



Somos tu aliado para la
eficiencia energética

Cálculos de eficiencia térmica para **calentadores de aceite térmico**

Optimiza el consumo energético
y maximiza el rendimiento de tu
calentador de aceite térmico.

¿Poder calorífico inferior o poder calorífico superior?

¡Descubre la verdad!

Eficiencia de LHV vs HHV

A la hora de definir la eficiencia operativa, las calderas de vapor suelen clasificarse según su poder calorífico inferior (PCI o LHV) o su poder calorífico superior (PCS o HHV). La diferencia en las clasificaciones de eficiencia se determina en función de si el vapor de agua producido durante el proceso de combustión se tiene en cuenta en el cálculo.

¡Esto puede provocar una diferencia significativa entre las eficiencias calculadas en PCI y PCS!

Para ayudar a explicar las diferencias en cómo se calcula la eficiencia de PCI y PCS, se deben considerar los siguientes puntos:

- El proceso de combustión produce vapor de agua y la condensación de este vapor de agua libera una cantidad significativa de energía (calor latente).
- El cálculo de la eficiencia del poder calorífico superior (HHV) incluye esta energía, mientras que el cálculo del poder calorífico inferior (LHV) no.



Los valores caloríficos típicos del gas natural en América son:

PCS = 1.020 Btu/pie cúbico
PCI = 910 Btu/pie cúbico

Las eficiencias operativas de PCI son mayores que las de PCS debido al menor valor de BTU que se utiliza en el cálculo de la eficiencia.



Fórmula de conversión aproximada

La relación entre la eficiencia en PCI y PCS depende del contenido de hidrógeno del combustible.

Para combustibles típicos como el gas natural: suele ser aproximadamente 0.9 (90%) para gas natural.

$$\text{Eficiencia (PCS)} = \text{Eficiencia (PCI)} \times \left(\frac{\text{PCI}}{\text{PCS}} \right)$$

Ejemplo: Si una caldera tiene una eficiencia del **90% en PCI**, su eficiencia en PCS será aproximadamente:

$$90\% \times 0.9 = 81\% \text{ en (PCS)}$$

Si quieres lograr una mayor exactitud, puedes usar la siguiente fórmula

$$\eta_{\text{PCS}} = \eta_{\text{PCI}} \times \left(1 - \frac{h \cdot 2442}{\text{PCS}} \right)$$

Donde:

η_{PCS} : Eficiencia basada en PCS

η_{PCI} : Eficiencia basada en PCI

h: Fracción másica de hidrógeno en el combustible

2442: Calor latente de vaporización del agua en kJ/kg (a 25°C)

PCS: Poder Calorífico Superior del combustible en kJ/kg

Una mirada más detallada



El aire de combustión ingresa por la entrada del ventilador del quemador, asciende entre la cubierta interior y exterior, precalentando el aire antes de ingresar al quemador montado en la parte superior.



La mezcla de aire y gas se quema al salir del quemador de tiro descendente. Los gases calientes recorren toda la longitud del recipiente, creando el primer paso (radiante).



Luego, los gases regresan a través de la fila interna de serpentines, creando el segundo paso (de convección).



El tercer paso (de convección) se crea cuando los gases continúan descendiendo entre el serpentín interno y externo.



El último paso es ascendente, entre el serpentín externo y la cubierta interna, hasta la salida de humos, creando el cuarto paso (de convección).



Características clave

- ▶ Diseño vertical compacto
- ▶ Calentadores construidos según el código ASME Sección VIII Div. 1 como estándar. La Sección I del código ASME está disponible bajo solicitud.
- ▶ Potencia de salida desde 800,000 BTU/Hr hasta 14MM BTU/Hr.
- ▶ Temperaturas de operación de hasta 700°F.
- ▶ Controles personalizados disponibles, incluyendo (pero no limitados a) Clase 1, División 1 o 2, grupos C y D del código NEC.
- ▶ Quemadores de bajas emisiones de NOx y ultra bajas emisiones de NOx disponibles.

¡Contáctanos hoy mismo para comenzar a trabajar juntos!



+57 (601) 732 2845

+57 350 2151986 | +57 310 4830492

Calle 98 N° 70 - 91 | Oficina 610
Centro Empresarial Pontevedra
Bogotá, Colombia

tticolombia.com



Conoce más

