

The page features a decorative graphic consisting of three blue circles of varying sizes, each with a lighter blue ring around its center. These circles are arranged in a vertical line, with the largest at the top, a medium one in the middle, and the largest at the bottom. Two thin blue lines intersect at the top left and extend diagonally across the page, framing the circles.

Memoria Técnica – 05 ENERGÍA EN CALEFACCIÓN

Analiza distintos métodos utilizados para calefaccionar
comparando el uso de gas natural Vs. Energía eléctrica

Daniel Rodrigo Magro
14/04/2014

Objeto de la memoria técnica.

Describe el aprovechamiento de la energía térmica producida por la combustión en las distintas formas utilizadas en calefacción de edificios.

El trabajo muestra -utilizando tres ejemplos ampliamente utilizados para calefaccionar- el aprovechamiento del combustible.

Planteo del problema objeto del análisis

Cuando analizamos la forma de calefaccionar un edificio, del cálculo térmico (Balance Térmico) obtenemos la energía térmica que se desplaza desde el interior del edificio (más caliente) hacia el exterior (más frío). El calor fluye desde la zona más caliente hacia la zona más fría por sí solo, sin que sea necesario “ayudarlo”, no así en sentido inverso (desde el lado más frío hacia el más caliente). Como veremos más adelante el calor puede fluir desde una fuente más fría hacia una más caliente, pero es necesario hacer un trabajo para transportarlo.

Por lo tanto podemos decir que calefaccionar un edificio es reponer el calor que pierde cuando en el exterior la temperatura es más baja que en el interior.

Analizaremos dos formas de reponer la energía que un edificio pierde:

1. Disipando energía dentro del edificio.
2. Transportando energía desde el exterior hacia el interior del edificio.

La alternativa 1 es un sistema muy utilizado, donde podemos quemar un determinado combustible (Gas natural por ejemplo) y el calor generado por la combustión distribuirlo dentro del edificio. También puede ser utilizando energía eléctrica que se disipe en una resistencia (caloventor, piso radiante eléctrico, calefactor tipo cuarzo, etc.)

La alternativa 2 es tomar energía (calor) desde el exterior (más frío) e introducirlo dentro del edificio. Como mencionamos más arriba, esto es posible pero se requiere hacer un trabajo para transportar el calor desde el exterior más frío hasta el interior más caliente.

Esto es lo que hacen los sistemas denominados “BOMBA DE CALOR” y generalmente el trabajo necesario lo obtenemos de energía eléctrica que mueve el compresor del sistema.

Análisis de las diferentes alternativas

IMPORTANTE

A continuación mencionaremos algunos datos de eficiencias de distintos procesos, como ser el de la combustión de diferentes máquinas o el de las bombas de calor.

El trabajo no pretende discutir sobre rendimientos, no obstante ello se los mencionará ya que son parte del cuerpo del presente trabajo. Aun así como se verá más adelante las diferencias que puedan encontrarse con diferentes máquinas (más eficientes o menos rendidoras) no invalidarán las conclusiones.

ALGUNOS DATOS QUE UTILIZAREMOS DURANTE EL ANÁLISIS.

Energía eléctrica

La energía eléctrica la expresaremos en Kw. El Kw es una unidad de potencia, por lo tanto es el cociente entre una unidad de energía y la unidad de tiempo.

Como unidad de energía utilizaremos la Kcal. Como unidad de tiempo la hora.

$$1Kw = 860Kcal/h$$

Esto significa que un Kw equivale a 860Kcal/hora.

A título de ejemplo si conectáramos un calefactor eléctrico (radiador o cuarzo) de 1 Kw. de potencia estaríamos disipando en el ambiente 860 Kcal/h

La obtención de energía eléctrica puede ser de distintos orígenes, pudiéndose transformar energía atómica, energía hidráulica, energía eólica, o energía térmica obtenida a partir de la combustión de un combustible.

En nuestro país uno de los combustibles utilizados es el gas natural, que se emplea tanto a nivel domiciliario como a nivel industrial. A partir de la quema de gas y con una usina muy eficiente (ciclo combinado Brayton-Rankine) podemos convertir en energía eléctrica el equivalente del 55% de la energía térmica producida por el gas quemado.

Esto significa que si queremos generar 1 Kw (860Kcal/h) debemos quemar el equivalente a $\frac{860}{0.55}=1563.64Kcal/h$.

Esto significa que para obtener 1Kw debemos quemar aproximadamente 1564Kcal/h. Visto de otra manera, si quemo 1564Kcal/h, solo obtengo en energía eléctrica el 55% de lo quemado (860Kcal/h=1Kw.)

Por lo tanto podemos decir que por ejemplo si calefaccionamos con un piso radiante eléctrico de 1Kw, disipamos en el edificio 860Kcal/h y para ello debemos quemar en la usina 1564Kcal/h

Esto es utilizando la electricidad para calefaccionar disipando la energía en diversos tipos de calefactores como ser:

1. Caloventores.
2. Cuarzos
3. Radiadores.
4. Piso radiante eléctrico

Y en general en cualquier tipo de resistencia que disipe la energía eléctrica.

Otra forma de utilizar la energía eléctrica para calefaccionar es “**LA BOMBA DE CALOR**”, pero... ¿qué es esto?

Anteriormente mencionamos que el calor fluye por sí solo desde la fuente caliente hacia la fuente fría. También dijimos que podemos desplazar energía desde la fuente fría hacia la fuente caliente pero tenemos que hacer un trabajo.

Esto no es otra cosa que el ciclo frigorífico, el calor que ingresa a una heladera atravesando sus paredes es removido por el equipo frigorífico hacia el exterior de la heladera que está más caliente.

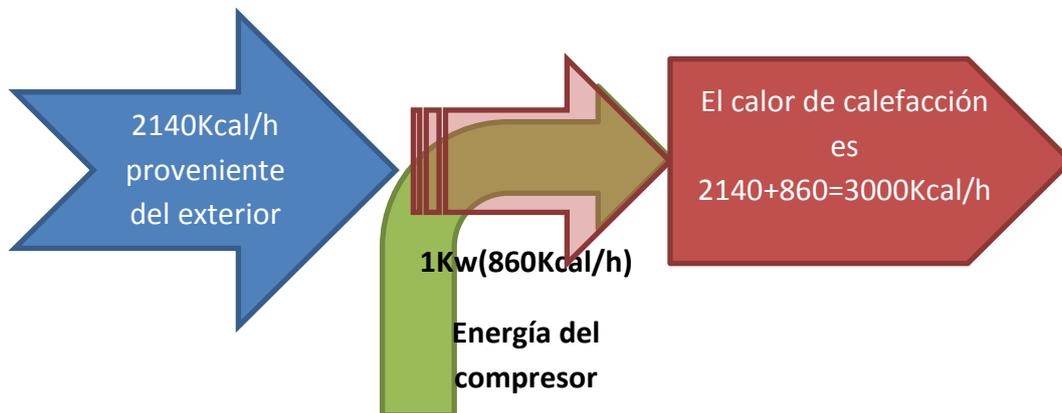
Por lo tanto una bomba de calor es un ciclo frigorífico que desplaza calor desde el exterior (frío en invierno) (el interior de la heladera) hasta un lugar más caliente (en nuestro caso el ambiente a calefaccionar)

Tomando una bomba de calor eficiente, con 0°C en el exterior, y calefaccionando para mantener 23°C en el interior del edificio podemos obtener,

Con 1Kw de energía eléctrica, nos entrega 3000Kcal/h de energía térmica al ambiente a calefaccionar (corresponde a un COP de 3.5 aproximadamente)

Aquí debemos hacer una aclaración. **La energía ni se crea ni se destruye, solo se transforma.** Este es el primer principio de la termodinámica.

Pero si invirtiendo 860Kcal/h (1Kw) obtenemos 3000Kcal/h ¿cómo es esto?



Utilizando una Bomba de calor lo que hacemos utilizando un 1Kw., es transportar energía desde el exterior (lado frío) hacia el interior del edificio (lado caliente).

Gas Natural para calefacción

Anteriormente mencionamos que un sistema de calefacción muy utilizado es quemar gas en el edificio a calefaccionar para luego distribuir el calor generado por la combustión. Una estufa de tiro balanceado, un calefactor residencial o una caldera que caliente agua por mencionar algunos dispositivos.

Cuando quemamos gas para calentar un fluido para calefaccionar, no podemos aprovechar el 100% del calor generado por la combustión, parte del calor se va por los gases de combustión que se expulsan al exterior. Por lo tanto podemos hablar de un rendimiento de la combustión.

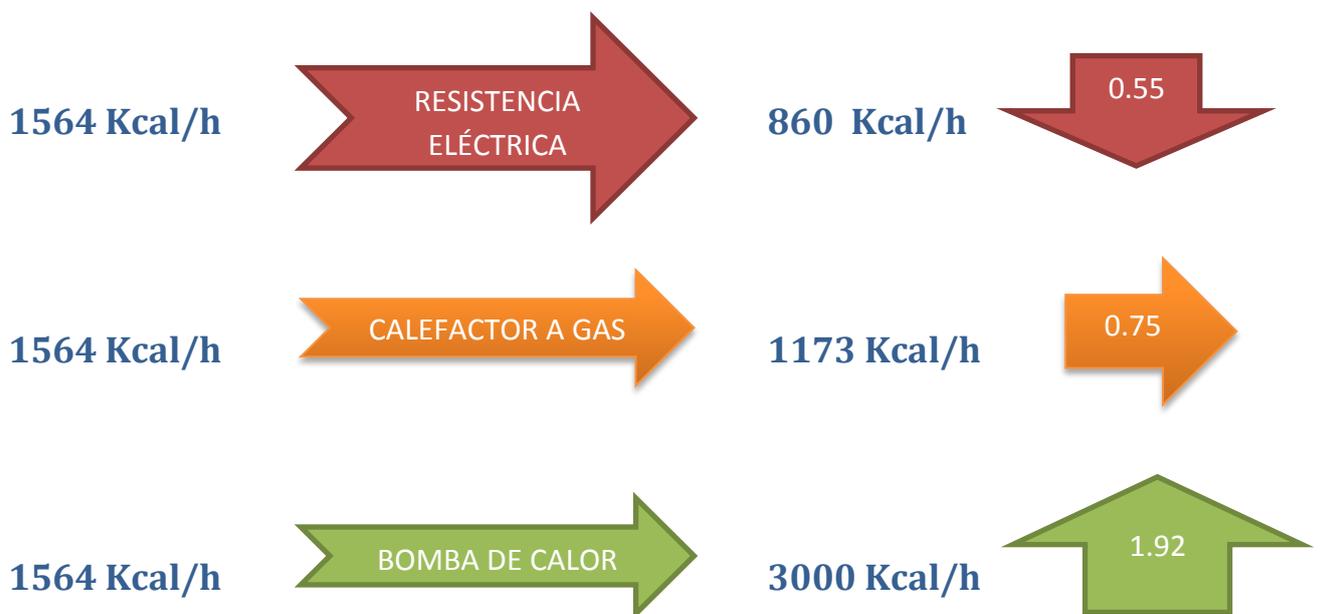
Existen diferentes equipos calefactores cuyos rendimientos varían de 70 a 80%. El lector conocedor de procesos y equipos de combustión podrá discrepar con lo manifestado anteriormente pues existen más elementos a tener en cuenta al definir el rendimiento de una combustión. Pero nuevamente insistimos en que el trabajo no pretende discutir sobre rendimientos sino comparar diferentes opciones para calefaccionar, donde las diferencias en rendimientos no invalidarán las conclusiones.

Podemos decir que si quemamos una determinada cantidad de combustible, del calor generado por la combustión obtendremos como energía de calefacción entre 70 y 80%.

Por lo tanto si quemamos 1564Kcal/h obtendremos alrededor de 1173Kcal/h (corresponde a rendimiento de 75%)

Energías puestas en juego en diferentes métodos de calefacción

Veamos ahora que resultados obtenemos con las distintas formas de utilizar 1564 Kcal/h de energía térmica producida por combustión. (adoptamos este número que corresponde a la energía necesaria para generar 1Kw. en una Usina eficiente)



El gráfico anterior nos dice que si quemamos (1564Kcal/h) la energía necesaria para generar 1 Kw. en una usina eficiente, si calefacionamos con resistencia eléctrica solo aprovecharemos el 55% de la energía de la energía quemada, si por el contrario quemáramos directamente en el lugar a calefaccionar, aprovecharíamos el 75% mientras que si utilizamos una bomba de calor obtendríamos casi el doble de lo quemado en la usina.

Conclusiones

- Para calefaccionar un edificio, viéndolo desde el punto de vista del aprovechamiento de la energía, sin dudas el sistema más eficiente es la **BOMBA DE CALOR**.
- Por el contrario, disipar energía eléctrica en una resistencia es el **menos eficiente**.
- Calefaccionar un edificio con calefactores a gas es una situación más eficiente que una resistencia eléctrica, pero está muy lejos de la **BOMBA DE CALOR**.
- Si por ejemplo nuestra ciudad fuera calefaccionada íntegramente con calefactores domiciliarios que queman gas (sistema muy utilizado) **gastaría dos veces y media más gas** que si lo hiciera con bombas de calor.
- Además de lo manifestado anteriormente, es importante consumir menos gas, pero más aún resulta muy importante, el hecho que al quemar un combustible como el gas natural liberamos a la atmósfera CO_2 , uno de los gases asociados al efecto invernadero.