



Pablo Kulbaba  
Entusiasta de las soluciones apropiadas.  
Ingeniero Electromecánico.  
pablokulbaba@gmail.com

# Tu casa en transición

Bioclimática accesible

## Estufas de Leña I

Cómo calefaccionar tu casa cuando no tenés a disposición gas de red? una alternativa son las estufas que usan madera como combustible. Este es el primer artículo de una serie.

Este otoño fue más cálido de lo acostumbrado, lo que retrasó la llegada del frío<sup>1</sup>. En los barrios donde no hay gas de red (¿qué porcentaje de los habitantes de Chascomús no acceden a este servicio?), o cuando uno quiere reducir su dependencia de los sistemas urbanos, una opción es usar leña como fuente de energía para calefacción (así como revisar las características térmicas de las paredes, de las aberturas y eliminar los chifletes por donde infiltra aire frío exterior).

Ser previsor en estos casos implica seleccionar con antelación el dispositivo que convierte la madera en calor, y cómo haremos que ese calor quede dentro de la casa. Ser previsor también resultará más económico ya que el frío y la urgencia de unos representa oportunidad de lucro para otros.

Ante la variada oferta actual de estufas, es necesario saber de qué manera comparar para hacer la elección más apropiada a la necesidad. Así, además del precio de la estufa, hay otros parámetros que entran en juego a la hora de diseñar la instalación y seleccionar la estufa. Algunos de ellos son:

- ⌘ Método de carga
- ⌘ Potencia

- ⌘ Temperatura de gases de escape
- ⌘ Capacidad de la cámara de combustión
- ⌘ Doble combustión
- ⌘ Método de transferencia de calor

### Método de carga

La calefacción a leña tradicional en Argentina involucra hogares a chimenea, salamandras, estufas de chapa y en los últimos años, estufas de mampostería o de masa térmica.

Dependiendo de la manera en que uno aporta combustible a estos dispositivos, los podemos separar en:

- ⌘ Alimentación continua. Hogar abierto, estufa Rocket Ele.
- ⌘ Alimentación por lotes. Todas las que tengan puerta. Salamandra, estufa de chapa, Estufa Rusa INTA, Estufa SARA INTI, Estufa Rocket Jota.

La diferencia entre ambos tipos está relacionada con el nivel de atención por parte del usuario que requiere su funcionamiento, y el costo. Una puerta metálica agrega un costo mínimo de \$ 800 a la estufa. El funcionamiento por lotes asegura que una vez cargado el combustible, y encendido el fuego, el usuario ya no tiene que atender la estufa. Por el contrario, una estufa de alimentación continua conlleva visitas

frecuentes (aprox entre 30 y 60 minutos). Esto no es un problema si uno es un amante del fuego, o un piromaníaco. **Observar la forma de combustión de la leña es parte del aprendizaje.**

#### **La potencia.**

La cantidad de calor que entrega una estufa se mide en Kilocalorías/hora. El poder **calorífico en peso** de la madera depende más de la humedad que contenga, que de la especie de árbol de la que proviene<sup>ii</sup>. Se toma como referencia que 1 Kg de madera con una humedad del 15% (correspondiente a madera estacionada al menos 1 verano) contiene 3.800 Kcal. Así, una estufa como la mostrada a continuación, con una potencia indicada de **12.000 Kcal/h** deberá consumir por lo menos, **3,2 Kg** de madera por hora.

**No es frecuente ver un fabricante de estufas metálicas indicando si la potencia nominal es la total, o la entregada al interior de la vivienda.**



Estufa Tromen Calafate

#### **La combustion completa.**

Al hablar de gases de salida, nos referimos al producto de la combustión.

Si ésta es **completa**, su composición es mayormente Dióxido de Carbono y vapor de agua. Por la chimenea sale una estela blanquecina, que se difumina a los pocos metros.

Si la combustión es **incompleta**, se agrega la presencia de Monóxido de Carbono y componentes orgánicos volátiles (COV) no quemados. La evidencia de esto es un humo negro azulado, persistente, y que causa ardor en los ojos.

Los COV no quemados pueden condensarse en la chimenea, marcando su presencia por goteos de creosota (también llamada alquitrán). Otros componentes volátiles se solidifican y acumulan en el interior de la chimenea, reduciendo la sección interior de la misma. Si esta acumulación es muy elevada y no se realizan tareas de deshollinado periódicas, en épocas invernales de uso continuo se pueden producir **incendios de chimenea**<sup>iii</sup>, que resultan de la combustión espontánea de estos depósitos de COV solidificado. Más adelante veremos factores que inciden sobre el grado de compleción<sup>1</sup> de la combustión.

#### **Capacidad de la cámara de combustión (CC).**

Junto con la potencia de la estufa, el volumen de la CC (el lugar dentro de la estufa donde uno apila la leña previo a su encendido) determina dos factores importantes:

- ∞ El largo máximo de la pieza de leña a quemar.
- ∞ La masa total de leña que puede quemarse en cada lote.

<sup>1</sup> Si, existe Compleción.

<http://buscon.rae.es/drae/srv/search?val=compleci%F3n>

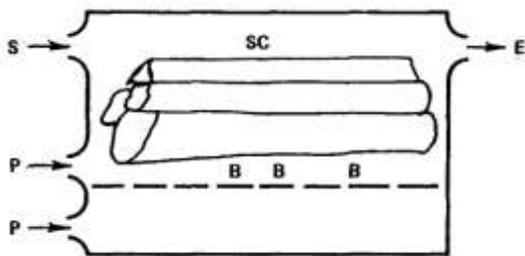
Es recomendable que la base de la CC sea rectangular, para permitir así cargar leños de mayor largo, y por ende manipular menos piezas unitarias.

Dado que una estufa de combustión por lotes se carga sólo una vez por lote, cuanto mayor sea la carga que uno pueda hacer, menos frecuente será la operación de carga de leña, dada una misma tasa de combustión. Esto hace a un funcionamiento más independiente del usuario.

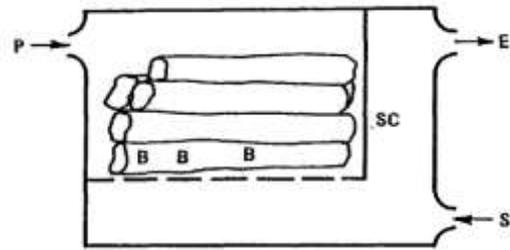
### Doble combustión

Desde hace unos años, el término "alta eficiencia" en estufas se popularizó tanto como "sustentabilidad" entre los políticos.

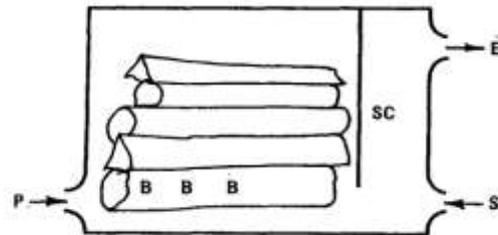
Sin embargo, no todos cumplen su promesa. Sigue habiendo coincidencias. Una práctica frecuente para **regular la tasa de combustión** en una estufa con puerta es reducir el ingreso de aire primario. Dado que la reducción de aire primario resulta en combustión incompleta, se inyecta aire secundario fuera de la zona de combustión primaria. Hay varias formas de lograr esto<sup>iv</sup>:



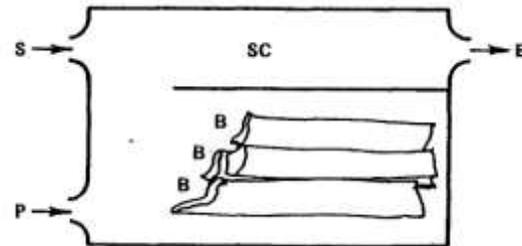
Corriente ascendente



Corriente descendente



Corriente cruzada



Flujo en S

Leyenda:

- P: Aire primario
- S: Aire secundario
- E: Salida a chimenea
- B: Zona de combustión primaria
- SC: Zona de combustión secundaria.

En la siguiente edición veremos cuales de estas configuraciones son mejores.

<sup>i</sup> El primer día del 2015 con temperatura mínima bajo cero fue el 12 de Junio, según el registro de la estación Cuenca Salado del INTA.

<sup>ii</sup> Van Loo y Koppejan, Handbook of biomass combustion & co-Firing, 2008.

<sup>iii</sup> El 26/06/2015 sucedió uno de estos eventos. <http://www.elargentinoweb.com.ar/?Tomo-fuego-una-chimenea-en-la>

---

<sup>iv</sup> Allen y Cooke. (1981) Control of emissions from residential wood burning by combustion modification, EPA-600/7-81-091; Agencia de protección ambiental de USA.