

**Naturalmente que usted también  
puede comprar cualquier  
otra caldera de madera -**

**Pero comprar una Lopper  
es apostar por lo seguro**



## Se trata de nuestro medio ambiente

La madera es una de las formas ideales de almacenar energía solar. La madera de nuestros bosques presta una valiosa contribución al suministro de energía. En la actualidad el 2% del consumo energético global procede de la combustión de madera, aunque está previsto que aumente rápidamente hasta alcanzar una cifra entre el 4 y el 6%.



Este posible y recomendable aumento en el consumo de madera de combustión ayudaría al sector maderero y forestal a combatir los problemas económicos que le aquejan actualmente. Esto nos beneficiaría a todos.

Y es que una mejor gestión forestal no solo se expresa en dinero. Es esencial también para garantizarnos un valioso futuro.

Un bosque sano tiene el efecto de un filtro gigantesco. Limpia el aire, absorbe los ruidos y colabora en la regulación del clima. Sólo bosques sanos consiguen encauzar arroyos desbordados e impiden erosiones e inundaciones.

La madera es una forma ideal de almacenamiento de energía, limpia y cómoda. La madera se puede talar en el momento que se necesite para su consumo. Puesto que con la combustión de madera se cierra un ciclo natural, la combustión de madera está recobrando de nuevo un atractivo en estos tiempos de contaminación atmosférica y amenazas de desastres nucleares.

## También se trata de dinero

Hoy en día vivimos confiados en la falsa seguridad que proporcionan los bajos precios del petróleo. Los precios de la madera de combustión oscilan entre los precios más económicos y los más altos de los del petróleo. Va a ser sin duda difícil pronosticar los precios del fuel en el futuro. Todo indica sin embargo, que en pocos años aumentará la amenaza de que haya subida del precio del petróleo.



Además, Estados Unidos y Europa agotarán pronto sus propias reservas de petróleo y dependerán de los suministros de petróleo de países árabes y de Rusia.

El actual mercado de compradores se convertirá entonces de nuevo en un mercado de vendedores, haciéndonos padecer un alto nivel de arbitrariedad en precios y en seguridad de suministro.

El mercado autóctono de energía de madera ofrece sin embargo seguridad en el suministro a unos precios y condiciones razonables.

La madera se renueva mucho más rápidamente que cualquier otro combustible conocido. Un árbol tarda alrededor de 80 a 90 años para estar en condiciones de proporcionar el rendimiento esperado. El carbón tarda en formarse de 300 a 400 años. Aún más tiempo es necesario en el caso del petróleo.

Además, hoy día necesitamos las reservas de petróleo que tenemos disponibles para usos más inteligentes que haciendo uso de éste para fines de calefacción. La utilización de madera como combustible para estos fines es por lo tanto mucho más aconsejable.

## Necesitamos tecnologías blandas

No todas los tipos de combustión de madera son respetuosos con el medio ambiente. El humo que desprende la madera huele agradablemente a hogar, pero es lamentablemente también indicio de una combustión incompleta. Para que la combustión de madera respete el medio ambiente es necesario que las calderas hayan sido diseñadas implementando ideas inteligentes a nivel constructivo.



Nosotros, los fabricantes de calderas, debemos dejar de pensar solamente en conceptos de eficiencia. Prevenir la producción de residuos tóxicos de combustión debe ser el requisito primordial que se debe exigir a las calderas modernas. Esto vale igualmente para calderas de gasoil, de madera o de combustible sólido.

No es posible controlar de forma completamente efectiva las sustancias nocivas producidas por efecto de la combustión como el dióxido de azufre, el fluoruro de hidrógeno y demás metales pesados. Sin embargo, estas sustancias nocivas apenas aparecen en el caso de la madera. Algo distinto ocurre en el caso de las emisiones de sustancias contaminantes.

Sustancias nocivas producidas por combustión como hidrocarburos (HC), monóxido de carbono (CO), partículas en suspensión y óxido nítrico (NOx) pueden ser reducidos drásticamente mediante una mejor distribución espacial del fuego, una estructuración adecuada de las superficies de calefacción, así como por un proceso de combustión de dos etapas, consistentes en gasificación previa y postcombustión. Quien destruye nuestro medio ambiente, destruye también nuestra salud. No olvidemos que respiramos lo que expulsamos al aire. El ser humano es por lo tanto el último eslabón de la cadena y por ello el destino final de toda la basura medioambiental.

# En cada caldera Lopper reside el alma del fabricante

**Q**ué ¿donde? ¿En la baja Bavaria? Eso siempre nos lo preguntan nuestros socios cuando se habla sobre nuestra planta de calderas. Pues sí, nuestra planta de fabricación de calderas se encuentra en la baja Bavaria.

**N**o es posible sustituir las impresiones, la intuición y la experiencia de un fabricante de calderas por ordenadores y dispositivos varios. Los altos rendimientos de todas las calderas Lopper se ven acompañados de una óptima protección medioambiental y de una dependencia reducida del tipo de combustible y de la variante de preparación de la combustión.

**S**er fabricante de calderas supone aunar de forma genial capacidades propias de varios menesteres, como constructor, artesano, matemático y artista. Ser calderero significa también un gran compromiso de cara al cliente. Porque solo de clientes satisfechos nos será posible obtener recomendaciones a otros posibles clientes.



**A** largo plazo será necesario reemplazar las energías fósiles y nucleares por fuentes de energía renovables a fin de proteger los medios de vida básicos de la tierra en favor de las generaciones venideras.

Los métodos de combustión de madera seguirán siendo plenamente viables con calderas de gasoil y gas. Los criterios básicos de hoy en día son un alto nivel de eficiencia emparejada a una combustión no contaminante. Las calderas de madera contribuyen además directamente a asegurar el futuro de empresas agrícolas y forestales. Las calderas LOPPER han sido desde siempre una referencia excepcional en cuanto a calderas de calefacción por gasificación de madera. A pesar de usar en ellas una tecnología moderna y compleja, nuestras calderas no nos llevan a exigir para nuestra empresa un tratamiento especial. Todo lo contrario.

**Para fabricar una caldera Lopper se necesita sudor y doblar la espina. Precisa más de 85 metros de soldaduras que deben ser realizadas individualmente y revisadas. Paciencia y conocimiento se convierten así en algo imprescindible.**

**N**uestros técnicos en fabricación de calderas proceden de familias que viven desde hace muchas generaciones en la Baja Baviera. Son concienzudos y perseverantes y completamente inadecuados para trabajos monótonos estresantes. Son capaces de distribuir sus tareas diarias tan bien como apilan detrás de su casa leños para la chimenea.

Nuestra forma de aferrarnos inequívocamente a un alto estándar de calidad se manifiesta en cada una de nuestras calderas. Para el proceso de fabricación de nuestras calderas hemos conservado asimismo nuestras tradiciones artesanales de eficiencia sobradamente probada.

**A**demás, una vez que se conoce el alto nivel de prestaciones exigido a una caldera de gasificación de madera es normal ser más selectivo en lo que se refiere al suministro de materiales. Para la fabricación de nuestras calderas utilizamos sólo materiales de primera calidad.

La fabricación de calderas de primera calidad es para nosotros algo normal así como hacer todo lo posible para que éstas sean seguras y necesiten poco mantenimiento. Pensamos que ser mediocres a la hora de fabricar calderas a la larga las hará invendibles.



*La tecnología no contaminante empieza en la propia sala de calefacción. Por eso la única opción es una caldera de calefacción Lopper.*

# Así funciona la gasificación de madera

No toda caldera de calefacción de madera es una caldera con gasificador de madera. Pero la gasificación de madera tampoco tiene nada que ver con insuflar aire en una caldera de madera. Se denomina gasificación de madera a la combustión de madera cuando ésta se produce a una temperatura de combustión considerablemente superior a los 600° C.

La madera contiene casi un 85% de materia volátil que a la hora de la combustión se volatiliza por completo. Sólo el 14% queda en forma de carbón vegetal más un 1% formado por cenizas en estado compacto.

La combustión de madera tiene lugar en tres fases. Primero se seca completamente el combustible. Seguidamente se queman las partes gaseiformes. Sólo en la tercera fase se combustión los residuos volátiles y el carbón vegetal producido por la combustión.

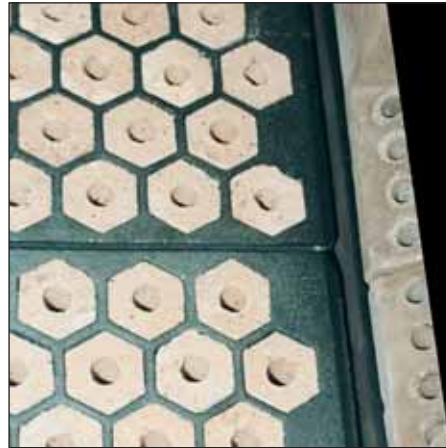
El secado de la madera se realiza a temperaturas de hasta 200 grados. Aun así, la madera seca sigue conteniendo entre un 15 y 20% de agua. Entre 200 y 600 grados se desintegra la madera en sus diferentes componentes químicos que se gasifican entonces en forma líquida. Cuando esta materia se oxida durante la quema se empieza a liberar calor. A esta fase de combustión se la denomina pirolisis.

Sólo a temperaturas superiores a 600 grados se empiezan a quemar los gases difícilmente combustibles y se forma una capa de brasas de carbón vegetal. Conjuntamente con los gases de residuos volátiles a una temperatura entre los 900 y los 1000 se genera así el calor para conseguir la descomposición del núcleo de la masa de madera. Se completa así el proceso de gasificación de la madera.

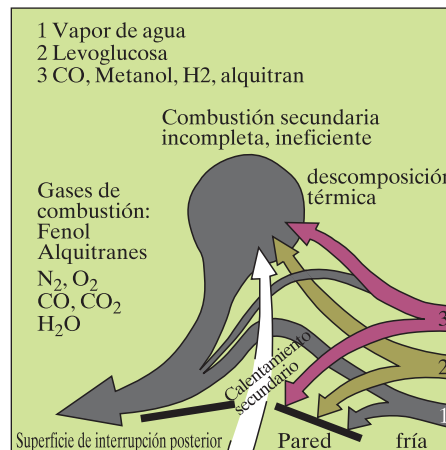
Para conseguir que la combustión sea más productiva, en todas las calderas Lopper todos los gases que no han sido quemados completamente son redirigidos a un separador ciclónico de combustión, mezclándolos con aire secundario. Sólo entonces será posible inflamar dichos gases y quemarlos completamente.

Esta cámara de tipo ciclón está hecha con ladrillos refractarios y resistentes al calor.

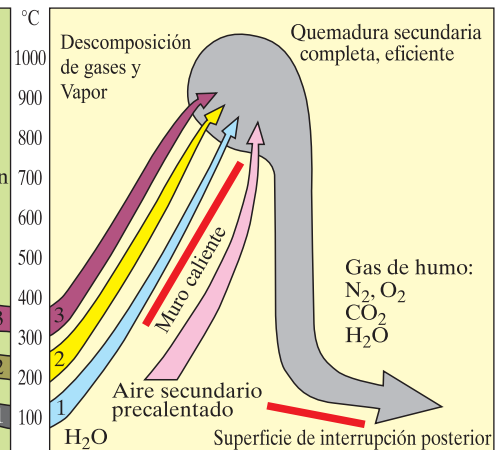
Al principio del proceso se mezcla aire secundario a los gases emitidos por las brasas de combustión, inmediatamente antes de que éstos entren en la cámara de combustión. Se consigue así un efecto de autorregulación, dado que cuando más fuerte arda el fuego más aire secundario será aspirado.



En las tuberías de tiro de gas de combustión se instalan dispositivos de turbulencias de forma que es posible adaptar la caldera a las condiciones exactas de la chimenea. Tanto si usted realiza simplemente un cambio de caldera o instala un sistema nuevo completo, la caldera se adaptará sin ningún problema a cualquier situación.



Calidad de proceso de una caldera común de madera con corriente natural



Calidad de proceso en una caldera de cerámica de varias fases – Posterior a la cámara de combustión

Gracias a la estructuración adecuada del espacio de combustión y de las superficies de calefacción así como a los procesos de gasificación previa y de postcombustión es posible evitar la emisión tóxica de monóxido de carbono, de forma que se forman sólo en cantidades muy reducidas óxido nítrico e hidrocarburos.

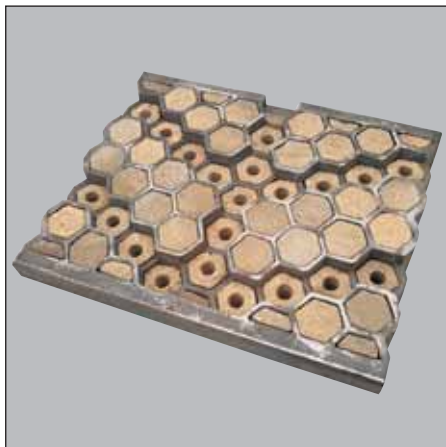
Con semejante tecnología avanzada se puede realizar en todas las calderas Lopper la combustión de madera de cualquier tipo y calidad, sin que se aprecie salida de humos de la chimenea.

# La combustión completa en paneles cerámicos en forma de panal

La piedra es uno de los materiales más antiguos del planeta y el más fiable para la construcción de chimeneas. Con ningún otro material es posible conseguir una quema completa de gases como con un panel de cerámica. La cerámica se puede considerar en cuanto a fines de combustión como un método que ha sido patentado por la misma naturaleza.



De esta forma las piedras cerámicas insertadas en el panel se comportan como aperturas de entrada de aire. Se consigue así la entrada del aire primario dirigiéndolo directamente sobre las brasas, que es donde se consigue una combustión óptima y de la forma más conveniente.



Así, una parte del aire primario entrante pasa lateralmente a las aperturas de entrada de aire de las piedras insertadas en dirección a las brasas favoreciendo la gasificación. Se consigue de esta forma una mezcla de gas baja en emisiones que es conducida seguidamente a la cámara de combustión para ser quemada por completo.

Gracias a la división del panel completo en pequeñas subdivisiones se impide la ruptura de las partes cerámicas por efecto de las temperaturas tan elevadas.

El uso de paneles cerámicos aporta ventajas especialmente en calderas para aplicaciones en carpinterías, ebanisterías y aserraderos, ya que los materiales a granel utilizados por éstos necesitan, al igual que la madera cortada o pellets de paja, más aire de combustión a insuflar desde abajo sobre las ascuas que lo que necesitan por ejemplo los leños recortados.



Gracias a esta mejor disposición del panel de acero de alta aleación y partes cerámicas ha sido posible mantener las ventajas de un panel cerámico, sin tener que asumir los riesgos de rupturas continuas de dicho panel.

Para poder utilizar un panel de cerámica que ofrezca todas las ventajas de una losa de piedra caliente y que al mismo tiempo supere las exigencias mecánicas requeridas, se hace necesario prever la construcción de un marco del panel en acero de alta aleación en el que disponer alineados entre sí segmentos de cerámica del panel de alta resistencia. La sólida construcción de los marcos del panel garantiza que los segmentos cerámicos del panel no se rompan, incluso en los casos en que se introducen en la caldera piezas de madera pesadas de forma descuidada que caen sobre el panel.

El panel cerámico en forma de panal de abejas aumenta la eficiencia de la caldera, ya que está diseñado para aportar aire primario de forma óptima a través de aperturas de entrada de aire. Gracias a la alternancia de piedras insertadas y aperturas de entrada de aire opuestas a éstas se consigue regular por debajo de las brasas la cantidad de entrada así como la posición de entrada del aire de combustión, permitiendo adaptar la caldera a las distintas formas y tipos de materiales de combustión.

# Gran capacidad de llenado y construcción robusta

Nada estropea más la alegría de una buena combustión con madera que una caldera con una tolva demasiado pequeña.

Sólo quien tiene una caldera con un semejante error de fabricación, sabe lo que significa estar constantemente controlando si la madera se ha deslizado completamente. O si por el contrario ésta se ha quedado atascada por enésima vez se en la apertura estrecha de la tolva.

En las calderas Lopper no se queda atascada la madera en la tolva de llenado. Todos los modelos de Lopper disponen de tolvas de llenado de apertura cónica de amplias dimensiones para que la madera se pueda deslizar sin problemas. Las puertas de llenado son grandes y permiten cargar las calderas cómodamente.

La refrigeración por agua de la tolva de llenado evita la quema descontrolada del material de madera situado en la tolva sin impedir sin embargo el secado de la madera.

La caldera DRUMMER dispone, especialmente para material a granel, de una puerta corredera inclinada mientras que la DRAGON tiene una puerta auxiliar en la parte superior, que la hace un modelo ideal para este tipo de uso. También es posible introducir en estos dos modelos de caldera grandes leños. Potentes amortiguadores aseguran que no se cierren de golpe y de forma imprevista las puertas. Para conseguir cerrarlas herméticamente, impidiendo así la salida de gases, es necesario realizar una leve presión.

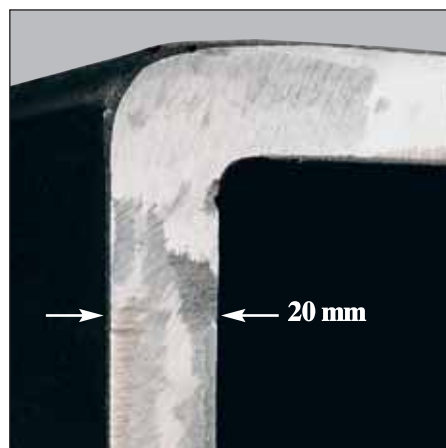
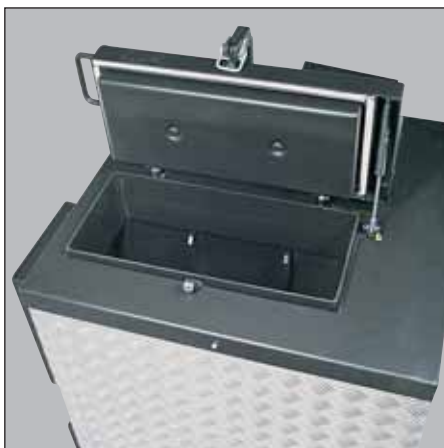
Para uso en carpinterías o talleres con maquinaria de triturado es posible suministrar además prolongaciones para las tolvas de llenado a fin de poder ampliar el volumen del contenido. La puerta delantera quedaría reservada en estos casos para la introducción de trozos de madera.

La prolongación de la tolva de llenado se instalará de forma que permita la conducción de agua caliente y se soldará al cuerpo de la caldera. De esta manera no se podrá desprender la tolva del cuerpo de la caldera por efecto del alto nivel de calor, quedando durante años bien sellada herméticamente, y garantizando un funcionamiento fiable.

Nuestras grandes calderas de gasificación de madera con una potencia de 120 a 1000 kW disponen de tolvas de llenado con un ancho de 127 cm, permitiendo la introducción en ellas de listones de palets sin tener que cortarlos previamente con sierra. De esta forma se ahorra tiempo y se gana en comodidad.



Hace ya mucho tiempo que nos hemos resignado, de forma consciente o inconsciente, a los fallos de funcionamiento de las calderas y a las disputas con vecinos por molestias ocasionadas por humos y olores desagradables, lo cual nos ha llevado a aceptar calderas que estén hechas "lo mínimamente bien posible".



Dado que este tipo de calderas grandes se utilizan para fines industriales someténdolas a un alto nivel de carga, construimos las bandejas de prolongación de placas de acero con un espesor de 20 mm. Esto la protege también contra la corrosión. Ya que estas placas impiden que las paredes de la caldera se deterioren prematuramente por efecto de los ácidos altamente agresivos que se presentan en altas concentraciones, sobre todo en los residuos de carpinterías y en maderas usadas o residuales.

Pero la resignación no aporta nunca la solución a un problema. Es por eso que nosotros hemos decidido construir calderas, que incluso sometidas a un alto nivel de carga de trabajo sean de larga duración y estén construidas pensando en el futuro.

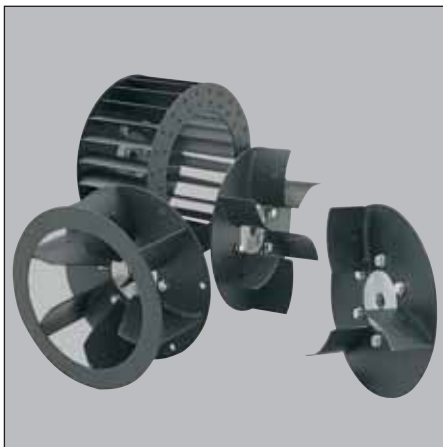
**Para proteger nuestros recursos pensando en las futuras generaciones es necesario emplear productos de larga duración. No les podemos regalar a nuestros hijos el futuro. Pero sí el presente.**

# La tecnología de flujo de aire inteligente

**H**asta hace pocos años todas las calderas de madera eran de tiro natural. Por este motivo para lograr un funcionamiento aceptable era necesario contar con una chimenea que tirase especialmente bien. Pero a pesar de ello siempre había situaciones en que la calefacción obtenida usando madera se convertía en un suplicio.

**A** fin de conseguir una combustión mejor, más agradable y cómoda hemos equipado hoy en día nuestras modernas calderas de gasificación de madera con ventiladores de tiro inducido. Con lo cual las calderas trabajan independientemente del tiro producido por la chimenea.

**S**e integran además dispositivos de turbulencias entre las superficies de calefacción por encima del separador ciclónico para la conducción de los gases calientes. Estos dispositivos de turbulencias están provistos de áreas catalizadoras para estabilización de los gases y de puntos de ruptura controlada. Una vez instalada y puesta en marcha la caldera, es necesario adaptar el largo de los dispositivos de turbulencias y la orientación de las aspas de las ruedas de ventilación a las condiciones específicas de la instalación. De esta forma es posible regular la situación de flujo de aire en los conductos de gases de acuerdo a la situación de tiro existente en la chimenea. Gracias a este ajuste de la caldera a la situación específica de la instalación es posible elegir la variante de dispositivo de turbulencias de forma que los gases combustibles sean conducidos por conductos variablemente largos. Este sistema de desviación múltiple dentro de la cámara de combustión y sobre las superficies de calefacción hace que los gases se mantengan más tiempo en el área de combustión e intercambio de calor que en los sistemas de combustión convencionales. Este sistema asegura un rendimiento eficiente y constante.



**P**ara garantizar estos resultados es necesario regular el ventilador de tiro inducido teniendo en cuenta la temperatura de los gases de escape. El ventilador de dos fases permite calentar la caldera en la fase de combustión inicial en un mínimo intervalo de tiempo alcanzando en poco tiempo la temperatura nominal predeterminada, garantizando seguidamente un funcionamiento constante y sin incidencias. Si la temperatura de los gases de escape supera el valor nominal, el ventilador se desconecta el tiempo necesario hasta que ésta se reduzca a un nivel inferior. Una vez finalizado el proceso de combustión el ventilador se desconecta automáticamente hasta que se vuelva a calentar nuevamente la caldera.

Para que una caldera funcionase correctamente era necesario diseñarlas con una técnica de flujo de aire lo más simple posible para evitar al máximo posible la existencia de resistencias en los conductos de los gases. Esto hacía que se generasen unas temperaturas muy elevadas, lo cual implicaba un bajo nivel de eficiencia.

La calidad y el rendimiento de la ventilación de tiro inducido dependen, además de la potencia del motor, también del tamaño, el número y la colocación de las aspas de la rueda de ventilación así como del grado de precisión con el que se acoplan los inyectores de aspiración a la entrada de la carcasa del ventilador. A fin de conseguir un ajuste preciso entre el rendimiento del ventilador por tiro inducido y el tiro natural de la chimenea ofrecemos distintos tipos y tamaños de ruedas de ventilación.

**E**l ventilador de aspiración múltiple optimiza las condiciones de la chimenea y garantiza un proceso de combustión con máxima eficiencia y con una temperatura de gases de escape constante.



*Esta pareja se puede permitir gastar lo ahorrado en gastos de calefacción en sus vacaciones en Suiza.*

# Inversiones en el acabado de los productos

**S**uministramos la mejor tecnología que encontrará en el mercado.

Quien haga uso de esta tecnología, debería pensar en incluir en lo que concierne al resto del sistema otros productos a fin de asegurar su rendimiento. Es así que a toda caldera de calefacción con gasificación de madera debería acompañar una unidad de regulación de caldera lo suficientemente avanzada. Instrumentos que coordinan y controlan todas las funciones de la caldera y de todos los dispositivos en relación con el proceso de combustión.

Cada una de las calderas Lopper lleva incorporado un elemento de regulación que garantiza un rápido calentamiento de la caldera, evitando así problemas de encendido en frío.

Al finalizar por completo la combustión, a la caldera aún caliente se le extrae el calor restante justo hasta que se reduzca la temperatura de la caldera a la temperatura de avance de flujo de calefacción necesaria en ese momento. De esta manera aumenta la eficiencia de la caldera. Esta extracción del calor restante final aumenta el rendimiento en un 9% por fase de combustión.

Durante los períodos de tiempo de desconexión de la caldera, por ejemplo en los meses de verano, la unidad de regulación de la caldera pone en funcionamiento de forma periódica cada dos días y durante 2 minutos todas las bombas a fin de evitar que se produzca un bloqueo de las bombas al inicio de la nueva temporada de calefacción.

**S**on éstos los pequeños detalles que rayan la perfección y que caracterizan a toda caldera Lopper. Agarres robustos con intenso efecto de palanca hacen que las puertas se abran y cierren sin esfuerzo o por ejemplo, sus bisagras sobredimensionadas que garantizan un encaje correcto incluso después de muchos años de uso.

**E**l mayor tamaño de las puertas de llenado y de limpieza hace que éstas sean más complejas y costosas a nivel de producción que las puertas pequeñas. El motivo es que su fabricación es más laboriosa, y llevan además recubrimientos tensores y aislantes para evitar que durante el proceso de combustión se deformen o se vuelvan



**G**racias a la gran superficie de contacto y la compacta junta de sellado del perfil situado alrededor del ancho marco de la puerta es posible garantizar una impermeabilidad completa incluso cuando la caldera trabaja a baja presión.

Debido al diseño especial de las conexiones de los flujos de avance y de retorno se consigue que se produzca un flujo de retorno de agua uniforme en toda la caldera y que no se formen burbujas de vapor en los puntos de sobrecalentamiento.

**E**s difícil encontrar hoy en día en sótanos o salas de calefacción calderas de madera con revestimiento convencional que no presenten rasguños o abolladuras. Asimismo es normal que éstas, a los pocos días de estar en funcionamiento, ya parecen máquinas usadas muy desgastadas. Esto se debe a que los revestimientos convencionales ya no son suficientemente válidos para el alto nivel de carga de trabajo diario de una instalación de combustión de madera.



Es por eso que nosotros hemos ideado un recubrimiento potente a nuestras calderas. Todas nuestras calderas disponen de un revestimiento de chapas de aluminio estriadas. Así logramos que después de muchos años después de haberlas comprado sigan pareciendo como nuevas. Sin rasguños, sin abolladuras y sin bordes oxidados.

**A**l abrir la puerta de llenado, la tapa de cierre de aire impide el paso de aire y activa el ventilador de tiro inducido al máximo nivel de potencia. De esta manera se puede abrir la caldera después de la fase de combustión sin ningún riesgo, siendo de nuevo posible volver a llenarla.



# Multiplicidad en lugar de simplicidad

Las calderas de gasificación de madera Lopper se fabrican sobre pedido. Las características de fabricación en serie son aquellas relacionadas con los niveles de rendimiento, la técnica de combustión y la gran calidad de elaboración y de los materiales utilizados. La variante de ejecución de la máquina es siempre de carácter individualizado.



Hemos hecho de la individualidad nuestro lema de trabajo. Ya que las calderas de calefacción por gasificación de madera representan de forma concreta nuestras mejores ideas. Las calderas Lopper no son productos de usar y desechar. Están diseñadas para un uso a largo plazo. Proporcionan un alto nivel de confort y de valor.



En salas de calefacción con techo bajo es necesario a veces, para que la caldera tenga una altura final menor, montar conjuntamente la salida de humos lateralmente en relación al ventilador de tiro inducido. Este tipo de construcciones especiales las realizamos sin incremento adicional del precio.

Es necesario instalar un dispositivo de aumento de temperatura del flujo de retorno para conseguir un calentamiento rápido de la caldera en circuito cerrado y con circulación constante, de forma que después de alcanzar la temperatura necesaria, el flujo de agua en el circuito de calefacción se restablezca abriendo el depósito del almacenamiento de agua caliente.

La válvula de tres vías usada a tal fin debe tener las dimensiones apropiadas que correspondan a la potencia de la caldera y debe estar en correspondencia con el tipo de motor de accionamiento eléctrico utilizado, de forma que pueda reaccionar con rapidez a los cambios de temperatura.

Esta posibilidad de regulación rápida es necesaria para que el proceso de combustión en la caldera se realice de manera uniforme. De lo contrario recibirá de forma constante demasiado aire de combustión, haciendo que se sobrecargue, lo cual conllevaría una mala combustión con un alto grado de formación de humo y hollín.

**H**oy en día vivimos en una época en que la conciencia por una mayor calidad se incrementa de forma constante. Los compradores de sistemas de combustión de madera están por lo tanto cada vez más dispuestos a pagar un precio ligeramente superior para honrar unos materiales de construcción excelentes y una mejor calidad de fabricación.



En los últimos años hemos contribuido con nuestros productos al avance en el desarrollo de caldera. Muchos de nuestros principios de funcionamiento en los que se basan muchas de las soluciones aplicadas a ciertos problemas han sido tomados de nuestros productos por parte de otros fabricantes. La imitación es el reconocimiento más sincero. Desde el lanzamiento de la primera caldera hemos ido implementando en nuestras calderas los requisitos y las sugerencias de nuestros clientes. Nos ha llevado entre otras cosas a innovaciones como la fabricación de pequeñas calderas para leños de un metro y a nuestros sistemas de instalación completa de diseño modular.

El comprador de una de nuestras calderas determina el producto final de acuerdo a sus necesidades, dando así igual por ejemplo que la puerta de limpieza de las calderas DRUMMER esté posicionada en la parte derecha o a la izquierda de la caldera o que una prolongación montada adicionalmente sea necesaria o no para ampliar el volumen de contenido.

*No descansa hasta que no esté informado sobre todo lo que le ofrece una caldera Lopper.*



# También con la garantía hay primera clase

Las calderas de calefacción de madera Lopper están diseñadas para evitar el desgaste y construidas de forma sólida y robusta. Asimismo han sido diseñadas para garantizar un funcionamiento seguro de entre 30 a 40 años. Hemos de tener en cuenta que nuestros actuales modelos de caldera han alcanzado niveles de desarrollo que ya sólo permiten mínimos progresos técnicos.

Garantizamos una cuidadosa selección de materiales y la más alta calidad a la hora de mecanizar la chapa y llevar a cabo las soldaduras necesarias. .

Dedicamos especial atención a la selección de nuestros proveedores de acero. Los aceros que trabajamos disponen sin excepciones de una certificación de la UE, aun sabiendo que sería posible adquirir acero de Europa del Este a precios significativamente más bajos.

Las diferencias de calidad se muestran en primer lugar a la hora de la elaboración mecánica. Mientras que es posible soldar y doblar posteriormente las chapas certificadas, en las chapas de menor calidad se forman fisuras y surcos con el mismo tipo de tratamiento en las zonas de soldadura o doblamiento.

Las calderas fabricadas con este último tipo de chapa tienen por lo tanto un nivel de calidad más bajo, debido al efecto del ácido procedente de la combustión de la madera en las áreas de fisura que hace que sufran desperfectos y roturas de forma prematura. Constantemente nos enfrentamos con ofertas de bajo precio de fabricantes que construyen o hacen construir por terceros calderas con chapas de baja calidad. Esto es algo en lo que ni podemos ni queremos tomar parte. Como el resto de productos Lopper también las calderas DRUMMER y DRAGON están diseñadas de forma consecuente y sin aceptar compromisos de calidad para que tengan una larga vida de producto y mantengan su valor. Fabricar calderas siguiendo nuestros meticulosos principios supone un trabajo más complejo y caro. Pero para nosotros el resultado vale la pena.



También en el caso de piezas fundidas en la zona de brasas hay diferencias de calidad. El acero de fundición normal comienza a presentar signos de oxidación a los 400 grados comenzando entonces a fundirse. Por este motivo, empleamos en todas las calderas de madera Lopper acero de fundición especial con alto contenido en cromo y níquel.



Creemos que en muchos compradores es perceptible hoy día un mayor deseo de adquirir productos de alta calidad. Es por eso que vale la pena tenernos en cuenta. Ya que buenos sistemas de combustión no son baratos. Escoger el sistema incorrecto puede resultar incluso caro.

¿Cuánto dinero le ha costado en los últimos años el haber comprado productos de menor calidad en los distintos ámbitos de su vida? Reflexione sobre ello.

Tener confianza es bueno, pero tener garantías es mejor. Aunque cada caldera de calefacción de madera Lopper está construida de manera robusta y sólida, de forma que usted no necesitará hacer uso del derecho de garantía, es tranquilizador además saber que el producto que se ha comprado es un producto del que el mismo fabricante está plenamente convencido.



La distribución y venta de nuestros sistemas se realiza a través de comercios especializados. Éstos también se encargan de su instalación. Esto crea puestos de trabajo en la región y garantiza que sea instalada por profesionales y que se realice un mantenimiento serio de la máquina

Ofrecemos 10 años de garantía en todas las calderas Lopper así como en los depósitos de agua caliente. No nos dejamos superar por nadie en calidad.

# La nueva DRUMMER - Señal de distinción de nuestros expertos en calderas

**C**ada DRUMMER se construye artesanalmente como pieza única. Cada caldera es registrada adecuadamente en el registro de producción. El comprador también es reseñado correspondientemente asignándole en nuestros archivos la caldera que ha comprado. De esta manera nos queda constancia incluso pasados muchos años de todos los datos, incluso del técnico calderero que se responsabilizó en su día de su fabricación.

**H**emos dado prioridad a la calidad frente al resto de aspectos a tener en cuenta sin aceptar ningún tipo de compromiso. Nos hacemos cargo por lo tanto conscientemente de que nuestras soluciones constructivas son más complejas y más caras.

**S**omos fabricantes artesanales de calderas que aún a día de hoy realizamos todos los procesos de fabricación en la propia fábrica. Con la caldera DRUMMER hemos creado una generación de calderas, que en 20 años seguirá siendo igual de innovadora que en la actualidad. Son calderas que seguirán ocupando un lugar especial entre todas las demás.



# El gasificador de madera de la caldera DRUMMER - El sistema y la técnica

¿Se acuerda? No fueron ni la destrucción de los bosques ni el alto precio del petróleo lo que dio pie a tecnologías innovadoras a principios de los años 80.

Las primeras pruebas de combustión en un separador ciclónico los realizamos ya en el año 1979. El desarrollo a nivel de ingeniería de la caldera DRUMMER se inició ya en 1985. Los principios básicos establecidos entre la fase de diseño y la de venta hicieron posible una definición conjunta de las especificaciones que debía satisfacer la nueva caldera.

El trabajo de desarrollo de la DRUMMER se basaba por un lado en el separador ciclónico - un tambor al rojo vivo, que dio su nombre, DRUMMER (= tamborilero), a la caldera - y por otro en la regulación diferencial de temperatura, gracias a la cual se consigue suministrar al sistema la cantidad adecuada de mezcla de oxígeno, a fin de que el proceso de combustión se adapte permanentemente a la necesidad puntual de calor.

Un trabajo de desarrollo sistemático nos permitió lanzar al mercado la primera caldera de este tipo en 1986.

En 1989 se fundó la empresa Lopper Kesselbau GmbH como primera fábrica de calderas suiza en territorio alemán. A esto siguió como siguiente paso de desarrollo empresarial el lanzamiento de nuestra nueva generación de calderas construidas con cámaras de combustión con separador ciclónico divididas en tres partes y con paneles cerámicos laterales e inferiores para conseguir el aislamiento térmico de las brasas.

Más del 50%  
de nuestros nuevos  
clientes compran la  
caldera Lopper  
por recomendación  
de otros clientes nuestros...



1. Es posible introducir cómodamente la madera de combustión a través de la amplia puerta de llenado
2. En la tolva de apertura cónica se deslizan sin problemas también leños de gran volumen.
3. Toda la zona de la tolva, el área más expuesta a daños de una caldera, está construida con chapas de acero de 10 a 20 mm de espesor. Esto las hace prácticamente indestructibles.



4. El panel cerámico en forma de panel es fácilmente accesible, permitiendo una alta comodidad en la limpieza de cenizas de la caldera.
5. Robusto revestimiento de chapas de aluminio estriadas, resistente a los golpes e inoxidable.
6. Los dos canales de entrada para el aire primario y secundario están separados por la zona caliente bajo el separador ciclónico.
7. En el separador ciclónico se inflama nuevamente el gas combustible siendo quemados completamente a una temperatura de 1000 grados el monóxido de carbono y el polvo.

8. La regulación del aire de combustión es eléctrica. El conducto de aire primario se cierra cuando se abre la puerta de llenado. Esto evita la molesta salida de humo de la tolva de llenado cuando volvemos a calentar la caldera. La potencia de la caldera está controlada por la cubierta de aire primario que se abre y cierra por accionamiento eléctrico.



9. La regulación diferencial de temperatura, que depende de la temperatura de los gases de escape, regula y controla el proceso de combustión que se realiza en dos fases.
10. Los gases calientes son conducidos por dispositivos de turbulencias integrados a lo largo de las superficies de los intercambiadores térmicos. Calientan de esta forma el agua de calefacción.
11. Las superficies de calefacción se encuentran dispuestas transversalmente sobre el separador ciclónico. Esto impide la formación de condensación.

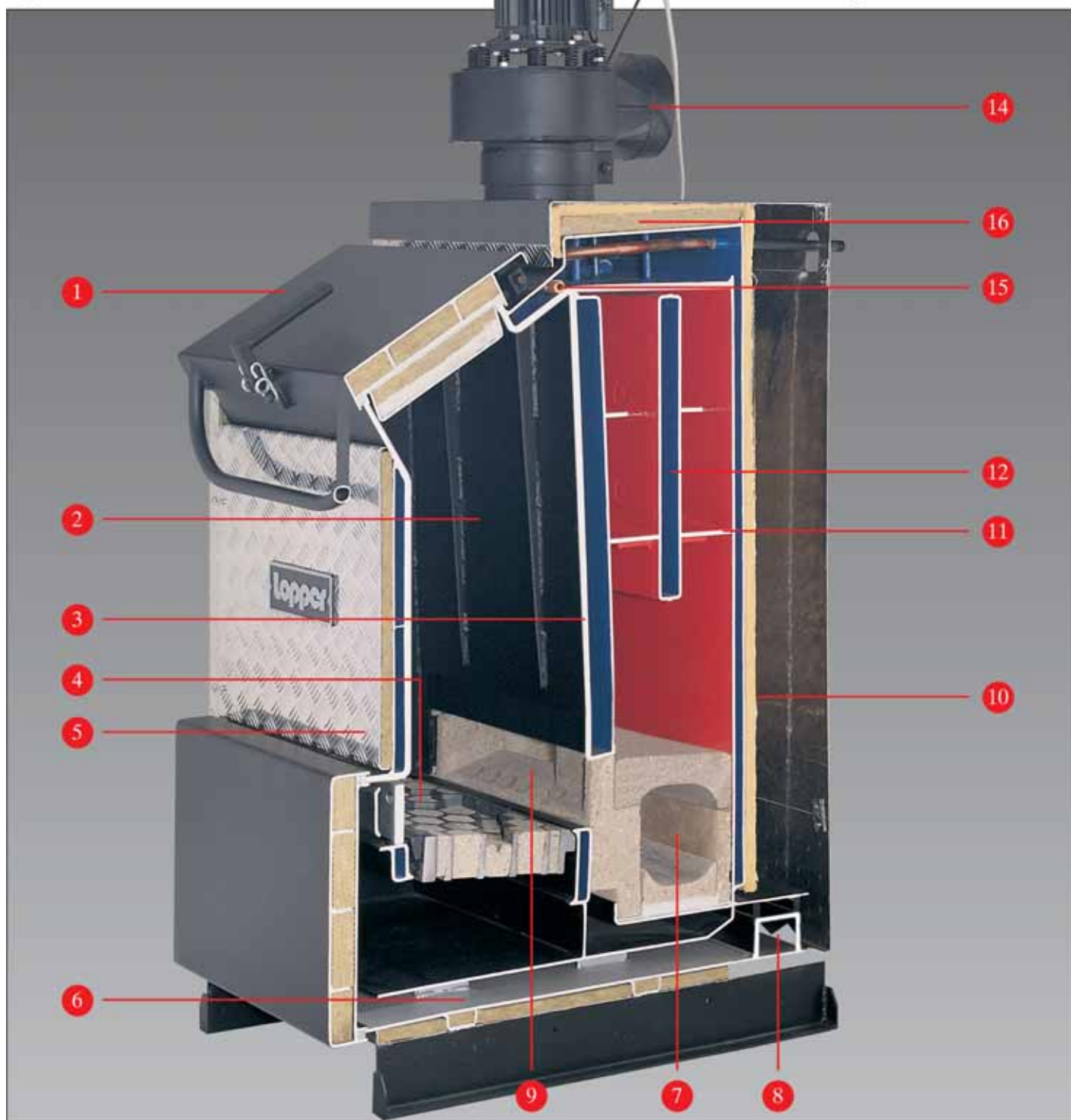
13. La unidad de regulación completa está integrada en la caldera.

14. La salida de humos de la parte superior de la caldera posibilita la conexión de todos los tubos de salida de humo orientados hacia cualquier dirección.

15. Todas las calderas de hasta 90 kW disponen de un intercambiador térmico para la conexión de una válvula de seguridad térmica.

16. El aislamiento de fibra mineral de alta calidad reduce las pérdidas de radiación.

17. El revestimiento de color plateado con placas de chapa estriada confieren a la caldera DRUMMER su aspecto altamente estético y robusto.



# La regulación diferencial de temperatura fiable y sin mantenimiento....

**M**ediciones realizadas en la cámara de combustión de calderas de madera dieron como resultado que este tipo de combustión se produce de una manera mucho más compleja de lo normalmente previsto. Mientras que temperaturas muy altas favorecen que se evite la formación de monóxido de carbono y de polvo, hacen aumentar sin embargo, dependiendo del valor de la temperatura de la llama, las emisiones de dióxido de nitrógeno. A partir de 1000 grados éstas incluso comienzan a elevarse de forma considerable.

**L**a regulación diferencial de temperatura y la cámara de combustión del separador ciclónico de tres etapas contribuyen a que el proceso de combustión, consistente en gasificación inicial y postcombustión, se adapte permanentemente a la potencia de la caldera. De esta forma, incluso cuando la caldera funciona sólo con una potencia parcial se garantiza una calidad de combustión constante.

**H**emos inventado la regulación diferencial de temperatura para que usted no necesite de por vida estar pendiente de la caldera de madera a fin de regular permanentemente algún tipo de palanca, tornillo o válvula para que la caldera se ajuste al estado siempre cambiante de la combustión.

**P**ertenece a nuestro concepto de éxito, fabricar calderas fuertes y robustas. Apenas se realizan reparaciones o gastos de mantenimiento y es muy por encima de la media.



**P**or esta forma se llegó a la conclusión que la temperatura del gas en el separador ciclónico debe permanecer constante en aproximadamente 1000 grados. Hasta los 1000 grados la formación de dióxido de nitrógeno es mínima.

Es posible mantener constante este nivel de temperatura mediante nuestra regulación diferencial de temperatura, la cual controla la temperatura del gas, y asimismo aporta a la mezcla la cantidad adecuada de aire secundario caliente para volver a hacer combustionar los gases en el interior del separador ciclónico que no se hayan consumido para conseguir así que éstos se combustionen por completo.

Puesto que una combustión completa depende no sólo de la cantidad de aire sino también de la proporción correcta entre sí de los niveles de aire primario y secundario y del tipo y forma de la madera utilizada, así como de la potencia requerida de la caldera, una regulación diferencial de temperatura fiable contribuye a obtener permanentemente una reacción rápida y flexible de la dosificación regulada electrónicamente de la cantidad de aire.



## ... garantiza una combustión completa en un separador ciclónico al rojo vivo

Muchas de las ideas constructivas que hoy forman parte consustancial de las calderas de madera de otros fabricantes se llevaron a cabo por primera vez en una caldera Lopper. El hecho de que nuestro sistema de combustión haya sido adoptado por muchos otros fabricantes de calderas demuestra que la idea de integrar una cámara de quemado completo de gases en una caldera de gasificación era la correcta.

Cuanto más caliente esté la llama, mayor será la proporción de óxidos de nitrógeno NOx en los gases de escape. Esto es cierto, pero es sólo una verdad a medias. Pues hemos desarrollado el separador ciclónico precisamente para evitar residuos combustibles tóxicos. De esta forma, incluso alcanzando una temperatura de llama constante de unos 1000 grados, la formación de óxido de nitrógeno será mínima. La distribución ideal del fuego en el separador ciclónico y un proceso de combustión en dos etapas lo hacen posible.

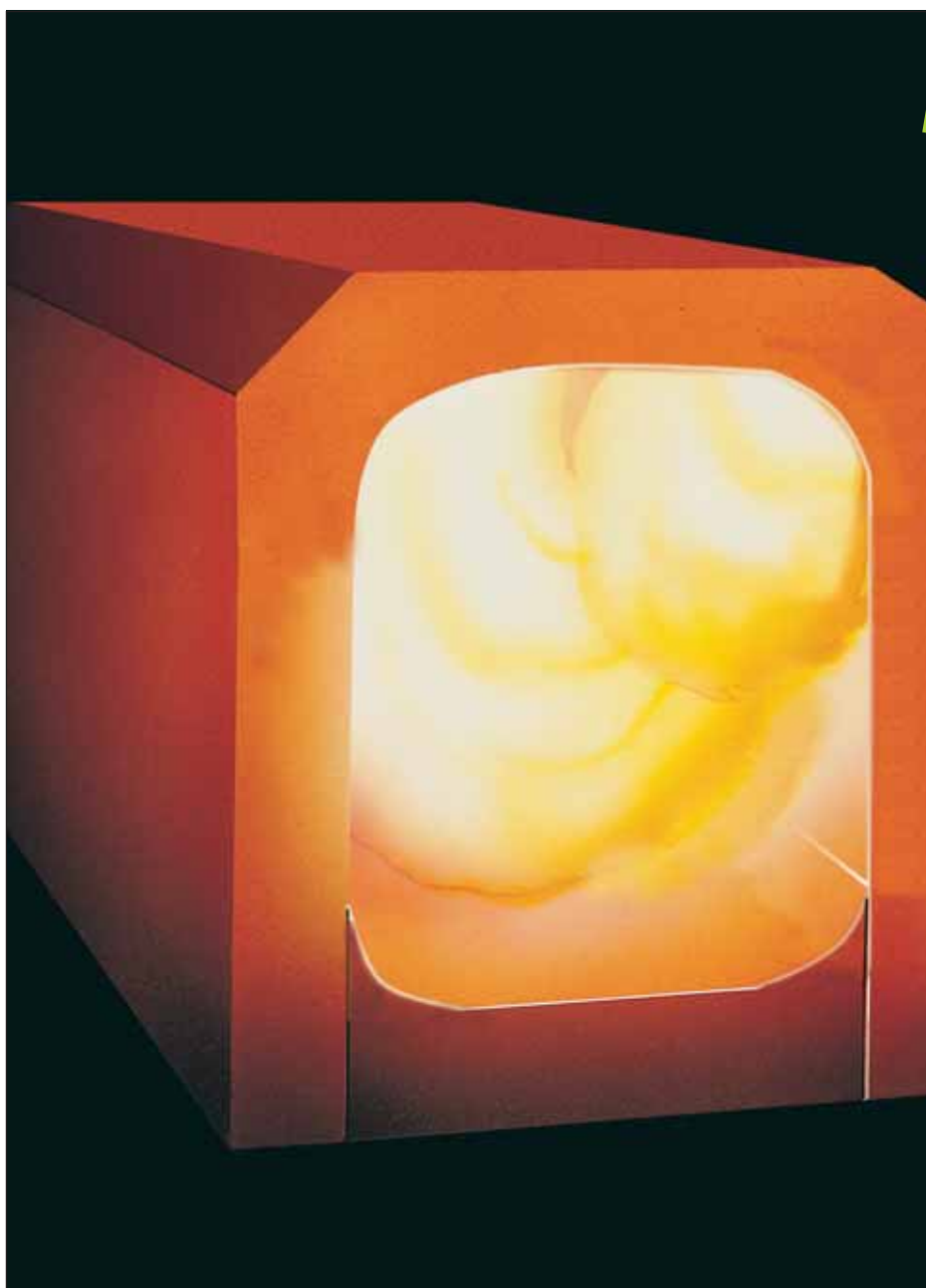
La forma más segura de comprobar la calidad de la combustión es a través del contenido de monóxido de carbono en los gases de escape. Cuanto mejor sea la combustión, menor será el porcentaje de CO tóxico. Por lo general éste es de aproximadamente 0,3% en la mayoría de calderas de madera comercializadas. Por el contrario, los gasificadores de madera Lopper provistos de un separador ciclónico a modo de cámara de postcombustión sólo producen un mínimo de ppm. Menos del 0,05%.

**G**arantizamos que todas las calderas de Lopper cumplan con la legislación ambiental de todos los países.



Gracias al separador ciclónico se consigue crear el espacio adecuado y regular el tiempo necesario para obtener una combustión completa de los gases no quemados emitidos durante la gasificación de la madera. Tan sólo unos minutos después del inicio del proceso de combustión la mezcla de la combinación de gas formada principalmente por monóxido de carbono y metano comienza a mezclarse con el aire secundario aportado al conjunto, a inflamarse de nuevo y a quemarse por completo apareciendo la típica llama azul producida por la combustión del monóxido de carbono.

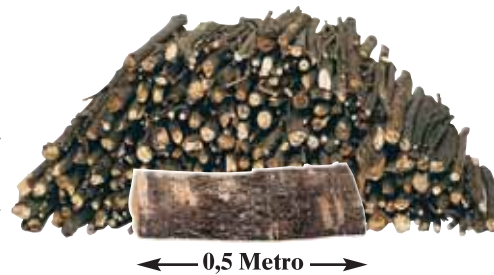
La ventaja de la combustión en un separador ciclónico a pleno rendimiento ("al rojo vivo" diríamos) es el quemado de gases extremadamente limpio consiguiendo asimismo un aprovechamiento óptimo del combustible. Es decir, con una alta eficiencia. En el separador ciclónico se encuentra el centro del fuego.



# DRUMMER- La caldera de medio metro - Las nuevas calderas al estilo clásico

El uso de sistemas para combustión de madera aumentará fuertemente en toda Europa durante los próximos años. Sin embargo, se utilizarán cada vez menos las calderas con pequeña capacidad de llenado debido a que el tiempo y el esfuerzo necesarios para serrar y cortar la madera de combustión y la recarga de relleno frecuente de las calderas son percibidos como una desventaja demasiado grande.

Por lo tanto, uno de los requisitos principales exigidos a dispositivos para combustión de madera modernos es la capacidad de combustionar, sin producir humo y con alta eficiencia, leños compactos grandes, madera ya cortada a trozos o gruesos bloques de madera y todo sin que sea necesario ningún procesamiento adicional.



## DRUMMER 15 y 25 - Los modelos básicos

Las calderas DRUMMER pequeñas tienen una tolva de carga de 58 cm de ancho y 35 cm de largo. Su capacidad de admisión de madera corresponde a 140 litros. Son especialmente apropiadas como calderas para pequeños dispositivos de almacenamiento de 800 a 1000 litros de contenido de agua. La tolva de carga se abre hacia abajo con una disposición cónica a fin de que la madera pueda deslizarse apropiadamente.



## DRUMMER 35 - La más vendida

Es la caldera ideal para sistemas de almacenamiento de agua de 1500 a 2000 litros. Su capacidad de carga de madera es de 180 litros. Su tolva de carga de 58 cm de ancho y 40 cm de largo también permite el fácil deslizamiento de leños voluminosos. Gracias a la mínima superficie de instalación necesaria de 150 x 75 cm, es posible instalar el DRUMMER35 en las salas de calderas de espacio más reducido.



## DRUMMER 45 y 65- Las calderas generosamente productivas

La caldera DRUMMER 45 con una capacidad de llenado de 210 litros y la DRUMMER 65 con su capacidad de 250 litros son especialmente apropiadas para un almacenamiento con 3000 a 4000 litros de contenido de agua. El ancho de sus tolvas de carga es de 58 cm y 50 cm, respectivamente, siendo el largo de ambas de 58 cm. Incluso en casas especialmente grandes basta un solo llenado de este tipo de

### La historia de la temperatura de escape (demasiado) baja Calderas de madera con refuerzo de la combustión por ventilador.

Las calderas de madera no son calderas de baja temperatura y menos aún calderas de condensación. Las chimeneas de tipo estándar reaccionan de forma extremadamente sensible a la condensación producida por la combustión de la madera.

¿Pero cómo de baja o de alta debería ser en realidad la temperatura de los gases de escape en calderas de madera? Qué tiene sentido en este aspecto y qué es completamente absurdo? Nos gustaría mencionar aquí los criterios más importantes relativos a la medición de la temperatura de gases de escape que se producen cuando se quema madera.

### Caldera de leños con extractor de aire auxiliar

Si la chimenea está provista de un revestimiento de acero cromado, la temperatura del gas de escape puede ser en este tipo de calderas muy baja, de hasta aproximadamente 180 grados. Sin embargo en una chimenea de ladrillo ésta no debe ser inferior a 200 grados. De lo contrario los vapores condensados se adhieren a las paredes de la chimenea en forma de hollín o ácidos. Como consecuencia de esto último se forman fisuras y grietas que hacen necesaria una costosa limpieza de reparación de la chimenea.

### Calderas de madera de tiro natural

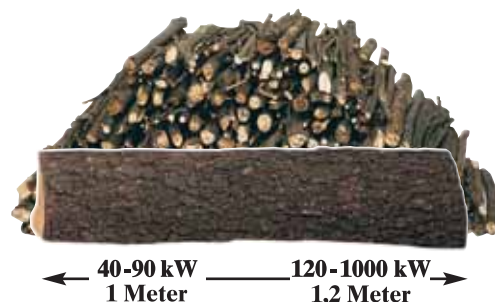
Las calderas de tiro natural necesitan temperaturas de gases de escape más elevadas que las calderas de ventilador. Lo cual es debido en este caso a que el impulso necesario en la chimenea es producido por gases de escape calientes. En la boca de la chimenea ésta debería estar entre los 70 y 90 grados. Esto significa que la temperatura de los gases de escape en el hogar de la chimenea debería ser de 250 a 270 grados. En el caso de temperaturas muy bajas se producirán fuertes deposiciones de hollín o incluso en casos extremos fuegos descontrolados que pueden provocar un incendio.



# Las calderas DRUMMER para leños de hasta un metro proporcionan potencia y confort

Las calderas DRUMMER para leños de hasta un metro son el resultado de muchos años de experiencia en la construcción de calderas de madera, de la búsqueda constante de nuevas soluciones constructivas, del uso de materiales de mayor calidad y de las tecnologías de fabricación más avanzadas, sin olvidar la colaboración con nuestros clientes, que nos hacen notar permanentemente sus requisitos y sus planteamientos acerca de nuestros productos. Todo esto dio como resultado esta caldera.

Estas calderas constituyen toda una muestra de nuestro compromiso por ofrecer una tecnología innovadora en la fabricación de calderas. Quien adquiere una caldera DRUMMER para leños de hasta un metro, se dará cuenta rápidamente de que no hay ninguna otra caldera que sea tan extraordinariamente



## DRUMMER 40-

### La caldera revolucionaria

Hasta ahora no ha habido ninguna caldera con ranura de entrada de un metro y con abertura de carga oblicua para sólo 260 litros de capacidad. Es por ello que esta caldera sólo necesita un depósito de almacenamiento de agua caliente de aproximadamente 2500 a 3000 litros.

La tolva de carga es de 114 cm de ancho y 35 cm de largo. La Drummer 40 es la caldera ideal para una granja con una superficie de 200 a 250 metros cuadrados.



## DRUMMER 50,70 y 90-

**Las calderas versátiles** Estas calderas incorporan depósitos de almacenamiento de agua caliente de aproximadamente 4000 a 7000 litros. En la caldera de 50 kW el volumen de llenado sería de 360 litros, en la de 70 kW 410 éste es de 410 litros y de 500 litros en la versión de 90 kW.

Al igual que en todas las calderas DRUMMER también las calderas DRUMMER, 50, 70 y 90 permiten el tratamiento por combustión de leños compactos, de bloques de madera cortada de menor calidad así como de residuos de madera en general.



## DRUMMER 120,180,250,350,500,750 y 1000- las calderas especiales

Este tipo de calderas grandes se suelen utilizar normalmente en locales o instalaciones industriales. Debido a su enorme volumen de llenado de 700 a 3400 litros necesitan estar provistas de un depósito de almacenamiento de agua caliente lo suficientemente grande. Las tolvas de carga son de 127 cm de ancho para permitir que quepan incluso tablas de palets. La tolva está fabricada en placas de acero de 20 mm de espesor. Cualquier tipo de corrosión es simplemente imposible.

## Temperatura de los gases de escape y eficiencia de la caldera

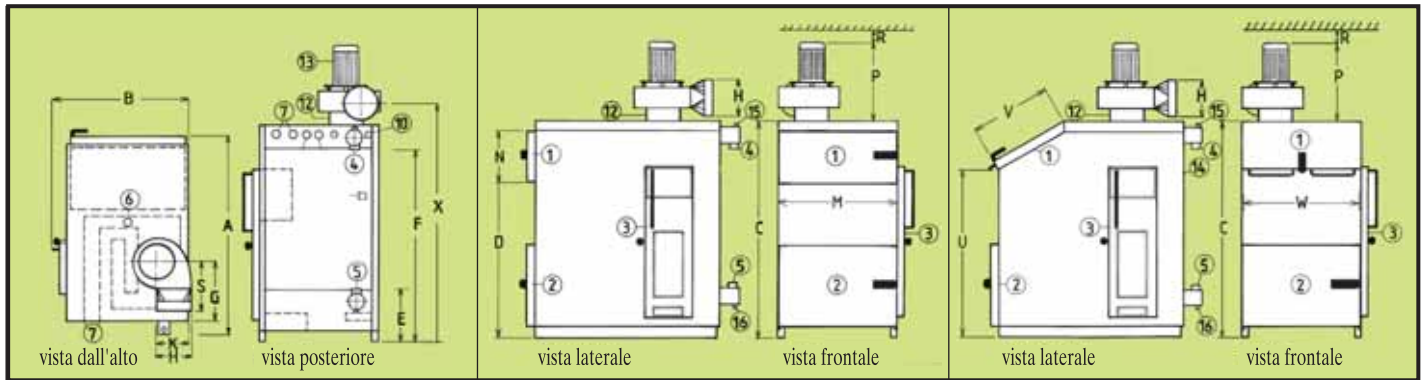
Existe una relación directa entre la temperatura del gas de escape y la eficiencia de la caldera. De acuerdo a lo establecido en la norma DIN 4702, toda caldera de calefacción pierde 1% de eficiencia por cada 17 grados de temperatura de los gases de escape. Esto conlleva que una caldera de madera excelente con una temperatura ideal de los gases de escape de sólo 190 grados pierda un 11,2% de eficiencia debido a motivos relacionados con el escape de gases.

Si además tenemos en cuenta que se pierde, incluso partiendo de un tratamiento de la madera y una combustión de carácter óptimo, adicionalmente un 2% debido a residuos de combustión o por radiación, es posible concluir que el grado de eficiencia de una caldera no supera nunca el 87-88%.

Con el fin de lograr una eficiencia de la caldera de 90% o más, de la que tanto se habla en el mercado, sería necesario que la temperatura de los gases de escape no fuese superior a 140-150 grados.

Pero una temperatura de los gases de escape tan baja sólo es factible con una instalación especial de caldera y chimenea de baja condensación de NOx con funcionamiento por gasoil o gas. Ya que una combustión de madera a tan baja temperatura de los gases de escape es inservible en la práctica. Es por ello que datos de una supuesta eficiencia del 90% o más están completamente faltos de sentido, ya que es imposible conseguir tales resultados de eficiencia con dispositivos de combustión de madera normales.

# Características técnicas, dimensiones y pesos



Tipo	A	B	C	D	E	F	G	H	L	M	N	P	R	S	T	U	V	W	X
15	1270	830	1150	790	400	960	400	200	5/4"	730	350	560	110	300	800	880	500	730	1330
25	1270	830	1150	790	400	960	400	200	5/4"	730	350	560	110	300	800	880	500	730	1330
35	1300	850	1400	1010	400	1200	400	200	5/4"	730	350	560	110	300	800	1115	500	730	1580
45	1400	850	1400	1010	400	1200	400	200	5/4"	730	400	570	110	300	800	1090	540	730	1580
65	1500	850	1400	1010	400	1200	400	200	5/4"	730	400	560	110	300	800	1060	530	730	1580
40	1300	1400	1160	790	400	960	400	200	5/4"	1280	350	560	110	300	980	880	500	1285	1340
50	1350	1400	1400	1010	400	1200	400	200	5/4"	1280	350	560	110	300	980	1115	500	1285	1580
70	1450	1400	1400	1010	400	1200	400	200	1 1/2"	1280	400	570	110	300	1110	1085	550	1285	1580
90	1540	1480	1400	1010	400	1200	400	200	1 1/2"	1280	400	560	110	300	1200	1050	600	1285	1580
120	1730	1650	1580	1270	340	1370	500	300	2"	1300	500	620	250	400	1520	1120	650	1440	1780
180	1970	1650	1580	1270	340	1370	520	300	2"	1300	500	620	250	400	1530	1120	750	1440	1780
250	2400	1680	1580	1270	340	1370	520	300	2"	1300	500	600	250	370	1530	1120	950	1440	1780
350	2810	1680	1580	1270	420	1310	520	300	3"	1300	500	600	250	370	1530	1120	950	1440	1780
500	2870	1740	1920	1270	440	1985	600	300	4"	1430	500	600	250	370	1530	1120	1010	1440	2150
750	3200	1740	2500	1270	500	2130	500	300	4"	1430	500	600	250	420	1530	1350	950	1270	2700
1000	3800	1740	3000	1570	500	2830	500	300	4"	1430	500	600	250	420	1530	1350	1000	1270	3200

- A= Largo total
- B= Ancho total
- C= Altura (sin incluir ventilador de tiro inducido)
- D= Altura de la puerta de carga (en calderas rectas)
- E= Altura del dispositivo de flujo de retorno
- F= Altura del dispositivo de avance de flujo
- G = Pared posterior / centro del cañón de humos
- H=Diámetro del cañón de humos
- L=Diámetro nominal (avance de flujo/retorno de flujo)
- M=Ancho de la puerta de carga (calderas rectas)
- N=Altura de la puerta de carga (calderas rectas)
- P=Altura del ventilador de tiro inducido
- R=Distancia necesaria al techo
- S=Distancia entre centro del cañón de humos y salida de humos
- T=Altura libre más baja sin revestimiento ni puertas
- U=Altura abertura de carga de relleno (calderas inclinadas)
- V=Altura de la puerta de carga (calderas inclinadas)
- W=Ancho de la puerta de carga (calderas inclinadas)
- X=Distancia desde el suelo / centro / salida de gases de escape
- 1=Puerta de carga
- 2=Puerta de cenizas
- 3=Gancho para grúa
- 4=Puerta de limpieza
- 5=Avance de flujo de calefacción
- 6=Retorno de flujo de calefacción
- 7=Válvula de seguridad térmica
- 10=Acomplamientos / Sensor de válvula de seguridad térmica
- 11=Sensor para termostato de gases de escape
- 12=Ventilador de tiro inducido
- 13=Ventilación
- 14=Vaciado
- 15=Tubo de retorno de seguridad

Características de funcionamiento		Tipo	15	25	35	45	65	40	50	70	90	120	180	250	350	500	750	1000
Características generales de funcionamiento	Potencia mínima	kW	13	23	30	40	55	35	42	60	80	100	140	200	250	380	580	600
	Potencia máxima	kW	18	36	42	61	68	49	58	83	102	125	180	250	350	550	780	800
	Potencia nominal	kW	15	28	38	49	60	45	49	69	90	120	150	230	320	500	750	800
	Máxima presión de servicio admisible	bar	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2,5	2,5	2,5	2,5	3	3	3
	Temperatura de servicio admisible	°K	95	95	95	95	95	95	95	95	95	95	95	95	95	95	95	95
	Temperatura mínima del flujo de retorno	°K	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55
	Resistencia del agua con un caudal máximo QN y diferencia de temperatura ΔT = 20 K	kPa	0,13	0,15	0,17	0,27	0,28	0,18	0,26	0,5	0,55	0,7	0,8	1,4	1,6	2,4	3,2	4,9
	Flujo mínimo para control de seguridad térmica	kg/h	1200	1300	1500	1750	2000	1500	1800	2000	2500	4000	5000	-	-	-	-	-
	Flujo máximo de agua Q	m³/h	1,8	2,5	3,0	4,3	5,8	3,5	4,2	6,2	7,5	11,0	12,5	21,0	23,0	24,0	33,5	35,0
	Largo de la cámara de combustión	cm	58	58	58	58	58	114	114	114	114	127	127	127	127	127	127	127
Contenido de agua de la caldera	l	90	90	115	150	160	135	205	240	260	410	480	680	770	890	1000	1200	
Datos de rendimiento a potencia nominal	Temperatura de los gases de escape medida con una temperatura ambiente de 15°C y de una temperatura de la caldera de 80°C.	°C	180 - 230															
	Contenido de CO2 (dióxido de carbono)	%	13 - 16															
	Contenido de CO (monóxido de carbono)	PPm	100 - 500															
	Contenido de Nox (dióxido de nitrógeno)	ppm	68 - 81															
	Emissiones de materias sólidas medidas en relación a CO2 del 12%	mg/m³	10 - 40															
	Grado de eficiencia de la caldera	%	88 - 90%															
	Pérdida de radiación qs	%	1 - 1,7															
Capacidades de contenido	Longitud máxima de la madera de combustión	cm	50	50	50	50	50	100	100	100	100	120	120	120	120	120	120	120
	Capacidad de llenado de la tolva	l	140	140	180	210	250	260	360	410	500	700	930	1400	1800	2200	2800	3400
	Capacidad de llenado de madera de haya con un 20% de contenido de agua	kg	55	55	72	84	100	105	140	170	190	300	420	550	710	920	1180	1430
	Capacidad de llenado de madera de abeto con un 20% de contenido de agua	kg	36	36	48	56	70	70	95	110	120	200	280	370	480	620	790	950
	Contenido energético con madera de haya	kWh	225	225	295	345	400	430	570	690	750	1200	1700	2250	3100	3750	4780	5790
	Duración de la combustión con madera de haya	h	8,0	6,5	6,5	6,0	6,0	7,5	9,0	8,0	8	8,0	9,0	8,0	8,0	6,5	6,2	7,2
	Contenido energético con madera de abeto	kWh	160	160	215	250	295	315	420	500	500	880	1250	1650	2150	2750	3620	4300
Duración de la combustión con madera de haya	h	6,5	4,5	4,5	4,5	5,0	5,5	6,5	5,5	5,7	5,5	6,0	5,5	5,5	4,8	4,7	5,4	
Chimenea	Caudal máxico del gas de escape	kg/s	0,02	0,022	0,027	0,035	0,05	0,032	0,035	0,05	0,07	0,08	0,11	0,15	0,21	0,30	0,45	0,60
	Sección transversal recomendada de la chimenea	cm²	18	18	18	20	20	20	20	20	22	25	25	30	30	30	30	30
	Altura recomendada de la chimenea	m	7	7	8	8	8	8	8	8	10	10	10	12	13	15	16	17
Depósito de almacenamiento de agua	Volumen recomendado de almacenamiento	l	1000	1500	2000	3000	4000	3000	4000	5000	7000	8000	9000	12000	15000	20000	30000	40000
Peso Versión de 10 mm		kg	805	805	932	1060	1150	1195	1360	1534	1623							
		kg	941	941	1108	1200	1290	1395	1627	1823	1980	2200	2340	3975	4650	5000	7000	9500

# La caldera DRAGON de Lopper – Alta calidad y técnica de vanguardia

**E**n las calderas DRAGON se refleja el total de años de experiencia en el desarrollo y fabricación de calderas de calefacción y gasificación de madera. En suma, reflejan todo lo que hemos aprendido desde nuestros comienzos en el arte de construir calderas.

**N**uestra primera generación de calderas de gasificación con una cámara de combustión con separador ciclónico estaba aún lejos de proponer la tecnología puntera que sin embargo ofrecemos hoy día con todas las calderas de gasificación de madera Lopper. Éstas establecen nuevos estándares en la construcción de calderas.

**M**ateriales de primera categoría, inmejorables procesos de fabricación, una fiabilidad absoluta y una rentabilidad sin igual son los signos distintivos de DRAGON, un concepto extraordinario en técnica y calidad en el ámbito de la construcción de calderas de calefacción de madera.



# El gasificador de madera DRAGON

## – El sistema y la técnica

Lopper construye desde hace años calderas de calefacción con gasificador de madera y con cámaras de combustión con separador ciclónico y regulación diferencial de temperatura. A lo largo de todos estos años hemos adaptado, mejorado y rediseñado nuestras calderas desde el punto de vista técnico y estético. Factores como rendimiento, calidad, respeto al medio ambiente y comodidad de uso fueron perfeccionados de forma continua. A través de la combustión en un separador ciclónico a pleno rendimiento hemos establecido nuevos estándares en la determinación de sustancias nocivas en los gases de escape.

Con la serie de calderas DRAGON queremos ofrecer con tecnología de punta de éxito ampliamente demostrado una gama de calderas con gasificador a un nivel de precio de mercado medio y asequible, pero sin comprometer su calidad bajo ningún concepto. Para lograr este objetivo ha sido necesario utilizar el mayor número posible de componentes ya empleados en otros modelos DRUMMER de probada eficiencia. Es decir, son componentes que han demostrado su idoneidad y fiabilidad desde hace mucho tiempo. El ventilador de tiro inducido introduce el aire primario de combustión de forma controlada. El aire secundario precalentado es mezclado a través del regulador diferencial de temperatura controlado eléctricamente, dependiendo de la temperatura de los gases de escape. De esta forma se adapta de forma continua el proceso de combustión a la demanda de calor.



*El deshollinador no lo cree. En una caldera Lopper no hay nada que deshollinar.*

1. Gracias a una puerta de carga de grandes dimensiones es posible introducir cómodamente considerables cantidades de madera de combustión
2. En la tolva de llenado de forma cónica se desliza sin problemas todo tipo de material de combustión de volumen elevado
3. La abertura para limpieza de los conductos de gases de humo se encuentra posicionada en la parte frontal de la caldera



4. Toda la tolva de llenado, la parte más expuesta a daños en una caldera, está hecha en placas de acero de 10 mm de espesor. Por ello es prácticamente indestructible.
5. La rejilla cerámica en forma de panal evita el enfriamiento de la llama contribuyendo por lo tanto a mantener estable el nivel de incandescencia.
6. En el separador ciclónico se procede a inflamar de nuevo el gas de combustión, quemando por completo a unos 1000 grados el monóxido de carbono y el polvo.

7. La regulación del aire de combustión se realiza por motor. El canal de aire primario se cierra cuando se abre la puerta de llenado. De esta forma, en operaciones de recalentamiento, se consigue evitar la molesta salida de humos de la abertura de introducción de carga.
8. La rejilla cerámica en forma de panal es fácilmente accesible, permitiendo una alta comodidad en la limpieza de cenizas de la caldera.



9. En el canal de mezcla de gas de la caldera se añaden aire secundario calentado previamente a los gases de combustión. Esta mezcla es dirigida a través de boquillas de dispensación al separador ciclónico.
10. La regulación diferencial de temperatura que depende de la temperatura de los gases regula y controla todo el proceso de combustión.
11. Los gases calientes quemados por completo son trasladados a través de dispositivos de turbulencia a lo largo de intercambiadores de calor. De esta forma traspasan su alta temperatura al agua de calefacción.

**12.** El aislamiento de fibra mineral de alta calidad reduce las pérdidas de radiación a un valor radicalmente mínimo.

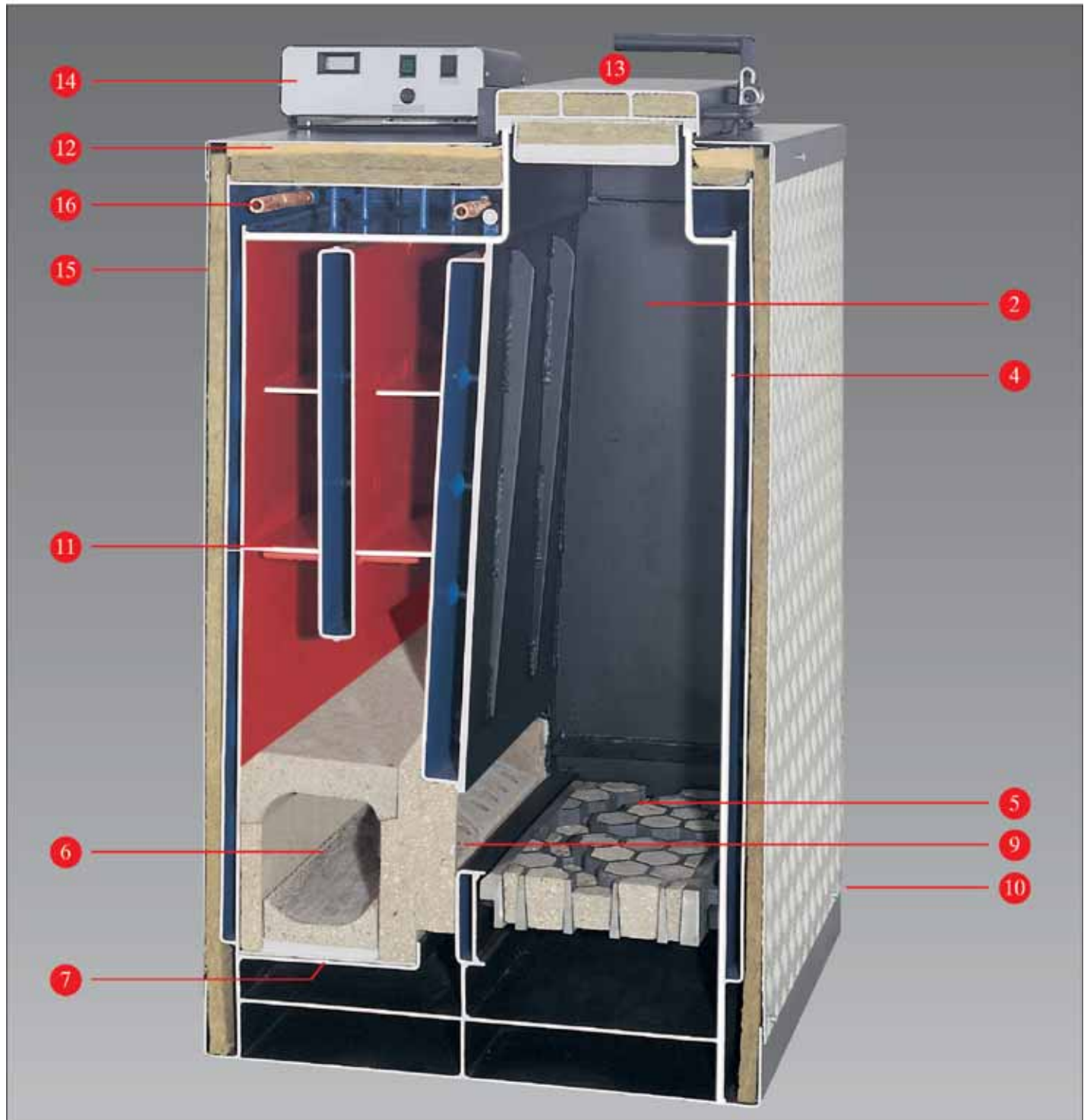
**13.** Gracias a una abertura de relleno de carga adicional en la parte superior la introducción de madera cortada es extremadamente fácil.

**14.** La completa unidad de control se encuentra integrada en el panel de control de la caldera.

**15.** El ventilador de tiro inducido de dos etapas en la salida de gases de escape mantiene las condiciones de combustión y de flujo constantes.

**16.** El intercambiador de calor está equipado de forma estándar para la conexión de una válvula de control de seguridad térmica.

**17.** El revestimiento de placas estriadas de color plata proporciona a la caldera DRAGON su aspecto robusto y elegante.



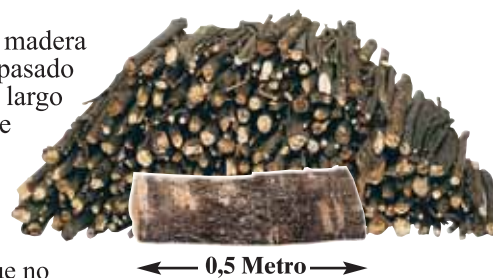
# La caldera DRAGON de medio metro con amplias tolvas de llenado

Una operatividad cómoda en la combustión de madera depende principalmente del nivel de trabajo en emplear para que la madera de combustión sea idónea para su utilización en calderas de calefacción.

En el ámbito de los sistemas de combustión de madera se ha producido en los últimos una transformación radical en avances tecnológicos.

La pequeña caldera de calefacción de madera para leños de hasta 33 cm a la que en el pasado había que recargar continuamente a lo largo de todo el día ha quedado completamente obsoleta.

Lo que hoy demanda el mercado son calderas con gasificador de madera con gran volumen de carga. Calderas, en las que no sólo se pueda quemar madera de buena calidad sino también madera cortada de calidad inferior e incluso residuos de madera de baja calidad.



## DRAGON 15 y 25- Las dos calderas pequeñas

Estas pequeñas calderas DRAGON se emplean específicamente para su uso en viviendas de bajo consumo energético y en combinación con sistemas de energía solar.

Su volumen de llenado equivale a 140 litros y es suficiente para calentar un depósito de almacenamiento de agua con un contenido de agua de aproximadamente 1000 litros. Sin embargo, en combinación con una instalación de energía solar es posible conseguir la calefacción de un mayor volumen de almacenamiento de agua.



## DRAGON 35- La caldera especialmente apreciada

Esta caldera que es la más vendida de la serie DRAGON ofrece una excelente relación calidad/precio. Su volumen de llenado de 170 litros es de dimensiones claramente generosas.

El DRAGON 35 requiere un almacenamiento de energía de 1500 hasta 2000 litros de agua. En sus tolvas de carga de 58 cm y 40 cm de ancho se deslizan fácilmente también bloques de madera de elevado volumen.



## DRAGON 45- La caldera vigorosa

Nuestra caldera de medio metro con un volumen de llenado de 260 litros puede abarcar hasta 110 kg de madera de haya. A fin de poder suministrar toda la energía requerida, esta caldera necesita un almacenamiento de agua de entre 3000 a 4000 litros.

Incluso en grandes granjas es suficiente en la mayoría de los casos el rendimiento del DRAGON 45 para tener que encender la caldera sólo una vez al día, incluso en invierno.

## La cuestión de los grados de eficiencia

Hoy día vivimos en una época donde se busca una cada vez mayor eficiencia en todos los aspectos. Es por eso que existe una feroz batalla entre fabricantes por presentar porcentajes de grados de eficacia favorables a sus propósitos. Pero cuando la lucha es dura, los límites se desdibujan. El no especialista se ve confrontado con definiciones de grados de eficiencia contradictorias entre sí. Quisiéramos definir aquí las principales diferencias entre los distintos criterios para la evaluación de los grados de eficiencia.

### El grado de eficiencia desde el punto de vista de la técnica de combustión

El grado de eficiencia a nivel de técnica de combustión indica exclusivamente el nivel de utilización entre la cantidad de material de combustión aportada y el calor utilizable producido por la caldera de calefacción partiendo de este material. Puesto que aparte de la temperatura de los gases de escape no se incluye en esta medición ningún otro tipo de pérdida de calor, el grado de eficiencia desde el punto de vista de la técnica de combustión es el que proporciona el valor menos significativo. Con este valor se puede como mucho hacer una "buena" publicidad.

### El grado de eficiencia de la caldera

El grado de eficiencia de la caldera es la relación entre la cantidad de calor utilizable (absorbido por el agua) y la cantidad de calor aportada (suministrada por el material de combustión). Se basa en los valores medidos de la potencia nominal, la temperatura de los gases de escape y pérdidas en posición de espera. El grado de eficiencia de la caldera es más fiable que el grado de eficiencia a nivel de técnica de combustión y más importante a la hora de juzgar el rendimiento efectivo de una caldera de calefacción.

# DRAGON-Caldera para leños de hasta un metro - Confort en lugar de mediocridad

A fin de mantener la carga de trabajo al más bajo nivel posible durante la manipulación de la madera, es necesario quemar por completo la madera dispuesta en leños de hasta un metro.

La combustión de madera formada por leños de hasta un metro ahorra tres procesos operativos. El corte de los leños a realizar una vez y el apilado de leños que se lleva a cabo en dos ocasiones.

También se reciben a diario otros tipos de material de combustión de volumen elevado. Pero cuando es necesario modificar antes estos materiales de combustión mediante complicados tratamientos, la combustión de éstos se vuelve tan laboriosa y poco rentable que casi nadie está dispuesto hoy día a utilizar este tipo de residuos de madera.



## **DRAGON 40- La mejor caldera de la clase**

La caldera Dragón 40 es, gracias a su pequeña forma constructiva, ideal para pequeñas granjas unifamiliares. Su volumen de llenado es de 220 litros.

Para ello necesita un almacenamiento de agua de 3000 a 4000 litros.

La tolva de carga es de 114 cm de largo y 35 cm de ancho. Gracias a su estrecho diseño, es posible introducir la DRAGON 40 a través de puertas de tan sólo 80 cm de ancho.



## **DRAGON 50- La caldera pionera**

La DRAGON 50 fue la primera caldera de formato pequeño para leños de hasta un metro desarrollada por nuestra empresa. Tomándola como base, hemos ampliado el resto de la serie de calderas para combustión de leños de hasta un metro.

Sus 260 litros de volumen de llenado requieren de 3500 a 4500 litros de almacenamiento de agua caliente. También esta caldera puede ser transportada a través de puertas de 80 cm.



## **DRAGON 70- La caldera de lujo**

La caldera DRAGON 70 se instala principalmente en grandes instalaciones de almacenamiento de 6000 a 8000 litros de contenido de agua. Y es así porque su poderoso volumen de llenado de 510 litros permite calentar toda esa cantidad de agua en una sola sesión de combustión de madera.

Con la DRAGON 70 es posible llevar a cabo cómodas operaciones de combustión que en muchas ocasiones ni siquiera es necesario repetir a lo largo de un mismo día.

### **El grado de eficiencia de la instalación completa**

Al medir la eficiencia tomando como base el conjunto de la instalación no existen criterios claramente definidos, ya que los sistemas completos de calefacción pueden estar formados por componentes muy dispares que deben realizar funciones muy concretas dependiendo del material de combustión y del tipo de usuario. El grado de eficiencia de la instalación completa va más allá del grado de eficiencia de la caldera puesto que se refiere a como mínimo un sistema completo de calefacción incluyendo dispositivos de energía auxiliar.

### **El grado de eficiencia anual**

Al propietario de un sistema de calefacción el grado de eficiencia anual es probablemente el valor que más le interesa. Éste compara la energía obtenida durante un período de un año en relación con la energía aportada para obtener tal rendimiento. En este caso se tienen en cuenta la temperatura de los gases de escape, pérdidas de radiación, pérdidas en posición de espera y tiempos improductivos por parada.

El grado de eficiencia anual no lo define sólo la generación de calor. En él también juegan un papel muy importante el tipo de calefacción así como las funciones requeridas del sistema según el tipo de usuario. Por este motivo no es posible dar un dato concluyente sobre el grado de eficiencia anual en una documentación comercial de una caldera de calefacción. Si usted recibe algo así sin que se le facilite asimismo un cálculo energético serio realizado específicamente para su vivienda, es que le están contando un cuento.

# En la DRAGON-TWIN el gasoil se convierte en alternativa

**E**l diseño de la caldera DRAGON-TWIN nos ofrece una nueva dimensión en calefacción. Dos sistemas de calefacción - madera y gasoil - combinados en un solo equipo. Los dos sistemas se pueden usar de forma combinada, lo cual aporta un máximo de confort.

**A** pesar de sus múltiples posibilidades de uso, la caldera TWIN DRAGON es fácil de usar sin una regulación complicada. Las ventajas de este sistema de calefacción bivalente son extraordinarias. Usted no dependerá del material de combustión y tendrá la calefacción que mejor le convenga.

**C**on madera, si usted tiene suficiente leña para todo el invierno o bien con gasoil, si la madera no es suficiente o para cuando simplemente no quiera usar madera para la calefacción.





# El concepto Madera-Gasoil perfecto para uso cotidiano con un confort

**E**n la caldera de tiro triple DRAGON-TWIN de diseño novedoso hemos incorporado un quemador de gasoil o gas. El quemador está completamente protegido por una tapa abatible. En la caldera DRAGON-TWIN es posible el uso de quemadores de pulverización normales así como modernos quemadores bajos en NOx.



**L**as ventajas de ambos sistemas de caldera de funcionamiento separado DRAGON-TWIN son muy convincentes en comparación a las calderas de doble combustión comercializadas a día de hoy en el mercado. Citamos ventajas como su fiabilidad operativa y su combustión limpia.



**E**n las calderas de doble combustión el quemador de gasoil también se encuentra dentro de la zona de combustión de la caldera. Estas calderas carecen por lo tanto de una cámara separada y protegida por la tubería de llama del quemador. Esto hace que se produzcan sedimentos alquitranados en la boquilla de inyección del quemador, la cual está expuesta directamente a la combustión de la madera y por lo tanto también al hollín y a la brea, debiendo ser esta boquilla sustituida con frecuencia.

Por este motivo suele ocurrir (de forma normalmente repentina) que se interrumpa la combustión del gasoil. Generalmente es suficiente el simple efecto producido por la brea de madera que se encuentra por todo el interior del dispositivo para dejar completamente frío este equipo supuestamente "todoterreno". Más de un propietario afectado por este tipo de calderas de doble combustión

**E**s por este motivo que tenemos plena confianza en el sistema de doble caldera con calderas separadas para el tratamiento de la madera y del gasoil, que si bien es más complejo, es mucho más resistente y fiable. Y además porque los altos requisitos para la obtención de una combustión limpia y respetuosa del medio ambiente vigentes ya en muchos países sólo es posible cumplirlos con sistemas de dos calderas separadas.



## **DRAGON-TWIN 15 y 25 - Las dos pequeñas calderas combinadas**

Las dos pequeñas calderas DRAGON-TWIN tienen una potencia con uso de madera de 15 o 25 kW y una volumen de carga de madera de 140 litros. Esto corresponde a aproximadamente 50 kg de madera de haya. El rango de potencia usando gasoil es de 15 a 23 kW. La altura total en uso combinado es de 179 cm sobre una superficie de 13 x 80 cm.



## **DRAGON-TWIN 35- La caldera de gran rendimiento**

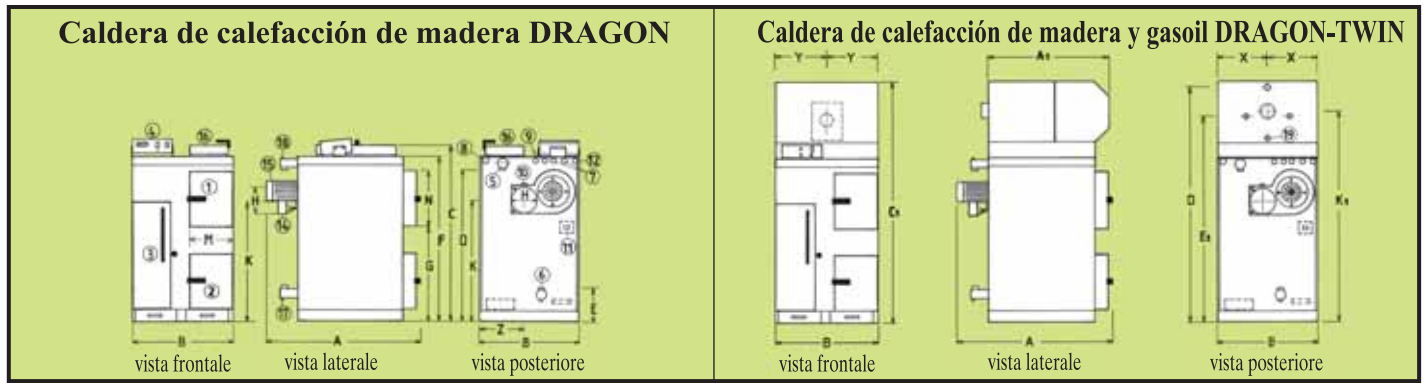
La caldera DRAGON TWIN de mayor tamaño suministra con madera un mínimo de 35 kW y abarca 170 litros o lo que es lo mismo 70 kg de madera de haya. Su rendimiento mediante combustión de gasoil es de 25 a 32 kW. La superficie inferior de instalación es de 130 x 80 cm, siendo sin embargo la altura algo superior (193 cm) debido a la caldera de madera de mayores dimensiones.

**L**a caldera DRAGON-TWIN es un sistema de calefacción moderno de combustión de madera y de gasoil con cambio automático de funcionamiento de quema de madera a quema de gasoil. Los altos rendimientos obtenidos con la DRAGON-TWIN son los que mejor corresponden a las necesidades de prestación actuales.

*Este señor acaba de cambiar su DRAGON-TWIN de combustión con madera a gasoil*



# Características técnicas, dimensiones y pesos



Modello	A	B	F	C1	D	D1	E	E1	C	G	H	H1	K	K1	L	M	N	X/Y	Z
15	1300	800	1120	1790	930	1510	360	1370	1200	600	200	130	800	1500	1"	270	390	360	370
25	1300	800	1120	1790	930	1510	360	1370	1200	600	200	130	800	1500	1"	270	390	360	370
35	1300	800	1250	1960	1070	1830	380	1440	1330	750	200	145	930	1630	¾"	350	430	400	370
45	1300	1000	1600	-	1450	-	400	-	-	940	200	-	1260	-	¾"	400	550	-	500
40	1780	770	1150	-	940	-	360	-	1200	600	200	-	800	-	¾"	240	400	-	370
50	1780	770	1300	-	1070	-	360	-	1350	750	200	-	960	-	¾"	240	400	-	370
70	1970	1010	1630	-	1420	-	480	-	-	950	200	-	1240	-	1½"	400	580	-	500

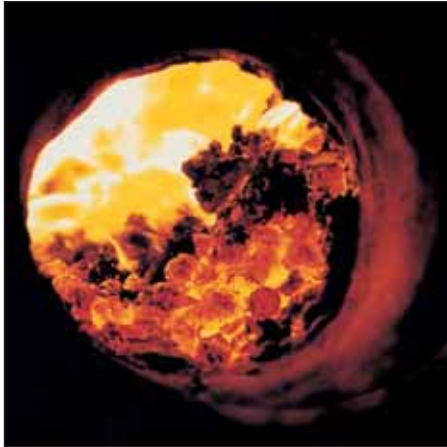
- A** = Ancho total  
**B** = Largo total  
**C** = Alto total  
**C1** = Altura total de la DRAGON-TWIN  
**D** = Altura del dispositivo de avance de flujo  
**D1** = Altura de avance de flujo de la TWIN DRAGON  
**E** = Altura del dispositivo de flujo de retorno  
**E1** = Altura de flujo de retorno de DRAGON-TWIN  
**F** = Altura de la abertura de carga  
**G** = Altura de la puerta de carga  
**H** = Diámetro del cañón de humos  
**H1** = Diámetro del cañón de humos de DRAGON-TWIN  
**K** = Altura del cañón de humos  
**K1** = Altura del cañón de humos de DRAGON-TWIN  
**L** = Diámetro nominal (avance de flujo/retorno de flujo)  
**M** = Ancho de la puerta de carga anterior  
**N** = Alto de la puerta de carga anterior  
**X / Y** = Centro entre quemador/cañón de humos de DRAGON-TWIN  
**Z** = Distancia lateral al centro del cañón de humos  
**1** = Puerta de carga  
**2** = Puerta de cenizas  
**3** = Aberturas de limpieza  
**4** = Unidad de control de la caldera  
**5** = Avance de flujo de calefacción  
**6** = Retorno de flujo de calefacción  
**7** = Válvula de seguridad térmica  
**8** = Sensor del regulador de tiro  
**9** = Sensor del termostato de la caldera  
**10** = Sensor del termostato de los gases de escape  
**11** = Sensor del regulador del aire secundario  
**12** = Acomplamientos / Sensor de válvula de seguridad térmica  
**14** = Salidas de gases de escape  
**15** = Ventilador de gases de escape  
**16** = Abertura superior de carga  
**17** = Vaciado  
**18** = Ventilación  
**19** = Vaciado de DRAGON-TWIN

Características de funcionamiento	Unidad	15	25	35	45	40	50	70	Tni20	Twin30
<b>Características generales de funcionamiento</b>										
Producción mínima de calor	kW	13	20	26	40	30	40	60	15	25
Producción máxima de calor	kW	18	32	38	58	47	61	83	23	32
Producción media de calor	kW	15	28	35	49	39	49	69	20	30
Máxima presión de servicio admisible	bar	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Temperatura de servicio admisible	°K	95	95	95	95	95	95	95	95	95
Temperatura mínima del flujo de retorno	°K	55	55	55	55	55	55	55	55	55
Resistencia del agua con un caudal máximo QN y diferencia de temperatura ΔT = 20 K	kPa	0,13	0,15	0,15	0,15	0,25	0,25	0,25	0,21	0,3
Flujo mínimo para control de seguridad térmica	kg/h	1100	1300	1500	1750	1700	1700	2000	-	-
Flujo máximo de agua Q	m <sup>3</sup> /h	2,0	2,0	2,5	4,3	4,0	4,0	6,2	3,0	3,8
Largo de la cámara de combustión	cm	56	56	56	56	114	114	114	40	40
Contenido de agua de la caldera	l	60	60	70	125	120	135	235	35	35
<b>Datos de rendimiento a potencia nominal</b>										
Temperatura de los gases de escape medida con una temperatura ambiente de 15°C y de una temperatura de la caldera de 80°C.	°C	180-230							135	140
Contenido de CO <sub>2</sub> (dióxido de carbono)	%	13-14							13,0-12,8	-
Contenido de CO (monóxido de carbono)	ppm	100 - 500							14	12
Contenido de Nox (dióxido de nitrógeno)	ppm	68-81							54-48	-
Emissiones de materias sólidas medidas en relación a CO <sub>2</sub> del 12%	mg/m <sup>3</sup>	20-40							-	-
Grado de eficiencia de la caldera	%	87-88							93,1-93,5	-
Pérdida de radiación qs	%	0,9-1,5							-	-
<b>Capacidades de contenido</b>										
Longitud máxima de la madera de combustión	cm	50	50	50	50	100	100	100	-	-
Capacidad de llenado de la tolva	l	140	140	170	260	220	260	510	-	-
Capacidad de llenado de madera de haya con un 20% de contenido de agua	kg	55	55	75	110	110	150	240	-	-
Capacidad de llenado de madera de abeto con un 20% de contenido de agua	kg	35	35	45	75	75	95	150	-	-
Contenido energético con madera de haya	kWh	225	225	290	450	450	590	950	-	-
Duración de la combustión con madera de haya	h	6,5	6,0	5,5	6,5	6,5	7,5	8,0	-	-
Contenido energético con madera de abeto	kWh	155	155	200	330	330	400	680	-	-
Duración de la combustión con madera de abeto	h	5,0	4,0	4,0	4,5	4,5	5,0	6,0	-	-
<b>Chimenea</b>										
Caudal másico del gas de escape	kg/s	0,02	0,022	0,027	0,035	0,035	0,04	0,05	-	-
Sección transversal recomendada de la chimenea	cm <sup>2</sup>	18	18	18	20	20	20	22	-	-
Altura recomendada de la chimenea	m	6	7	8	8	8	8	10	-	-
<b>Depósito de almacenamiento de agua</b>										
Volumen recomendado de almacenamiento	l	1000	1000	2000	3500	3000	4000	6000	-	-
<b>Peso</b>	kg	670	670	740	880	990	1060	1380	240	240

## Comprando futuro

Cuando usted compre un sistema de calefacción debe demandar determinadas exigencias a dicho producto.

Es necesario exigir la mejor calidad posible, un confort de uso real y la máxima seguridad. Y además, usted debe tener en cuenta ya hoy que en pocos años se le exigirán mayores requisitos en lo que se refiere a la obtención de una combustión más



Cada día entran en vigor nuevas normativas en este sector en todos los países del mundo. Es por eso que si usted compra una caldera Lopper lo que en realidad está comprando es futuro. Lo barato de hoy le puede resultar caro mañana.

Hoy en día vivimos en una época en que la conciencia por una mayor calidad se incrementa de forma constante. Los compradores de sistemas de combustión de madera están por lo tanto cada vez más dispuestos a pagar un precio ligeramente superior para honrar unos materiales de construcción excelentes y una mejor calidad de fabricación.

## Calidad y tecnología inteligente

Tenga en cuenta que su sistema de calefacción está en funcionamiento cada año durante aproximadamente 1800 horas.

Ése es el tiempo que necesita un coche para recorrer, a una velocidad media de sólo 55 km/h, una distancia de 100.000 km. Piense además que en el sistema de combustión de un coche y en el separador ciclónico de una caldera Lopper se producen temperaturas igualmente elevadas.



A todo conductor de un vehículo le parece obvio que tenga que hacerle un mantenimiento a su coche a intervalos de tiempo regulares. Sin embargo, en muchas ocasiones se espera que un sistema de calefacción funcione sin problemas durante los próximos 30 años sin necesidad de grandes labores de mantenimiento o ni tan siquiera de posibles reparaciones. Para satisfacer este tipo de expectativas es necesario utilizar tecnologías inteligentes combinándolas con los mejores materiales y un saber hacer casi artesanal y de alta fiabilidad. Todo esto lo encuentra en una caldera Lopper.

## Diseño moderno

Una caldera altamente resistente no necesariamente tiene que ser de diseño feo. Pero está claro que una caldera utilizada en viviendas unifamiliares, en granjas y locales comerciales, debe poder soportar mucho para no parecer una máquina vieja tan sólo después de algunas semanas de uso.



Los revestimientos convencionales de calderas no son suficientes para las prestaciones requeridas hoy día. Es por eso que hemos elegido combinar un cuerpo de caldera de acero con un revestimiento de chapa estriada de aluminio. De esta forma la caldera tendrá prácticamente el mismo aspecto exterior que cuando fue comprada hace años. No presentará abolladuras, rasguños o bordes oxidados. No es una solución barata. Pero, como es sabido, la nobleza obliga...



Confíe en el informe técnico de un organismo certificador oficial

Lopper Kesselbau AG  
Bürgenstockstrasse 7c  
CH-6373 Ennetbürgen  
Tel.: 0041- (0)41 620 11 12  
Fax: 0041- (0)41 620 10 78  
E-Mail [lopper@swissonline.ch](mailto:lopper@swissonline.ch)  
[www.lopper.ch](http://www.lopper.ch)

Lopper Kesselbau GmbH  
Rottenburger Strasse 5  
D-93352 Rohr/Alzhausen  
Telefon 08783 96850  
Fax 08783 968520

[info@lopper-holzfeuerung.de](mailto:info@lopper-holzfeuerung.de)  
[www.lopper.ch](http://www.lopper.ch)

Personas de contacto