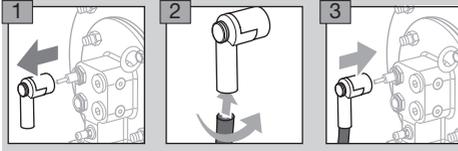
### Cableado

#### ⚠ PELIGRO

¡Peligro de muerte por electrocución! ¡Antes de comenzar los trabajos en las partes eléctricas, desconectar las líneas eléctricas y dejarlas sin tensión!

- ▷ Como norma, en el quemador ECOMAX®, la llama se controla con un electrodo de encendido y de ionización combinado.
- ▷ El control de llama mediante sonda UV es necesario cuando en el calentamiento directo, la temperatura del horno sobrepasa los 1050 °C o, en el calentamiento indirecto, los 950 °C. En este caso recomendamos utilizar una sonda UV UVS 10 con conexión de aire de purga.
- ▷ Para el montaje de la UVS 10 hay disponible un set adaptador (n.º de referencia 21800791), que se debe encargar por separado. Si se ha encargado el set adaptador, en el suministro estará montado en el quemador y se podrá atornillar la sonda UV.
- ▷ En la operación a alta temperatura sin control de llama por ionización o mediante sonda UV es necesario una vigilancia del caudal de aire mediante un presostato.
- ▷ Recomendamos un transformador de encendido  $\geq 7,5 \text{ kW}$ ,  $\geq 20 \text{ mA}$ .

- ▷ Utilizar cables de alta tensión (no blindados) para cables de encendido y de ionización:  
FZLSi 1/6 hasta 180 °C (356 °F),  
n.º de referencia 04250410, o  
FZLK 1/7 hasta 80 °C (176 °F),  
n.º de referencia 04250409.
- ▷ Longitud del cable: máx. 5 m, recomendado < 1 m.
- ▷ Instalar por separado el cable y nunca por el interior de un tubo metálico.
- ▷ Instalar el cable alejado de los cables de la red y de las fuentes de emisiones perturbadoras.
- ▷ Especialmente en el caso del control por ionización, evitar las influencias eléctricas externas.
- ▷ En el control mediante sonda UV, colocar el cable de encendido separado del cable UV.



- 4** ¡Conectar el cable de tierra al inserto del gas! Establecer conexión directa del cable de tierra desde el inserto del gas al control de quemador.

### ⚠ AVISO

¡Peligro de alta tensión! Es imprescindible colocar una advertencia de alta tensión en el cable de encendido y de ionización.

- ▷ Podrá encontrar información más detallada sobre el cableado del cable de encendido y de ionización en las instrucciones de utilización y en el esquema de conexiones del control de quemador y del transformador de encendido.
- ▷ Puede consultar información más detallada sobre el empleo de una sonda UV en las instrucciones de utilización correspondientes.

## Preparativos para la puesta en servicio

### Indicaciones de seguridad

- ▷ ¡Ponerse de acuerdo sobre los ajustes y la puesta en servicio del quemador con el propietario o el fabricante de la instalación!
- ▷ Comprobar toda la instalación, los equipos conectados aguas arriba y las conexiones/cableados eléctricos.

- ▷ Tener en cuenta las instrucciones de utilización de los dispositivos individuales.

### ⚠ PELIGRO

Realizar la puesta en servicio del quemador solo con personal especializado autorizado.

**¡Peligro de explosión!** ¡Observar las medidas de seguridad al encender el quemador!

**¡Peligro de intoxicación!** Abrir el suministro de gas y de aire de manera que el quemador siempre funcione con exceso de aire – ¡de lo contrario se formará CO en la cámara del horno! ¡El CO es inodoro y tóxico! Se debe realizar un análisis de gases de escape.

### ! PRECAUCIÓN

- ▷ Antes de cada intento de encendido purgar previamente con aire (5 veces el volumen) la cámara del horno o el tubo radiante.
- ▷ Si el quemador no se enciende después de varios intentos del control de quemador: comprobar toda la instalación.

### ⚠ PELIGRO

¡Peligro de explosión! Llenar la tubería de gas al quemador cuidadosa y correctamente con gas y ventilarla sin peligro al exterior – ¡no conducir el volumen de ensayo a la cámara del horno!

### Calcular los caudales de gas y de aire de combustión

$$Q_{\text{gas}} = P_B / H_i$$

$$Q_{\text{aire}} = Q_{\text{gas}} \cdot \lambda \cdot L_{\text{mín}}$$

- ▷ **Q<sub>gas</sub>**: Caudal de gas en m<sup>3</sup>/h (ft<sup>3</sup>/h)
- ▷ **P<sub>B</sub>**: Potencia del quemador en kW (BTU/h)
- ▷ **H<sub>i</sub>**: Poder calorífico del gas en kWh/m<sup>3</sup> (BTU/ft<sup>3</sup>)
- ▷ **Q<sub>aire</sub>**: Caudal de aire en m<sup>3</sup>(n)/h (SCFH)
- ▷ **λ**: Lambda, ratio de aire
- ▷ **L<sub>mín</sub>**: Demanda mínima de aire en m<sup>3</sup>(n)/m<sup>3</sup>(n) (SCF/SCF)
- ▷ La correspondiente empresa suministradora de gas proporcionará la información sobre la calidad del gas existente.

### Calidades de gas más extendidas

Tipo de gas	Poder calorífico		L <sub>mín</sub> m <sup>3</sup> (n)/m <sup>3</sup> (n) (SCF/SCF)
	H <sub>i</sub> kWh/m <sup>3</sup> (n)	H <sub>s</sub> (BTU/SCF)	
Gas natural H	11	1114	10,6
Gas natural L	8,9	901	8,6
Propano	25,9	2568	24,4
Gas ciudad	4,09	425	3,67
Butano	34,4	3406	32,3

- ▷ Datos en kWh/m<sup>3</sup>(n) para el poder calorífico inferior H<sub>i</sub> y datos en BTU/SCF para el poder calorífico superior H<sub>s</sub> (valor calorífico bruto).

- ▷ Para el primer ajuste, con el horno frío se debe ajustar un exceso de aire mínimo del 20 % ( $\lambda = 1,2$ ), ya que el caudal de aire disminuye conforme aumenta la temperatura.
- ▷ Realizar el ajuste de precisión con la temperatura máx. del horno y la mayor demanda de potencia requerida.

### Indicaciones para la curva de caudal

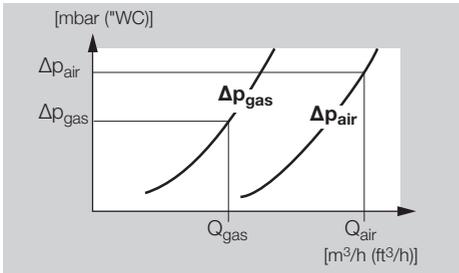
- ▷ Si la densidad del gas en estado de funcionamiento es diferente a la de la curva de caudal, hacer el cálculo de conversión de las presiones al estado de funcionamiento in situ.

$$P_B = P_M \cdot \frac{\delta_B}{\delta_M}$$

- ▷  $\delta_M$ : Densidad del gas de la curva de caudal [kg/m<sup>3</sup> (lb/ft<sup>3</sup>)]
- ▷  $\delta_B$ : Densidad del gas en estado de funcionamiento [kg/m<sup>3</sup> (lb/ft<sup>3</sup>)]
- ▷  $P_M$ : Presión del gas de la curva de caudal
- ▷  $P_B$ : Presión del gas en estado de funcionamiento

### Calcular los valores de ajuste del gas y del aire de combustión

- ▷ El quemador tiene un diafragma en la conexión del gas y del aire de combustión.
- ▷ El ajuste se realiza a través de la diferencia de presión que depende del caudal. Las presiones diferenciales necesarias para el gas y el aire se pueden consultar en el diagrama del quemador.



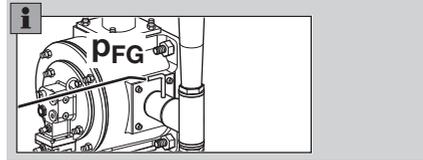
- ▷ Prestar atención a que no resulte perturbado el flujo en el diafragma. El ECOMAX® se entrega con un set de conexión para gas. Por el lado del aire, recomendamos prever también un set de conexión para aire, ver página 17 (Accesorios).
- ▷ Al utilizar codos y ángulos de tubo, piezas de reducción, uniones roscadas, etc. directamente en la conexión del quemador aparecen diferencias de las curvas de caudal, que pueden originar un ajuste erróneo del quemador.

### ⚠ AVISO

Un ajuste erróneo del quemador puede provocar un funcionamiento subestegiométrico del quemador. Formación de CO en la cámara del horno. ¡El CO es inodoro y tóxico! Se debe realizar un análisis de gases de escape.

### Indicaciones sobre el aire propulsor del eyector

- ▷ El ajuste del aire propulsor del eyector se realiza mediante la medición de la depresión del gas de escape  $p_{FG}$  entre el quemador y el eyector.

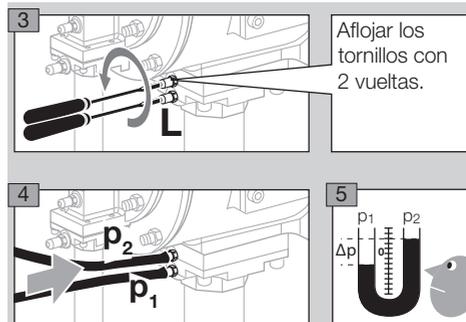


- ▷ Dependiendo de la temperatura máxima de la cámara del horno y de la potencia del quemador, la depresión necesaria se puede consultar en el diagrama del eyector, ver [www.docuthek.com](http://www.docuthek.com).
- ▷ Si la aspiración de retorno del gas de escape con la máxima temperatura del horno está al 80 – 90 %, en general, también se evita una presión del horno negativa al reducir la temperatura del horno de 400 – 500 °C. En hornos muy permeables, la aspiración del gas de escape debe reducirse, cuando proceda, para evitar la depresión en la cámara del horno y con ello las infiltraciones de aire frío en la cámara del horno.
- ▷ Durante la puesta en servicio se debe realizar una optimización del ajuste del aire propulsor (maximización de la aspiración de retorno del gas de escape). Aquí la presión del horno debe mantenerse ligeramente positiva en todos los estados de funcionamiento (0,1 a 0,3 mbar). Con sobrepresión > aprox. 0,3 mbar, aumentar la aspiración de retorno del gas de escape para evitar daños en el quemador. Con depresión en la cámara del horno, reducir la aspiración de retorno del gas de escape para evitar infiltraciones de aire.

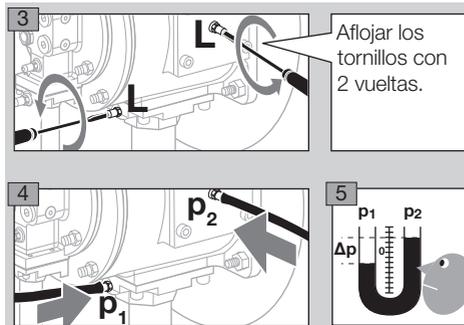
### Ajuste aproximado del caudal de aire de combustión

- 1 Cortar el suministro de gas.
  - 2 Iniciar pre-purga.
- ▷ Para ajustar el caudal de aire, especialmente con el calentamiento directo, utilizar la medición de presión diferencial en el lado del aire.
  - ▷ Boquilla de medición de aire **L**, Ø exterior = 9 mm (0,35 pulgadas).

### Medir la presión diferencial de aire



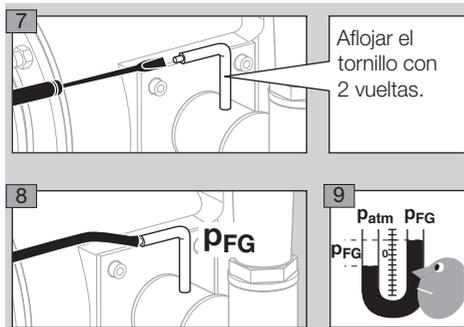
## Medir la presión diferencial de aire en la versión W sin brida intermedia



- 3** Aflojar los tornillos con 2 vueltas.
- 4**
- 5**

### Ajuste aproximado del aire propulsor del eyector

- ▷ El ajuste del caudal de aire y del aire propulsor del eyector se influyen mutuamente. Realizar los ajustes aproximados paralelamente durante la pre-purga.



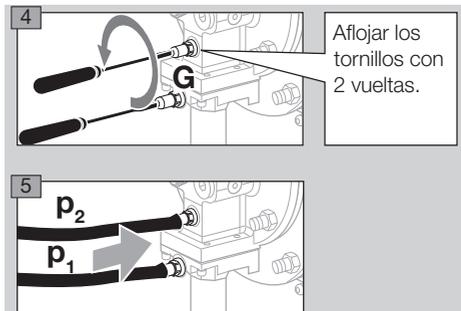
- 7** Aflojar el tornillo con 2 vueltas.
- 8**
- 9**
- ▷ Medir la depresión del gas de escape  $p_{FG}$  con respecto a la presión atmosférica  $p_{atm}$ .
- 10** Ajustar la depresión del gas de escape necesaria en el órgano de estrangulación del aire propulsor. Consultar los valores en el diagrama del eyector, ver [www.docuthek.com](http://www.docuthek.com).

### Presostato

- ▷ Si el quemador tiene un set de vigilancia del caudal de aire ECO/E, se debe ajustar el punto de actuación a aprox. el 80 % de la presión diferencial para el aire de combustión.
- ▷ Ajustar el set DW para la vigilancia del caudal del gas de escape en la presión necesaria según la documentación adjunta.

## Preparar la medición de la presión del gas

- 1** Conectar todos los dispositivos de medición en el quemador para el posterior ajuste.
- ▷ Mantener todavía cerrado el suministro de gas.
- 2** Encontrar la presión diferencial para el caudal de gas necesario en la curva de caudal adjunta.
- 3** Presión del gas aguas arriba del diafragma de medición  $p_1$ , presión del gas aguas abajo del diafragma de medición  $p_2$ . Rango de medición: preseleccionar aprox. 15 mbar.
- ▷ Boquilla de medición de gas **G**,  $\varnothing$  exterior = 9 mm (0,35 pulgadas).



## Puesta en funcionamiento

### Encender y ajustar el quemador

#### ⚠ AVISO

¡Antes de cada arranque del quemador, procurar suficiente ventilación de la cámara del horno!  
¡Peligro de quemaduras! Los gases de escape emitidos y los componentes del quemador están calientes.

Para proteger del ruido dañino para los oídos, llevar protección auditiva.

- ▷ En el primer calentamiento, p. ej. de las juntas o de la capa de pintura pueden emanar vapores que puedan provocar olor.
- 1** Comprobar la estanquidad de todos los dispositivos de la instalación antes del encendido.

### Ajuste aproximado con el horno frío

- ▷ Ajuste aproximado de los caudales de aire, ver página 7 (Preparativos para la puesta en servicio).
- 2** Limitar el caudal máximo del gas.
- ▷ Abrir el órgano de estrangulación aprox. hasta la mitad.
- 3** Abrir el suministro de gas.
- 4** Encender el quemador.
- ▷ Transcurre el tiempo de seguridad del control de quemador.
- 5** Comprobar presión de gas y de aire y ajustarla.
- 6** Si no se forma ninguna llama, desbloquear el control de quemador, purgar la cámara de combustión y volver a encender el quemador.

## ! PRECAUCIÓN

Antes de cada intento de encendido purgar previamente con aire (5 veces el volumen) la cámara del horno o el tubo radiante.

- ▷ El quemador se enciende y se pone en funcionamiento.
- ▷ Si no se forma ninguna llama después de varios intentos de los pasos **5** y **6** – ver página 16 (Ayuda en caso de avería).
- 7** Comprobar la presión diferencial  $\Delta p_{\text{gas}}$  y la presión diferencial  $\Delta p_{\text{aire}}$  así como la depresión del gas de escape  $p_{\text{FG}}$  y ajustarlas al valor de consigna.
- ▷ Los ajustes del gas, aire y aire propulsor se influyen mutuamente. Recomendamos leer las presiones al mismo tiempo.
- ▷ Comprobar los ajustes mediante un análisis de gases de escape (en el tubo de gas de escape, en el caso del calentamiento indirecto, o en el horno, en el caso del calentamiento directo). Con el calentamiento directo prestar atención a una presión positiva del horno para evitar valores medidos alterados por infiltraciones de aire.

### Comprobar la estanquidad

## ! PELIGRO

Para que no se produzca ningún peligro a causa de una fuga, comprobar la estanquidad de las conexiones que llevan gas en el quemador inmediatamente después de la puesta en servicio del quemador.



### Ajuste de precisión con el horno caliente

- ▷ El ajuste definitivo del quemador debe realizarse con la máxima temperatura del horno y con una elevada demanda de potencia.
- 9** Calentar el horno.
- 10** Observar la presión del horno y el valor  $O_2$  en la atmósfera del horno. Evitar la depresión y el funcionamiento subestequiométrico del quemador. Si fuera necesario, adaptar el ajuste del aire de combustión y del aire propulsor.
- 11** Con la temperatura máx. del horno, comprobar la presión diferencial  $\Delta p_{\text{gas}}$  y la presión diferencial  $\Delta p_{\text{aire}}$  así como la depresión del gas de escape  $p_{\text{FG}}$  y reajustar mediante el correspondiente órgano de estrangulación.



- ▷ Comprobar los ajustes mediante un análisis de gases de escape (en el tubo de gas de escape o el eyector, en el caso del calentamiento indirecto, o en el horno, en el caso del calentamiento directo). Con el calentamiento directo prestar atención a una presión positiva del horno para evitar valores medidos alterados por infiltraciones de aire.

## ! PELIGRO

**¡Peligro de explosión e intoxicación en caso de ajuste del quemador con falta de aire!** Ajustar el suministro de gas y de aire de manera que el quemador siempre funcione con exceso de aire – ¡de lo contrario se formará CO en la cámara del horno! ¡El CO es inodoro y tóxico! Realizar análisis de gases de escape.

- 12** Observar la presión del horno con una elevada demanda de potencia y diferentes temperaturas del horno, con el fin de optimizar el ajuste del aire propulsor.
- ▷ La presión del horno debe ser ligeramente positiva en todos los estados de funcionamiento (0,1 a 0,3 mbar). Con sobrepresión > aprox. 0,3 mbar, aumentar la aspiración de retorno del gas de escape para evitar daños en el quemador. Con depresión en la cámara del horno, reducir la aspiración de retorno del gas de escape para evitar infiltraciones de aire.

### Bloquear los ajustes y documentarlos

- 13** Crear el protocolo de medición.
- 14** Retirar los dispositivos de medición y cerrar las tomas de presión – apretar los tornillos prisioneros.
- 15** Bloquear y sellar los elementos de ajuste.
- 16** Provocar un fallo de llama, p. ej. desenchufando la clavija del electrodo de ionización. El relé de llama debe cerrar la válvula de seguridad del gas y avisar del fallo.
- 17** Repetir frecuentemente los procesos de conexión y desconexión, observando el control de quemador al hacerlo.
- 18** Crear el protocolo de aceptación.

## ! PELIGRO

Por causa de una modificación incontrolada del ajuste en el quemador, se puede producir un desajuste de la proporción gas-aire y con ello estados de funcionamiento inseguros. ¡Peligro de explosión en caso de formación de CO en la cámara del horno! ¡El CO es inodoro y tóxico!

## Mantenimiento

Se recomienda un ensayo de funcionamiento una vez al semestre; en ambientes muy contaminados se deberá acortar el ciclo.

### **⚠ PELIGRO**

Realizar los trabajos de mantenimiento en el quemador solo con personal especializado autorizado.

**¡Peligro de explosión!** ¡Observar las medidas de seguridad al encender el quemador!

**¡Peligro de intoxicación!** Abrir el suministro de gas y de aire de manera que el quemador siempre funcione con exceso de aire – ¡de lo contrario se formará CO en la cámara del horno! ¡El CO es inodoro y tóxico! Se debe realizar un análisis de gases de escape.

**¡Peligro de quemaduras!** Los gases de escape emitidos y los componentes del quemador están calientes.

- ▷ Recomendamos cambiar todas las juntas que se desmontan en los trabajos de mantenimiento. El set de juntas correspondiente está disponible por separado como pieza de repuesto.

**1** Comprobar el cable al electrodo.

**2** Medir la corriente de ionización.

- ▷ La corriente de ionización debe ser por lo menos de 5  $\mu$ A, y no debe oscilar.
- ▷ Leer la señal de ionización en el control de quemador.

**3** Desconectar y dejar sin tensión la instalación.

**4** Interrumpir el suministro de gas y de aire – no modificar los ajustes de los órganos de estrangulación.

**5** Desconectar la tubería de gas del inserto del gas.

**6** Soltar el cable de tierra.

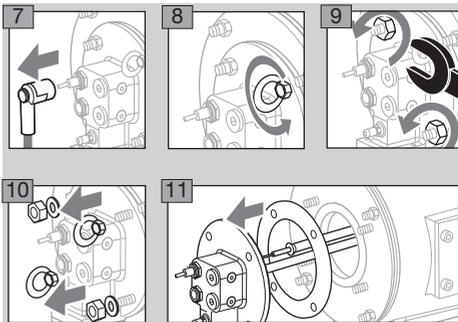
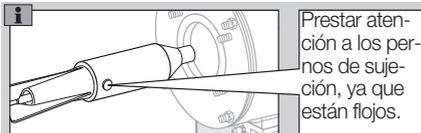
### **Comprobar el electrodo de encendido y el dispositivo de mezcla**

- ▷ Para comprobar el electrodo de encendido y el dispositivo de mezcla se desmonta todo el inserto del gas.

### **! PRECAUCIÓN**

En ECOMAX®..C no golpear con la tolva de mezcla el tubo de conducción de aire cerámico montado dentro del quemador. Peligro de rotura.

- ▷ En ECOMAX®..M, ECOMAX®..F y ECOMAX®..P de tamaños 1 – 3, prestar atención a que no se caigan los pernos de sujeción de la cámara de combustión.

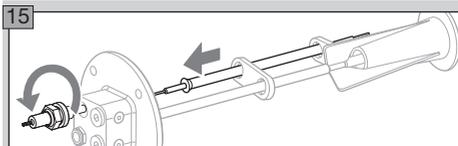


**12** Depositar el inserto del gas en un lugar protegido.

**13** ECOMAX®..M, ECOMAX®..F, ECOMAX®..P: retirar los pernos de sujeción de la cámara de combustión y desmontar la cámara de combustión.

**14** Controlar si hay suciedad, desgaste y daños térmicos y fisuras en el electrodo, dispositivo de mezcla (lanza de gas) e aislante, limpiarlos o cambiarlos si fuera necesario.

### **Controlar y cambiar el electrodo de encendido e ionización**



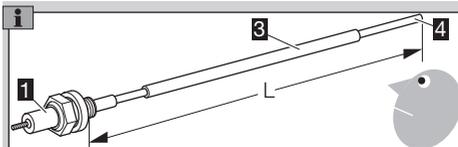
▷ Tener cuidado de que se mantenga inalterada la longitud del electrodo.

**16** Eliminar la suciedad del electrodo y el aislante.

**17** Si está dañada la punta **4** o el aislante **3**, sustituir el electrodo.

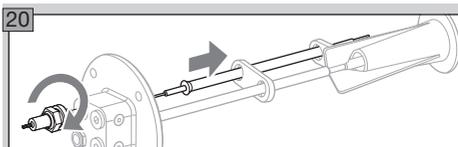
▷ También se puede cambiar solamente la varilla del electrodo.

▷ Antes de cambiar el electrodo, medir la longitud total **L**.

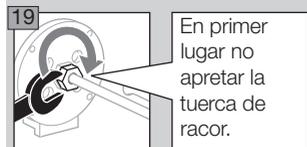
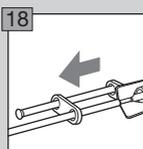
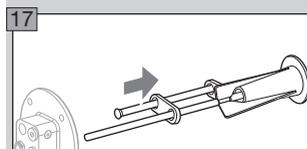
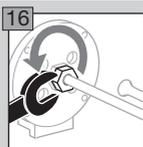
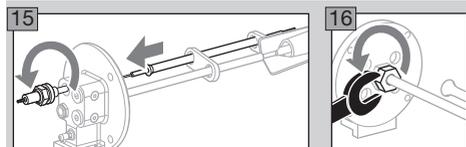


**18** Conectar la nueva varilla del electrodo con la bujía **1**.

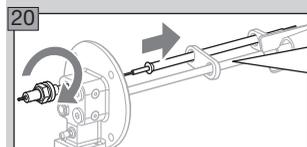
**19** Ajustar la bujía y la varilla del electrodo a la longitud total medida **L**.



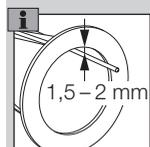
## Cambiar la lanza de gas



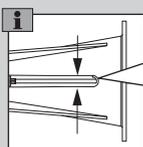
En primer lugar no apretar la tuerca de racor.



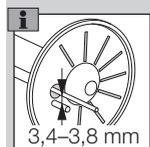
Orientar la lanza de gas de modo que el electrodo no tenga tensión.



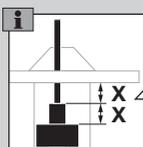
1,5-2 mm



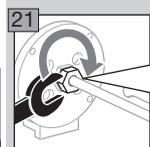
ECOMAX 0-3: alinear y centrar el electrodo.



3,4-3,8 mm

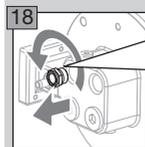
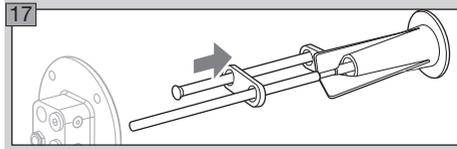
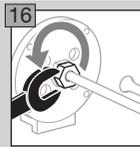
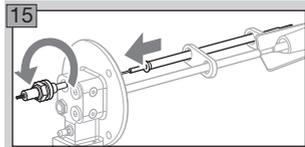


ECOMAX 4-5: distancia del aislante a la cabeza del quemador

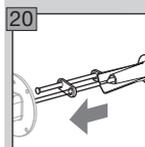
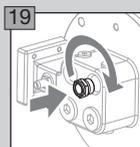


Apretar firmemente la tuerca del racor.

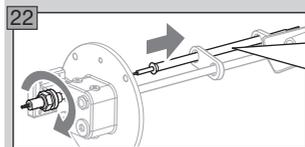
## Girar el inserto del gas



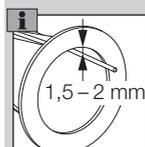
El electrodo debe colocarse siempre en la parte superior izquierda.



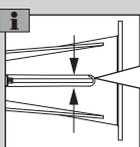
En primer lugar no apretar la tuerca de racor.



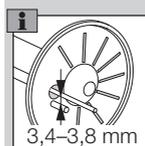
Orientar la lanza de gas de modo que el electrodo no tenga tensión.



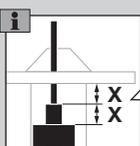
1,5-2 mm



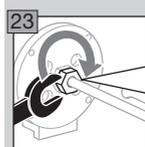
ECOMAX 0-3: alinear y centrar el electrodo.



3,4-3,8 mm

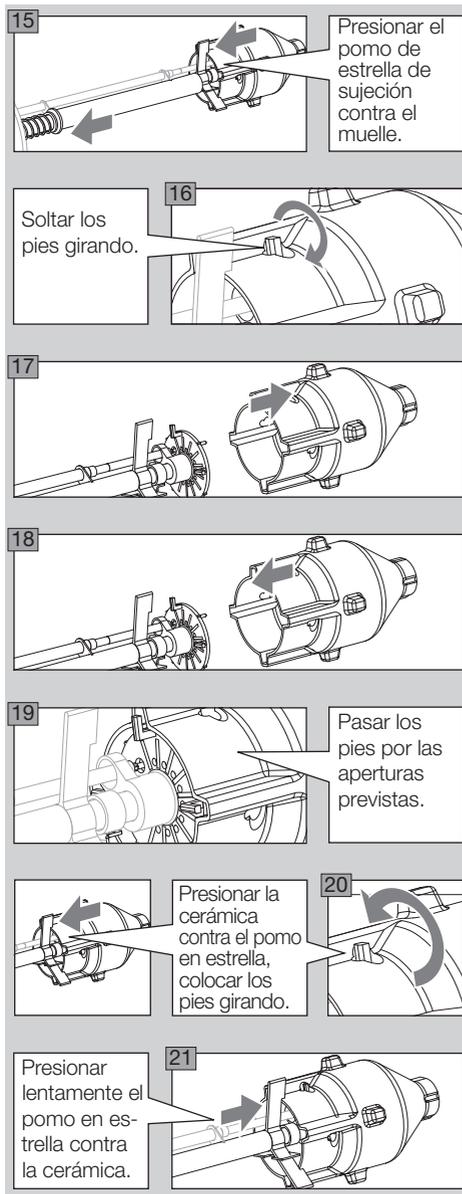


ECOMAX 4-5: distancia del aislante a la cabeza del quemador

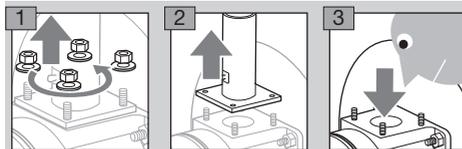


Apretar firmemente la tuerca del racor.

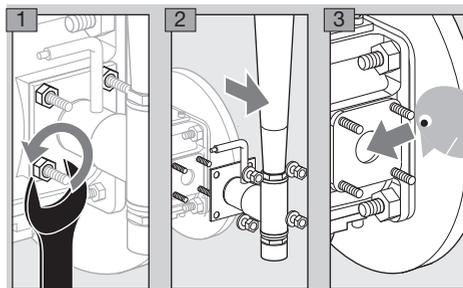
## Cambiar la cámara de combustión ECOMAX® 4 - 5



## Comprobar el aislamiento del cuerpo Quemador con tubo de gas de escape FLUP

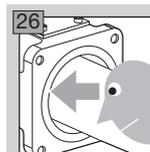


## Quemador con eyector



### 4 Montaje en orden inverso.

- ▷ Si es posible, para una revisión a fondo, comprobar por delante que el aislamiento del cuerpo no esté dañado.

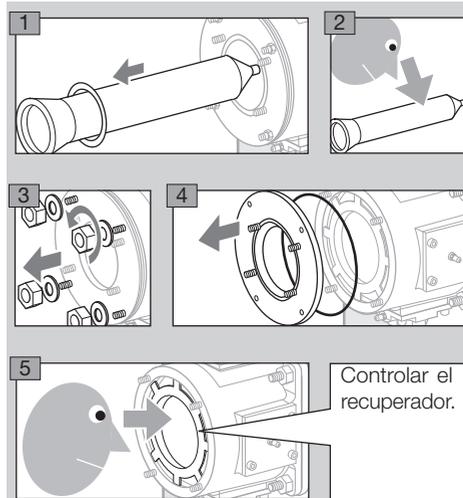


- 5 En caso de desgaste o daños en el aislamiento, este se deberá cambiar.

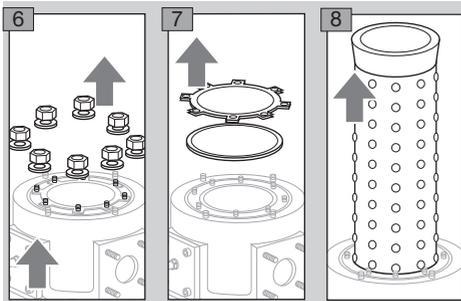
## Comprobar/sustituir el tubo de conducción de aire LFR y el recuperador ECOMAX®..C

### ! PRECAUCIÓN

Peligro de rotura. El tubo de conducción de aire y el recuperador del ECOMAX®..C están hechos de material cerámico.

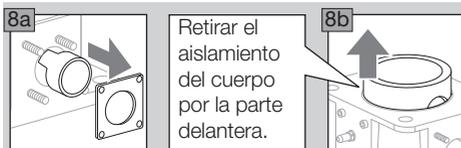


- ▷ En el caso de daños en los componentes de cerámica, estos se deben cambiar.
- ▷ Para controlar exhaustivamente el aislamiento del cuerpo y sustituir el recuperador, desmontar el quemador y sostenerlo en vertical, p. ej. en dos barras.

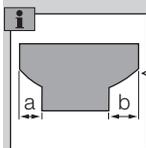
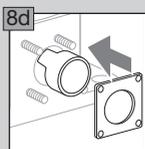
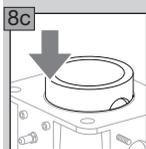


### Controlar el aislamiento

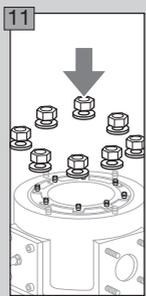
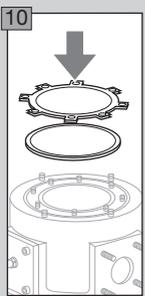
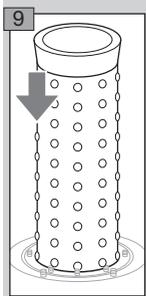
- ▷ En caso de desgaste o daños, cambiar el aislamiento.



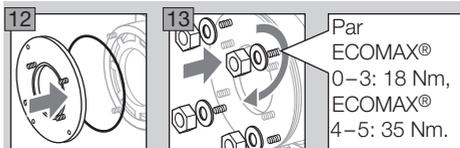
Retirar el aislamiento del cuerpo por la parte delantera.



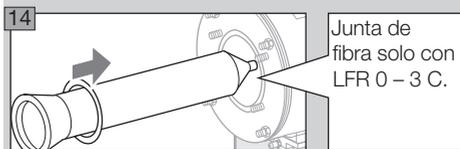
Controlar el montaje correcto del aislamiento del gas de escape.  $a < b$



- ▷ Apretar las tuercas en cruz con un par de apriete de 3,5 Nm.

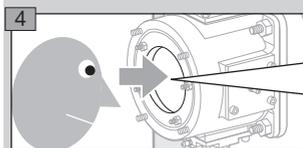
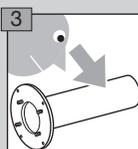
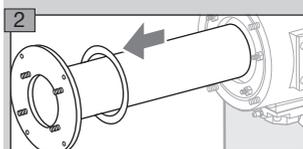
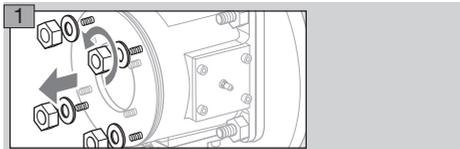


Par ECOMAX®  
0-3: 18 Nm,  
ECOMAX®  
4-5: 35 Nm.



Junta de fibra solo con LFR 0 - 3 C.

### ECOMAX®..M, ECOMAX®..P, ECOMAX®..F

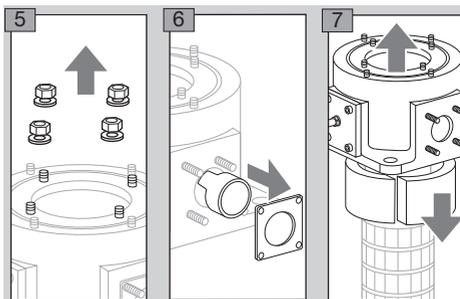


Controlar el recuperador.

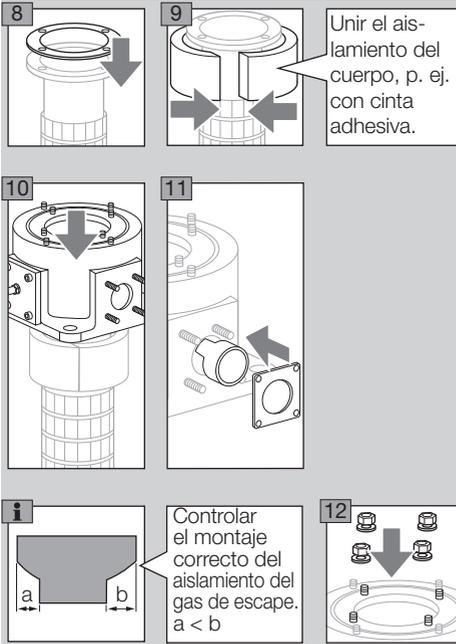
### ⚠ AVISO

El aislamiento del cuerpo está hecho de fibra cerámica (RCF). Llevar equipamiento de protección. Hoja de datos de seguridad bajo demanda.

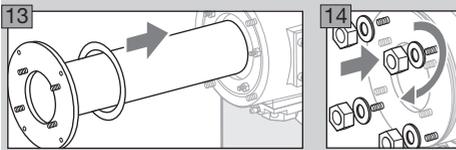
- ▷ Para sustituir el recuperador, desmontar el quemador, sostenerlo en vertical y sujetarlo para que no se caiga. Para evitar una rotura de la cámara de combustión cerámica durante el emplazamiento, el inserto del gas debe estar desmontado.
- ▷ Al cambiar el recuperador recomendamos renovar el aislamiento del cuerpo.



- ▷ Colocar en vertical el nuevo recuperador y sujetarlo para que no se caiga.



- ▷ Apretar las tuercas en dos pasos en cruz con un par de apriete de 3,5 Nm.



- ▷ Apretar las tuercas en dos pasos en cruz. Par ECOMAX® 1-3: 18 Nm, ECOMAX® 4-5: 35 Nm.

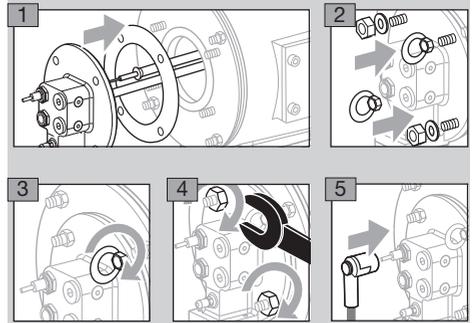
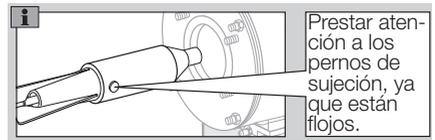
## Montaje del inserto del gas

### ! PRECAUCIÓN

ECOMAX®..C: no golpear con la tolva de mezcla el tubo de conducción de aire cerámico. ¡Peligro de rotura!

ECOMAX®..M: el inserto del gas se debe introducir en el tubo de conducción de aire sin resistencia. Como efecto de una fuerza exterior se pueden provocar daños en la cámara de combustión cerámica.

- ▷ ECOMAX®..M, ECOMAX®..F y ECOMAX®..P de tamaños 1-3: montar la cámara de combustión con pernos de sujeción de cerámica. En el montaje prestar atención a que no se caigan los pernos de sujeción.



- ▷ Apretar las tuercas en dos pasos en cruz. Par ECOMAX® 0-3: 18 Nm, ECOMAX® 4-5: 35 Nm.

- 6 Conectar el cable de tierra.
- 7 Conectar la tubería de gas al inserto del gas.
- 8 Aplicar tensión a la instalación.
- 9 Abrir el suministro de gas y de aire.
- 10 Comprobar la estanquidad, ver página 10 (Comprobar la estanquidad).
- 11 Poner en funcionamiento el quemador, ver página 9 (Puesta en funcionamiento).

### ⚠ PELIGRO

#### ¡Peligro de explosión e intoxicación en caso de ajuste del quemador con falta de aire!

Ajustar el suministro de gas y de aire de manera que el quemador siempre funcione con exceso de aire – ¡de lo contrario se formará CO en la cámara del horno! ¡El CO es inodoro y tóxico! Realizar análisis de gases de escape.

- 12 Crear el protocolo de mantenimiento.

### PELIGRO

¡Peligro de muerte por electrocución! ¡Antes de comenzar los trabajos en las partes eléctricas, desconectar las líneas eléctricas y dejarlas sin tensión! ¡Riesgo de lesiones! Las cabezas de quemador tienen cantos afilados.  
Resolución de las anomalías solo por personal especializado autorizado.

- ▷ Si al comprobar el quemador no se detecta ningún defecto, buscar el defecto a partir del control de quemador y siguiendo sus instrucciones de utilización.

### ? Averías

#### ! Causa

#### • Remedio

### ? ¿El quemador no se pone en funcionamiento?

! Las válvulas no se abren.

- Comprobar el suministro eléctrico y el cableado.

! La presión de entrada del gas es demasiado reducida.

- Comprobar suciedad en el filtro.
- Comprobar la alimentación de gas.

! La presión de entrada del aire es demasiado reducida.

- Comprobar el ventilador y la alimentación de aire.

! Presión de gas y de aire demasiado reducida en el quemador.

- Comprobar los órganos de estrangulación.
- Comprobar/ajustar la cantidad inicial, ver las instrucciones de utilización de la válvula electromagnética.

! El control de quemador no funciona correctamente.

- Comprobar el fusible del dispositivo.
- Tener en cuenta las instrucciones de utilización del control de quemador.

! Cortocircuito en la sonda UV.

- Sustitución de la sonda UV.
- Seguir las instrucciones de utilización de la sonda UV.

! El control de quemador indica fallo.

- ¡Comprobar el cable de ionización!
- Comprobar la corriente de ionización. Corriente de ionización mínima 5  $\mu\text{A}$  – señal estable.
- Comprobar si el quemador tiene una buena toma a tierra.

- Tener en cuenta las instrucciones de utilización del control de quemador.

! No se produce chispa de encendido.

- Comprobar el cable de encendido.
- Controlar el suministro eléctrico y el cableado.
- Comprobar si el quemador tiene una buena toma a tierra.
- Comprobar el electrodo – ver página 11 (Mantenimiento).

! Aislante defectuoso en el electrodo, la chispa de encendido salta erróneamente.

- Comprobar el electrodo – dependiendo del estado constructivo del quemador.

### ? ¿La llama del quemador se enciende con un fuerte estallido?

! Ajuste incorrecto del electrodo.

- Comprobar el electrodo – dependiendo del estado constructivo del quemador – ver página 11 (Mantenimiento).

! Ajuste incorrecto del quemador – caudal de aire insuficiente o excesivo.

- Corregir el ajuste del quemador – ver página 7 (Preparativos para la puesta en servicio).

! Ajuste erróneo del quemador – liberación demasiado rápida del caudal de gas, amortiguador defectuoso o ajustado erróneamente en la válvula electromagnética.

- Comprobar la válvula electromagnética.
- Reducir la cantidad de gas inicial.
- Ajustar la velocidad del amortiguador, ver Instrucciones de utilización VAS, VCS, VAS..L.
- En ECOMAX® 0C: si el quemador, una vez ajustada la velocidad del amortiguador, sigue encendiéndose con un fuerte estallido, fijar la ventilación con el BCU (parámetro 37) a 0,5 s.

! Caudal de aire central demasiado elevado en el funcionamiento con GLP.

- Estrangular con precaución el aire central en la válvula de ajuste. Un estrangulamiento demasiado intenso puede originar la formación de hollín.

### ? ¿El quemador produce fallo después de haber quemado perfectamente?

! Ajustes equivocados de los caudales de gas o de aire.

- Comprobar presión de gas y de aire.

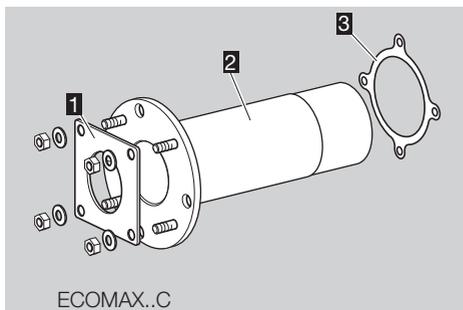
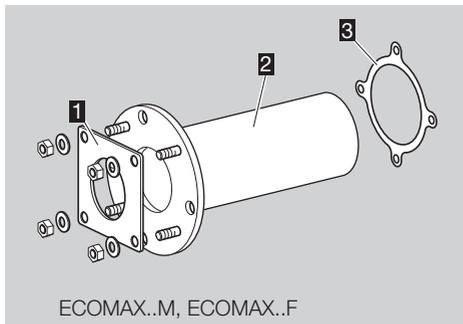
! El control de quemador indica fallo.

- ¡Comprobar el cable de ionización!
- Comprobar la corriente de ionización. Corriente de ionización mínima 5  $\mu\text{A}$  – señal estable.
- ! Dispositivo de mezcla o disco deflector sucios.

- Limpiar las perforaciones del gas y del aire, y las ranuras del aire.
  - Eliminar las incrustaciones de la tolva de mezcla o del disco deflector.
- !** Oscilaciones de presión extremas en la cámara del horno.
- Consultar a Honeywell Kromschöder los conceptos de regulación.

## Accesorios

### Juego del tubo de conducción de gases de escape FGT-Set..D

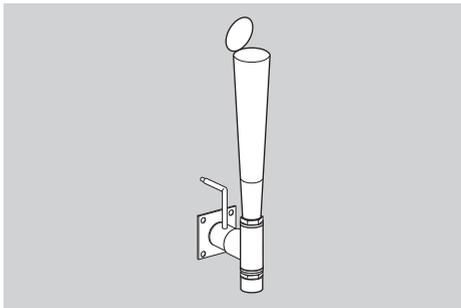


- 1 Junta de quemador
- 2 Tubo de conducción de gases de escape FGT
- 3 Junta de brida de horno

En el calentamiento directo se necesita un tubo de conducción de gases de escape FGT.

El juego FGT-Set..D no se incluye en el volumen de suministro del ECOMAX® y se debe encargar por separado. Si se encarga el juego FGT-Set..D junto con el ECOMAX®, entonces en el suministro ya está montado en el quemador.

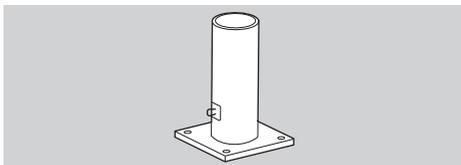
### Eyector de gas de escape EJEK



El eyector crea una depresión mediante una tobera situada en el centro y de esta manera, aspira los gases de escape a través del intercambiador de calor del quemador.

El EJEK no se incluye en el volumen de suministro y se debe encargar por separado.

### Tubo de gas de escape FLUP



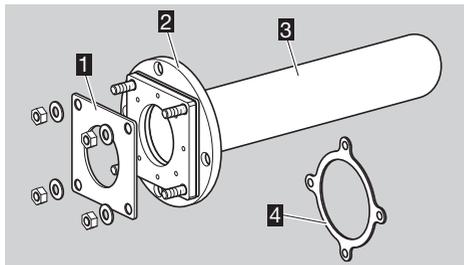
El FLUP no se incluye en el volumen de suministro del ECOMAX® y se debe encargar por separado.

Si se encarga el FLUP junto con el ECOMAX®, entonces en el suministro ya está montado en el quemador.

### Set de conexión para aire

Racor doble del tubo especialmente tratado que asegura una medición correcta y fiable en los diafragmas instalados en el quemador. La versión /E está instalada cuando se entrega el quemador.

## Tubo radiante cerámico SER-C



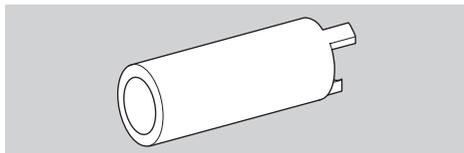
- 1** Junta de quemador
- 2** Brida de conexión
- 3** Tubo radiante (SiSiC)
- 4** Junta de brida de horno

Para tratamientos térmicos en los que los gases de combustión se deben separar del producto. La conexión mediante bridas patentada presenta una elevada estanquidad al gas.

Material: SiSiC, temperatura de aplicación máx.: 1300 °C.

El SER-C no se incluye en el volumen de suministro del ECOMAX® y se debe encargar por separado.

## Tubo de conducción de gases de escape FGT para SER-C

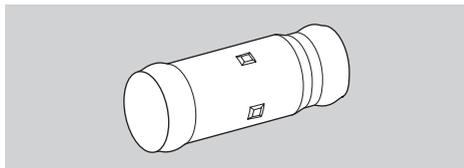


Para dirigir los gases de escape, cuando se utilizan quemadores más pequeños que los previstos como norma para el diámetro del tubo radiante.

Material: pieza de fibra moldeada al vacío.

Disponibles bajo demanda en tamaños diferentes adecuados para los tamaños de tubo radiante SER-C y quemador ECOMAX®.

## Tubo de llama segmentado SICAFLEX®

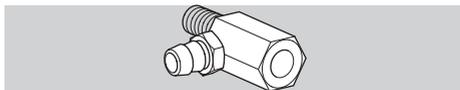


Tubos de llama segmentados cerámicos para conducir los gases de escape calientes en los tubos radiantes.

Material: SiSiC.

El SICAFLEX® no se incluye en el volumen de suministro del ECOMAX® y se debe encargar por separado.

## Toberas de aire de purga/enfriamiento



Toberas para limitar el caudal de aire de purga con el fin de conseguir un encendido y control seguros del quemador ECOMAX®, y para evitar la formación de agua de condensación y sobrecalentamiento.

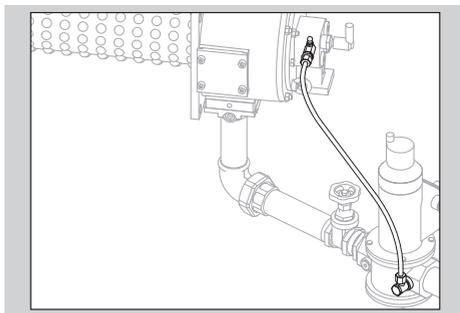
## Tobera para purga de electrodo

Quemador	Denominación tobera	N.º de referencia
ECOMAX® 0	nozzle electrode ECO 0 G 1/4 D=2,5 /E	21802944
ECOMAX® 1-3	nozzle electrode ECO 1-3 G 1/4 D=2,5 /E	21802945
ECOMAX® 4-6	nozzle electrode ECO 4-6 G 1/4 D=4,0 /E	21802946

## Tobera para aire de purga de la sonda UV

Quemador	Denominación tobera	N.º de referencia
ECOMAX® 0-3	nozzle UV ECO 0-3 G 1/4 D=2,5 /B	21802989
ECOMAX® 4-6	nozzle UV ECO 4-6 G 1/4 D=4,0 /B	21802990

## Set de conexión para aire de purga



Para la conexión del aire de purga para el electrodo de encendido o la sonda UV.

Denominación	N.º de referencia
PURGE AIR-SET 1/4-8/6 ECO PTFE-1M	21803332
PURGE AIR-SET 1/4-8/6 ECO PTFE-2M	21803645

## Datos técnicos

Calentamiento: directo con eyector o indirecto en el tubo radiante.

Tipo de regulación: Todo/Nada.

Rango de ajuste: 60 % hasta 100 %.

Velocidad de la llama: aprox. 130 a 170 m/s.

Control de llama: directo, por ionización (UV opcional).

Encendido: directo, eléctrico.

Quemador	Recuperador	Temperatura máx. de los gases de escape en la entrada del recuperador
ECOMAX®..C	Cerámico (SiSiC)	1250 °C*
ECOMAX®..M/ ECOMAX®..P	Fundición de acero	1150 °C
ECOMAX®..F	Metálico	1050 °C

\* Se desaconseja el uso en hornos de forja y de calentamiento en los que se calienta materia prima.

Quemador	Potencia [kW]	Longitud llama [mm]*
ECOMAX® 0	25	300
ECOMAX® 1	36	300
ECOMAX® 2	60	400
ECOMAX® 3	100	450
ECOMAX® 4	180	800
ECOMAX® 5	250	800
ECOMAX® 6	500	1000

\* Zona visible en el funcionamiento con gas natural en combustión libre, máx. potencia de conexión y ratio de aire 1,15.

Si se utiliza el quemador en alturas geodésicas superiores a 500 m sobre el nivel del mar, se reduce la potencia posible debido a una reducción en la densidad del gas y el aire.

Valor de referencia: 5 % cada 1000 m sobre el nivel del mar.

### AVISO

Información según el Reglamento REACH n.º 1907/2006 artículo 33.

El aislamiento contiene fibras cerámicas refractarias (RCF) / lana de vidrio de silicato de aluminio (ASW). RCF/ASW figuran en la lista de candidatos del Reglamento europeo REACH n.º 1907/2006.

- ▷ Las hojas de datos de seguridad contienen información sobre el manejo seguro de productos que contienen fibras cerámicas.
- ▷ Hojas de datos de seguridad disponibles bajo demanda.

## Logística

### Transporte

Proteger el dispositivo contra efectos externos adversos (golpes, impactos, vibraciones). Tras recibir el producto, comprobar los componentes del suministro, ver página 2 (Denominación de las partes). Transportar el producto en condiciones secas y limpias. Comunicar inmediatamente los daños ocasionados por el transporte.

### Almacenamiento

Almacenar el producto en un lugar seco y limpio. Temperatura de almacenamiento: ver página 19 (Datos técnicos).

Tiempo de almacenamiento: 2 años antes del primer uso. Si el tiempo de almacenamiento es mayor, la duración total de la vida útil se reducirá de forma exactamente proporcional al periodo de tiempo adicional.

### Embalaje

Desechar el material de embalaje de acuerdo con las normas locales.

### Eliminación de residuos

Las piezas del dispositivo deben desecharse de forma separada según las normas locales.

## Declaración de incorporación

según 2006/42/CE, Anexo II, n.º 1B

El producto quemador autorrecuperativo para gas ECOMAX® es una cuasi máquina según el artículo 2g, y está destinado exclusivamente a la incorporación en o para el montaje con otro equipamiento o máquina.

Se aplican y se han cumplido los siguientes requisitos esenciales de seguridad y de salud de acuerdo con el Anexo I de esta Directiva:

Anexo I, artículos 1.1.3, 1.1.5, 1.3.2, 1.3.4, 1.5.2, 1.7.4

Se ha elaborado la documentación técnica específica conforme al Anexo VII B, y se transmitirá en forma electrónica a la autoridad nacional competente cuando esta lo solicite.

Se han aplicado las siguientes normas (armonizadas):

- EN 746-2:2010 – Equipos de tratamiento térmico industrial; requisitos de seguridad para la combustión y los sistemas de manejo de combustibles
- EN ISO 12100:2010 – Seguridad de las máquinas. Principios generales para el diseño. Evaluación del riesgo y reducción del riesgo. (ISO 12100:2010)

La cuasi máquina no se podrá poner en servicio hasta que se haya confirmado que la máquina a la que se ha de incorporar el producto arriba designado cumple las disposiciones de la directiva para máquinas (2006/42/CE).

Elster GmbH

**Honeywell**

**Einbauerklärung**  
nach 2006/42/EG, Anhang II, Nr. 1B

**/ Declaration of Incorporation**  
/ according to 2006/42/EC, Annex II No. 1B

Folgendes Produkt / The following product:

Bezeichnung:  
Description  
Typenbezeichnung / Type:  
Markenname / Branding:

Rekuperatorventil für Gas  
Self-recuperative burner for gas  
ECOMAX...



Ist eine unvollständige Maschine nach Artikel 2j) und ausschließlich zum Einbau in oder zum Zusammenbau mit einer anderen Maschine oder Ausrüstung vorgesehen.  
Is a partly completed machine pursuant to Article 2j) and is designed exclusively for installation in or assembly with another machine or other equipment.

Folgende essentielle Sicherheits- und Gesundheitsschutzanforderungen gemäß Anhang I dieser Richtlinie kommen zur Anwendung und werden erfüllt.  
The following essential health and safety requirements in accordance with Annex I of this Directive are applicable and have been fulfilled.

Anhang I, Artikel / Annex I, Article  
1.1.3, 1.1.5, 1.3.2, 1.3.4, 1.5.2, 1.5.10, 1.7.4

Die speziellen technischen Unterlagen gemäß Anhang VII B wurden erstellt und werden der zuständigen nationalen Behörde auf Verlangen in elektronischer Form übermittelt.  
The relevant technical documentation has been compiled in accordance with part B of Annex VII and will be sent to the relevant national authorities on request as a digital file.

Folgende (harmonisierte) Normen wurden angewandt: / The following (harmonized) standards have been applied:  
EN 146-2:2012 – Industrielle Thermopressanlagen, Sicherheitsanforderungen an Feuerungen und Brennstoffführungssysteme  
– Industrial thermoprocessing equipment; Safety requirements for combustion and fuel handling systems  
EN ISO 12100:2010 – Sicherheit von Maschinen – allgemeine Gestaltungsgrundsätze – Risikoanalyse und Risikobewertung (ISO 12100:2010)  
– Safety of machinery – General principles for design – Risk assessment and risk reduction (ISO 12100:2010)

Folgende EU-Richtlinien werden erfüllt: / The following EU directives are fulfilled:  
RoHS II (2011/65/EU)  
RoHS II (2015/863/EU)

Die unvollständige Maschine darf erst dann in Betrieb genommen werden, wenn festgelegt wurde, dass die Maschine, in der das beschriftete Produkt eingetaucht werden soll, den Bestimmungen der Richtlinie für Maschinen (2006/42/EG) entspricht.

The partly completed machine may only be commissioned once it has been established that the machine into which the product mentioned above is to be incorporated complies with the provisions of the Machinery Directive 2006/42/EC.

Wappertal

09.07.2019  
Datum / Date

**Hubert Wunderlich**  
Konstrukteur / Designer

Elster GmbH  
Friedrich 28 09  
D-49504 Dornroth  
Strothweg 1, Büren  
– Tel. +49 (0)541 12 14-0  
Tel. +49 (0)541 12 14-20  
Fax +49 (0)541 12 14-30  
elster@elster.com  
www.kromschroeder.com

Hubert Wunderlich ist bevollmächtigt, die speziellen technischen Unterlagen gemäß Anhang VII B zusammenzustellen.  
Hubert Wunderlich is authorized to compile the relevant technical documentation according to Annex VII B.

**Certificación**

**Unión Aduanera Euroasiática**



El producto ECOMAX® satisface las normativas técnicas de la Unión Aduanera Euroasiática. Certificado de la conformidad con el reglamento técnico TR TS 010/2011

**Contacto**

Puede recibir soporte técnico en la sucursal/representación que a Ud. le corresponda. La dirección la puede obtener en Internet o a través de la empresa Elster GmbH.

Se reserva el derecho a realizar modificaciones técnicas sin previo aviso.

**Honeywell**

**kromschroder**

Elster GmbH  
Strotheweg 1, D-49504 Lotte (Büren)  
Tel. +49 541 1214-0

Fax +49 541 1214-370

hts.lotte@honeywell.com, www.kromschroeder.com