

---

# PRINCIPIO DE REFRIGERACIÓN

Las exigencias de los actuales tiempos contrastan frecuentemente con la situación energética en la que vivimos. Mientras la constante revolución tecnológica nos proporciona nuevos y sofisticados aparatos, vehículos, máquinas,.. todos a su vez grandes consumidores de recursos y energía, las directrices de la mayoría de gobiernos y organismos internacionales nos recuerdan la necesidad de cambiar nuestros hábitos energéticos, utilizando “nuevas” tecnologías más sostenibles.

En la actualidad escuchamos a menudo el concepto de enfriamiento adiabático en ambientes industriales acompañado de ideas como ahorro energético, reducción de costes y sistemas simples y económicos.

Pero debemos preguntarnos: ¿En qué consiste este tipo de proceso denominado enfriamiento adiabático? ¿Es deseable en todos los casos? ¿Es una tecnología tan moderna?

## Definición del concepto enfriamiento adiabático

Un proceso adiabático es un proceso termodinámico en el que el sistema no intercambia calor con su entorno, es decir, se realiza a entalpía constante.

En esencia el enfriamiento adiabático es un proceso físico en el cual se cruza una corriente de aire caliente con pequeñas partículas de agua, o también se suelen utilizar paneles empapados en agua cruzados con el flujo de aire. Éstas partículas tienden a “robar” energía calorífica al aire caliente y consiguen hacer cambiar de estado al agua (consumo de calor sensible y almacenamiento en calor latente en el vapor de agua); ésta pasa de estado líquido a gaseoso.

El agua aumenta su temperatura, pasando de líquida a gaseosa. Para poder evaporarse necesita absorber energía del entorno, que en nuestro caso es la corriente de aire caliente. Esta corriente tras el robo de energía es una corriente de aire más frío, por lo que conseguimos transformar un flujo de aire caliente en aire frío. Por último, solo nos resta usar esta corriente para nuestros propósitos de enfriamiento.

No obstante debemos tener en cuenta la humedad que este proceso transmite al caudal de aire. Dependiendo del local que queramos refrigerar deberemos valorar que el grado de humedad del ambiente creado resulte confortable.

Por tanto, deberemos estudiar las necesidades reales de temperatura y humedad, para decidir si el sistema de refrigeración evaporativa es el más adecuado.

No obstante, la experiencia muestra que los sistemas de enfriamiento adiabático en ambientes industriales son soluciones muy atractivas por su simplicidad, buenos rendimientos, bajos costes y mínimo mantenimiento.

### Actualidad del enfriamiento adiabático - Bioclimatización

En la actualidad, en ambientes industriales se tiende mucho al desarrollo de sistemas eficientes, llamados a veces Sistemas Bioclimáticos, que consiguen buenos resultados con un ahorro energético y por tanto un ahorro económico.

La bioclimatización es un sistema en el que se genera aire fresco a partir de la evaporación del agua. Se aprovecha el fenómeno natural de que en el cambio de fase del agua de estado líquido a gas, la reacción absorbe calor del ambiente, es decir, reduce la temperatura del aire. Estos sistemas funcionan con puertas y ventanas abiertas, no resecan el ambiente, y tienen un gasto energético un 80 % inferior al de los aparatos convencionales de aire acondicionado, ya que se prescinde de un compresor para obtener el aire fresco.

La bioclimatización permite obtener refrigeración con sistemas de funcionamiento similar a los actuales aires acondicionados, pero con un consumo casi 10 veces inferior

Se trata de un sistema de refrigeración menos agresivo para el usuario que el aire acondicionado y con mucho menor consumo. En principio es más idóneo para climas secos, aunque en climas moderadamente húmedos (como zonas costeras mediterráneas) también puede ser adecuado.

Un factor a tener en cuenta es que su efecto no es tan inmediato como el del aire acondicionado, por lo que es más compatible con un tipo de climatización continua que con una climatización a la que se le pida un efecto muy rápido. Otra de sus ventajas ambientales es que no utiliza ningún tipo de refrigerante. Por su tipo de funcionamiento y su bajo consumo, resulta un interesante sistema alternativo al aire acondicionado.

Cuando el agua se evapora, absorbe calor, por lo que la temperatura ambiente disminuye. El soplado de aire sobre el agua acelera la evaporación y elimina el calor absorbido. Es por eso que se transpira cuando se tiene calor; la evaporación de la humedad en la piel enfría. Es por eso que incluso una ligera brisa se percibe tan fría, porque lleva el calor absorbido hacia el aire que nos rodea. En una escala más grande, es cómo funciona una brisa marina. También el acondicionador evaporativo funciona así, soplando el aire sobre los paneles de celulosa empapados en agua.

El enfriamiento adiabático, ofrece soluciones tanto para instalaciones industriales, agrícolas o ganaderas, como para aplicaciones de climatización en edificios.

Pero este proceso adiabático no es nuevo, desde siempre ha estado presente en la naturaleza y el ser humano lo ha utilizado desde tiempos inmemoriales. Dos ejemplos muy próximos:

- El cuerpo humano, el cual mediante la espiración del sudor y su evaporación en contacto con el aire exterior, absorbe energía del interior del cuerpo para regular la temperatura interna del mismo.
- El enfriamiento del agua para consumo humano en vasijas de barro porosas (botijos), en los que debido a la porosidad del material, parte del agua se filtra y en la cara externa en contacto con el aire exterior se evapora, robándole calor al interior del recipiente y por tanto enfriando el agua del interior.

Estos ejemplos muestran como el enfriamiento adiabático es un fenómeno que se da de forma espontánea en la naturaleza, usado por el ser humano desde el principio de la historia, y que en la actualidad hemos sido capaces de aplicar en procesos industriales para obtener fuentes de frío simples y económicas.

Es la tecnología de enfriamiento propia de la naturaleza: viento y agua. Simplemente aprendemos de la naturaleza, la cual siempre opta por los procesos más simples y de mejor rendimiento, y los adaptamos a procesos industriales y de climatización obteniendo resultados muy favorables.

Para finalizar, destacamos tres importantes ventajas adicionales.

- El aire que se mueve sobre la piel hace que se perciba más fresco que la temperatura ambiente; se denomina “temperatura efectiva” y puede ser de 2°C a 4°C menor que la temperatura del aire estancado
- El movimiento de aire extrae calor de las paredes, suelos y techos a medida que pasa sobre ellos, por lo que también se enfría el edificio; esto se conoce como enfriamiento de masa térmica.
- El acondicionador evaporativo introduce constantemente aire fresco en el espacio refrigerado, lo que origina que el aire caliente viciado del interior salga de manera natural, eliminando del ambiente partículas en suspensión y polución.