

Tecnología e Ingeniería para una combustión eficiente de diversas biomasas

Alberto Martínez

ENSACO EFICIENCIA ENERGETICA, SL
GRUPO ENSACO



Índice

1. Colaboración Proyecto Sucellog.
2. Datos pruebas de combustión.
3. Tecnología e Ingeniería:
Configuración a medida según tipos de biomasa.
 - Instalaciones tecnológicamente eficientes
 - Ingeniería con visión global
4. Servicio de gestión energética y telecontrol.

1. Colaboración Proyecto Sucellog

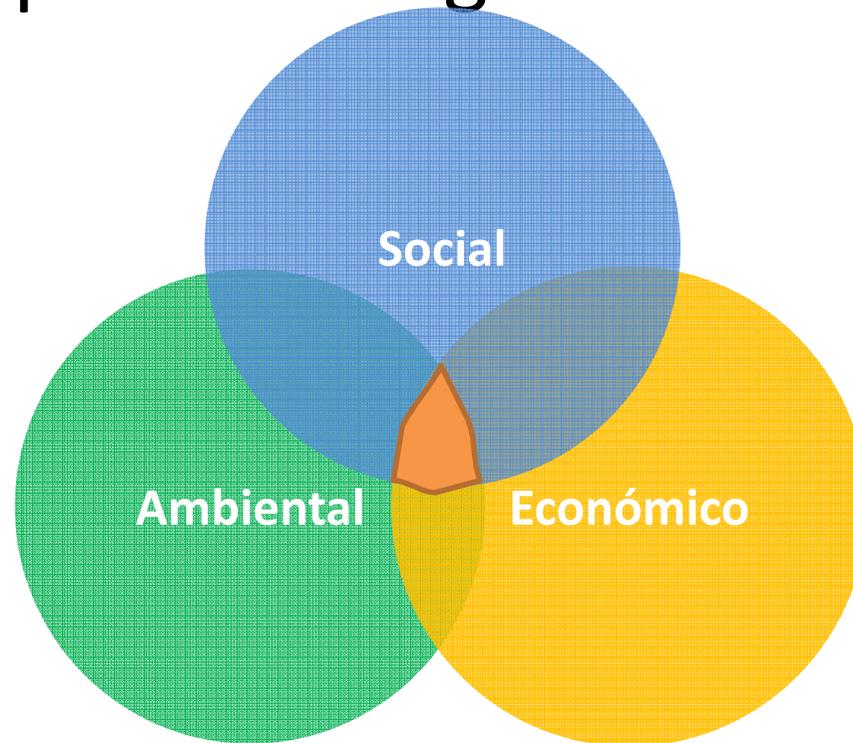
Valorización de residuos agrícolas y
Reducción de Costes de combustible



En aquellos que dependen de la empresa

1. Colaboración Proyecto Sucellog

Sostenibilidad del Negocio de las Cooperativas Agro-Alimentarias



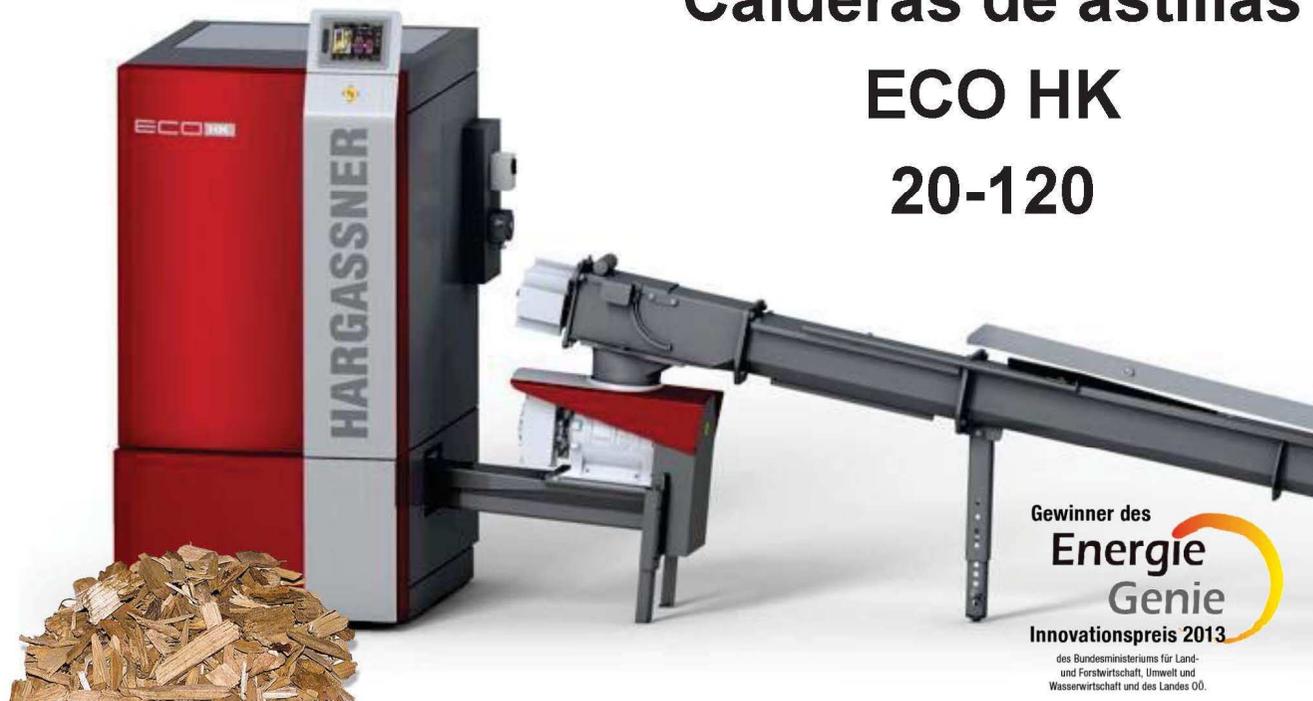
2. Datos pruebas de combustión

Sistema de combustión utilizado

Calderas de astillas

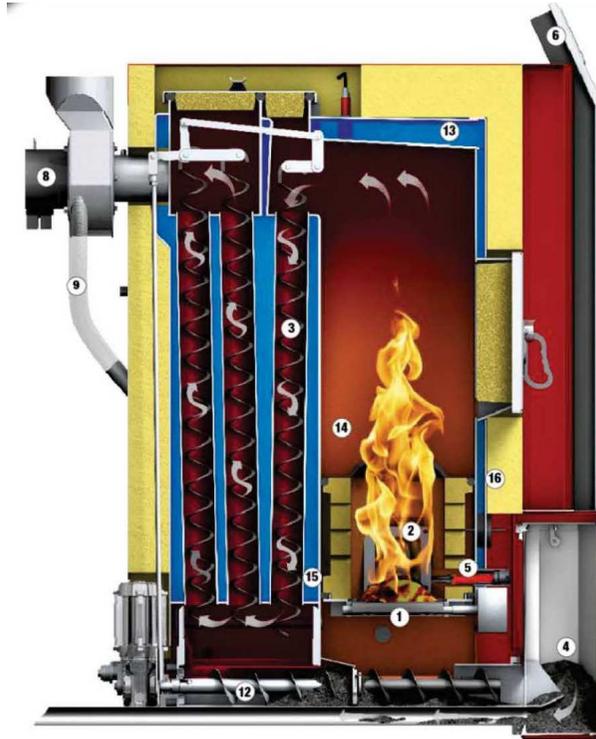
ECO HK

20-120



2. Datos pruebas de combustión

Sistema de combustión utilizado



1. Doble parrilla basculante con función de trituración de costras
2. Regulación de nivel de brasas
3. Limpieza intercambiador también el primer paso
4. Sist. De aspiración de cenizas opcional
5. Nuevo sist. De encendido sin ventilador: consumo 300 W
6. Control Touch Tronic integrado
7. Válvula rotatoria con forma especial Z
8. Ventilador EC de tiro forzado
9. Recirculación de humos opcional
10. Grupo de elevación de temp. De retorno integrado opcional
11. ECO-RA con mínimo consumo eléctrico
12. Sist. De eliminación de cenizas patentado
13. No requiere válvula de descarga térmica
14. Permite modo de emergencia con leña
15. Cámara de combustión rodeada de agua
16. Tobera metálica

HARGASSNER

ensaco

2. Datos pruebas de combustión

Centro de formación Hargassner Iberia



2. Datos pruebas de combustión

1. Características principales del sistema:

- Caldera industrial dotada de:
 - parrilla trituradora escalonada,
 - recirculación de humos de combustión
 - configuración propia de fábrica ajustando solamente la recirculación de humos al 100%
 - gestión energética con parámetros de combustión

2. Datos pruebas de combustión

Parrilla trituradora escalonada Potencias 20-120kW

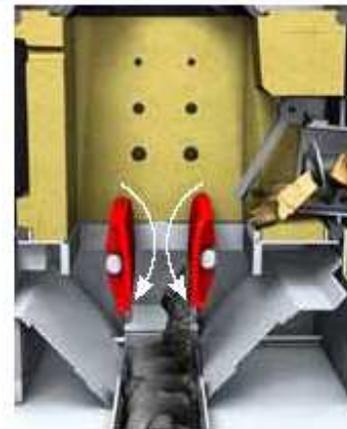
Consta de **dos parrillas giratorias situadas una tras otra con disposición escalonada** que pueden moverse independientemente. Esto permite utilizar tanto astilla como pellets como combustible, o bien, cualquier otro combustible alternativo de forma fácil y cómoda.



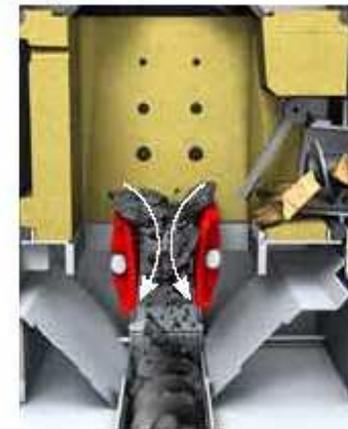
Durante la combustión es posible mover la **parrilla de forma controlada** para mantener el lecho de brasas uniforme.



Quando se utiliza astilla como combustible, durante la eliminación de cenizas sólo se **abre la parrilla trasera**. Las cenizas caen abajo, mientras que las brasas residuales permanecen.



Quando la caldera está fría se realiza antes de nuevo amaque una limpieza íntegra de la cámara de combustión. **Al abrirse las dos parrillas**, además de las cenizas frías se eliminan todos los cuerpos extraños, como piedras, clavos, etc.

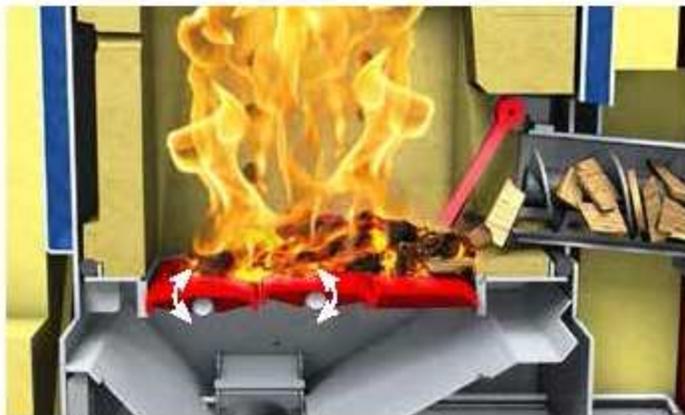


En caso de uso de combustibles de baja calidad que generen muchas costras, éstas se rompen mediante la "**función de triturado**" de la parrilla giratoria.

2. Datos pruebas de combustión

Parrilla trituradora escalonada Potencias 150-200kW

Consta de una parrilla fija y dos parrillas giratorias situadas una tras otra con disposición escalonada que pueden moverse independientemente.



Durante la combustión es posible mover las **parrillas de forma controlada** para mantener el lecho de brasas uniforme.

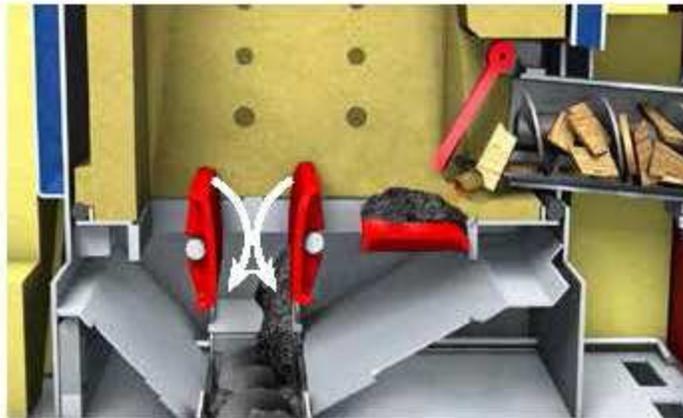
De esta manera es posible quemar no sólo astillas, sino también combustibles alternativos como el Miscanthus de manera cómoda.



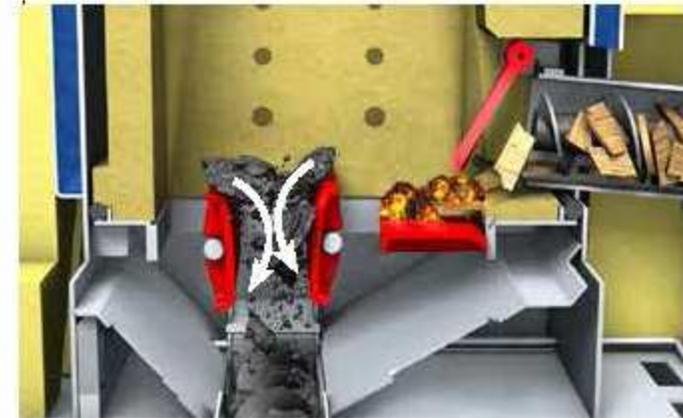
Cuando se utiliza astilla como combustible, durante la eliminación de cenizas solo se abre la **parrilla trasera**. Las cenizas caen abajo, mientras que las brasas residuales

2. Datos pruebas de combustión

Parrilla trituradora escalonada Potencias 150-200kW



Cuando la caldera está fría se realiza antes del nuevo arranque una limpieza íntegra de la cámara de combustión. **Al abrirse las dos parrillas**, además de las cenizas frías se eliminan todos los cuerpos extraños, como piedras, clavos, etc.



Cuando se utiliza p.e. **Miscanthus**, mazorca de maíz, etc. las escorias se rompen mediante la **"función de triturado"** de las parrillas giratorias.

2. Datos pruebas de combustión

Sistema de alimentación utilizado
Con válvula rotatoria de 2 cámaras

En forma de „Z“



con
18 cm
de fondo

2. Datos pruebas de combustión

Tipos de mezcla del pellet agrícola:

Lugar de fabricación: Cooperativa Agraria San Miguel (Tauste).

1) 70% paja – 30% madera



Código muestra	Referencia Cliente	Parámetro	Resultado	Unidades	Metodología	Valores referencia
1602249	PELLETS DE BIOMASA (1)	Humedad	10,60	%	Desecación en estufa	
		Materia seca	89,40	%	Desecación en estufa	
		Cenizas	10,29	%	Calcinación	
		Nitrógeno	0,763	% m/m b.s.	Análisis elemental	
		Carbono	43,84	% m/m b.s.	Análisis elemental	
		Hidrógeno	5,508	% m/m b.s.	Análisis elemental	
		Oxígeno	49,89	% m/m b.s.	Análisis elemental	
		Poder calorífico superior	16,31	MJ/Kg a.r.	Bomba calorimétrica	
		Poder calorífico superior	3.897,0	Kcal/Kg a.r.	Bomba calorimétrica	
		Poder calorífico inferior	14,89	MJ/Kg a.r.	Bomba calorimétrica	
		Poder calorífico inferior	3.581,2	Kcal/Kg a.r.	Bomba calorimétrica	

2) 50% paja – 50% madera

2. Datos pruebas de combustión

1. Encendido :

- Encendido automático con resistencia de 300W.
- Se procede durante toda la **prueba a diferentes procesos de encendido**, sin haber detectado ningún problema.



2. Datos pruebas de combustión

2. Combustión:

Pellet 70%paja/30%madera

- **Aumento de temperatura muy lento.**
- Se evidencia es la falta de rendimiento del combustible, a la caldera le lleva más de media hora ponerse a régimen.
- **Se genera una cantidad considerable de sólidos** en la cámara de combustión, aunque en el equipo no llega a pararse.



Cámara de combustión refractaria con recirculación de humos de serie

2. Datos pruebas de combustión

2. Combustión:

- Se decide **ampliar los procesos de limpieza automáticos** de la caldera de forma que gire las parrillas y **limpie cada menos tiempo**.
- En el **proceso de eliminación de cenizas** se aprecia un considerable ruido cuando se **rompen las solidificaciones**, si bien aunque molesto, **no llega a parar la caldera**.



2. Datos pruebas de combustión

3. Limpieza :

- Una vez **concluida la combustión del pellet agrícola**, procedemos a la limpieza del equipo para **comprobar las acumulaciones de cenizas** en las distintas partes de la caldera.
- **No hay acumulaciones reseñables** ni en los registros superiores (tabuladores y salidas de humos), y tampoco en las partes inferiores (registros parte baja).



¡La limpieza optimizada
aumenta el rendimiento!

2. Datos pruebas de combustión

3. Limpieza:

- Si que se aprecia en el interior de la cámara de combustión incrustaciones pegadas al refractario que con el uso prolongado de este combustible puede llegar a causar problemas.
- Del mismo modo también se aprecian incrustaciones en la parrilla giratoria.



2. Datos pruebas de combustión

- Conclusiones:

- Tras las diferentes pruebas realizadas consideramos que este pellet agrícola, **no se podría utilizar en calderas domésticas y estufas**, puesto que se atascarían muy rápido.
- Ejemplos de escorias y costras después de una breve combustión:



2. Datos pruebas de combustión

- Conclusiones:
 - Sin **un control exhaustivo de los valores de combustión**, no lo recomendamos en un proceso de combustión larga.
 - En **aplicaciones industriales** con gestión energética, sería apto(*)
 - SIEMPRE utilizar sistemas de combustión capaces de ajustar parámetros → calderas automáticas
 - La muestras 50% paja/50% madera, presenta unos mejores valores, pero siguen siendo numerosas las cenizas y escorias que se producen.
 - Quizá una nueva reformulación de las diferentes proporciones hasta el 30% paja/ 70% madera, reduciría mucho los distintos problemas que aparecen en la combustión.

(*) previa certificación del agropellet

2. Datos pruebas de combustión

- Conclusiones:

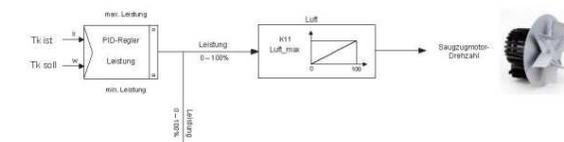
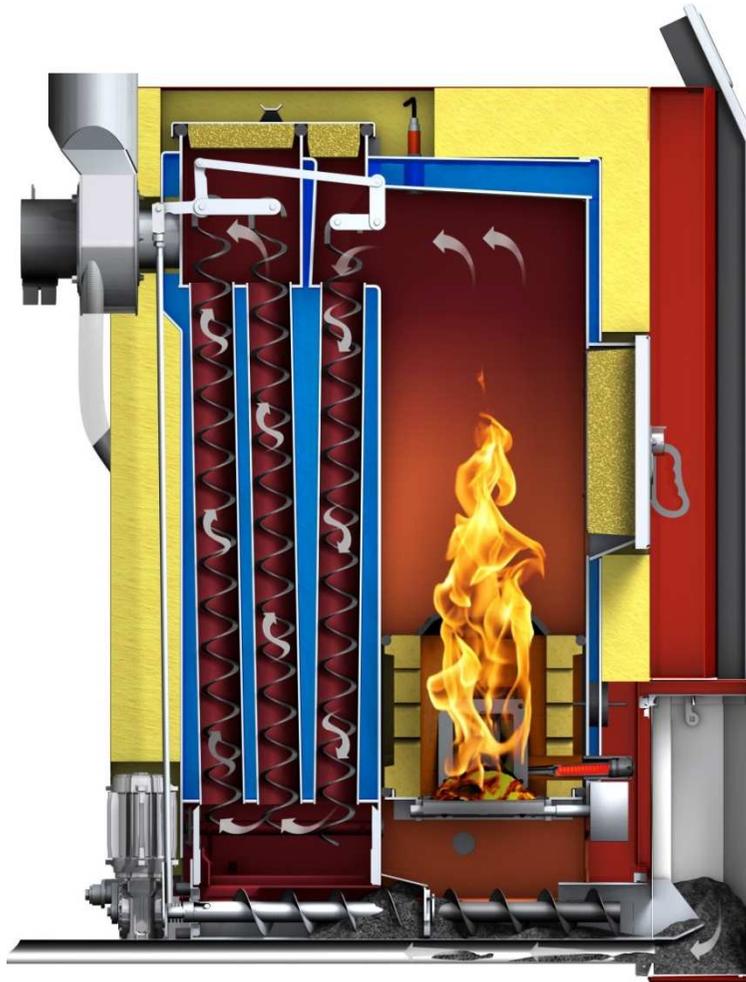
- Es necesario, antes de combustionar diversas biomásas, conocer los niveles de Azufre y Cloro que genera el combustible puesto que estos compuestos pueden dañar los equipos a largo plazo. En este caso, los niveles de Cloro son elevados, en parte por el uso de fertilizantes clorados. Limite máximo recomendado $<0,30\%$ para Agropellet tipoB

	Mezcla 50% paja-50% madera	Mezcla 70% paja-30% madera
Humedad (%m/m, ar)	5,4	10
Cenizas (% m/m, bs)	7,21	10
PCI (MJ/kg ar)	16,3	14,9
Cl (% m/m, bs)	0,62	0,67

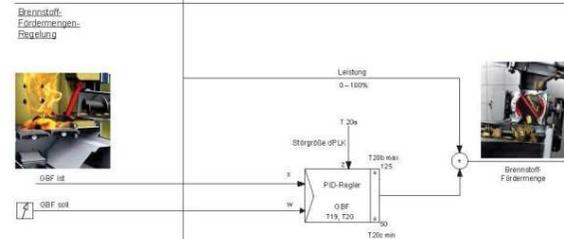
3. Tecnología e Ingeniería: I+D+I

Control sobre los parámetros del sistema:

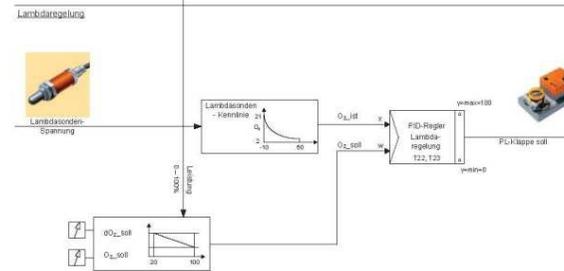
Valores objetivo y valores reales



Sonda caldera
=> Tiro forzado



Sonda nivel de llenado
=> Alimentación



Sonda Lambda
=> Aire primario

3. Tecnología e Ingeniería: I+D+I

Tecnología aplicada a la combustión



Cámara de combustión refractaria con recirculación de humos de serie



Cámara de combustión refractaria con recirculación de humos de serie

La cámara de combustión refractaria garantiza gracias a su efecto acumulador especial una alta temperatura de combustión (también en carga parcial), minimiza el uso del dispositivo de ignición y reduce el nivel de emisiones. Para reducir la tendencia de generación de costras por la combustión de material muy seco o por tener un punto de fusión de cenizas muy bajo, cada Eco-HK viene de serie con una recirculación de humos. El enfriado del lecho de las brasas permite que no se alcancen los puntos de fusión de la ceniza relativamente bajos del miscanthus, etc. La ceniza puede eliminarse pues sin problemas a través del sinfín automático de descarga de cenizas.

3. Tecnología e Ingeniería: I+D+I

Tecnología aplicada a la combustión



Vigilancia de las brasas y control con sonda Lambda



Vigilancia de las brasas y control con sonda Lambda

La vigilancia exacta de la altura del lecho de brasas mediante sensores permite conseguir el estado de combustión más eficiente en función de la calidad del combustible.

Independientemente del combustible que usted haya almacenado: astilla blanda o dura, seca o húmeda, el control detecta mediante la sonda lambda y el sensor de llamas el poder calorífico correspondiente y regula así la mezcla óptima combustible-aire.

Su caldera funciona siempre con la potencia requerida y a los valores de combustión óptimos. Este es el confort de control con futuro: el ajuste manual constante de la instalación basado en la carga de combustible es una técnica que pertenece al pasado.

3. Tecnología e Ingeniería: I+D+I

Tecnología aplicada a la combustión



¡La limpieza optimizada
aumenta el rendimiento!



¡La limpieza optimizada
aumenta el rendimiento!

El nuevo concepto de limpieza limpia ahora en intervalos periódicos TODOS los tubos del intercambiador - NUEVO - también el 1er tiro (de material termoresistente). Los bordes de los turbuladores eliminan a la perfección los restos de cenizas volátiles de los tubos del intercambiador, que caen directamente al sinfín de cenizas.

El nuevo sistema de eliminación de cenizas limpia la caldera en intervalos periódicos. El sinfín de cenizas transporta tanto los volátiles como las cenizas de la parrilla hasta el cenicero. Las cenizas son trituradas durante el transporte y compactadas en la caja de cenizas. Esto posibilita un alto confort de limpieza y mayor rendimiento anual.

PATENTADO



3. Tecnología e Ingeniería: I+D+I

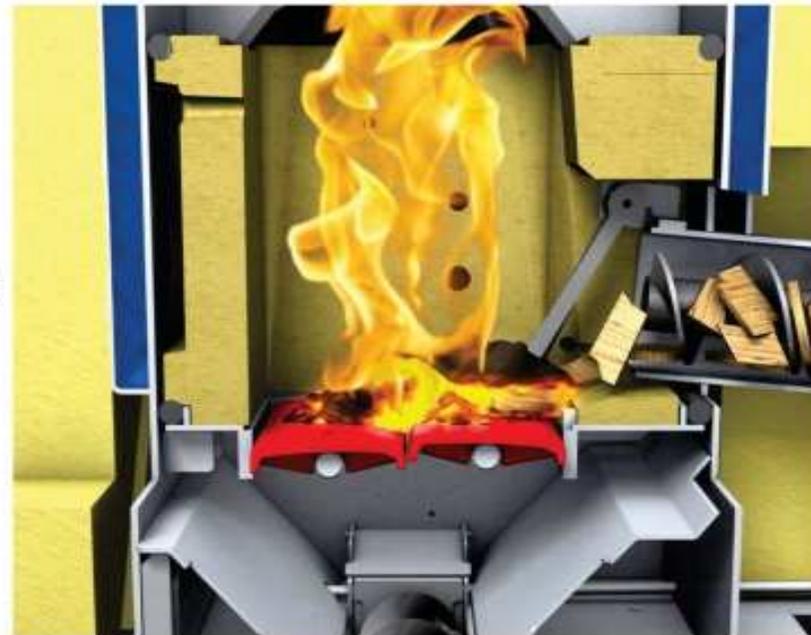
ECO - Control

Nueva tecnología de combustión – „ECO-Control“

- Nuevo diseño de la cámara de combustión
- Vigilancia del nivel de brasas
- Sonda Lambda

El resultado:

- Altas eficiencias (94 – 96%)
- Valores de CO mínimos
- Mínimas emisiones de partículas



3. Tecnología e Ingeniería: I+D+I

Funcionamiento ECO

Nueva tecnología de encendido – „Funcionamiento ECO”

- Ventilador de tiro tipo EC, con sensor de depresión
- Resistencia de encendido de bajo consumo, 300W, sin ruido
- ECO-RA – sinfín recogedor del silo especialmente eficientes



3. Tecnología e Ingeniería: I+D+I

Sistema de alimentación con sinfín de bajo consumo



3. Tecnología e Ingeniería: I+D+I

VIDEO COMBUSTIÓN CALDERA HARGASSNER

<https://youtu.be/vPRfm814H2E>

Mala Praxis

QUEMAR BIOMASA EN CALDERAS INAPROPIADAS



- ✘ Mala Combustión
- ✘ Bajo rendimiento
- ✘ Exceso de cenizas
- ✘ Falta de confort
- ✘ Genera suciedad
- ✘ Mantenimiento diario y manual
- ✘ Menor duración de la maquinaria

Servicio de Gestión Energética

Un servicio con soluciones de:
Monitorización,
Análisis de datos en tiempo real
y Toma de Acciones posteriores
mantener bajo control y reducir los costes.



Servicio de Gestión Energética

Ingeniería:



Soluciones a medida

teniendo en cuenta las necesidades presentes y futuras para un apropiada elección y dimensionado de la instalación.

Conclusión

Cuente con la ayuda de profesionales para la optimización de sus sistemas energéticos

¡¡Nuestro beneficio está en su ahorro!!

¡No sea el último en subirse al carro de la tecnología!

