

TORRES DE ENFRIAMIENTO

Conceptos generales

También conocida como torre de refrigeración, es una máquina térmica especializada que utiliza el enfriamiento evaporativo para eliminar el calor de un proceso o edificio.

Funciona exponiendo agua caliente a un flujo de aire, lo que causa que una porción del agua se evapore, dicha evaporación toma energía térmica del agua restante, enfriándola.

El agua, que ha sido calentada por un proceso industrial o en un condensador de aire acondicionado, se bombea a la torre de enfriamiento a través de tuberías. El agua se rocía a través de boquillas sobre un volumen de material llamado "relleno" o medio evaporativo lo que ralentiza el flujo de agua de la torre de enfriamiento y expone la mayor superficie de agua posible para lograr el máximo contacto aire - agua.

A medida que el agua fluye a través de la torre de enfriamiento, queda expuesta al aire, que es arrastrado a través de la torre por el ventilador impulsado por un motor eléctrico.

Cuando **el agua y el aire** se encuentran, se evapora una pequeña cantidad de agua, creando una acción de enfriamiento. El agua enfriada luego se bombea de regreso al condensador o al equipo de proceso donde absorbe el calor. Luego será bombeado de regreso a la torre de enfriamiento para ser enfriado una vez más.

Funcionamiento:

El agua caliente es bombeada a la parte superior de la torre, donde cae sobre una estructura o relleno diseñada para aumentar la superficie de contacto entre el agua y el aire.

Enfriamiento evaporativo:

A medida que el agua cae, una porción se evapora, absorbiendo calor del agua circundante.

Salida del aire:

El aire caliente que entra en la torre se calienta y sale por la parte superior, llevando el calor absorbido por el agua.

Enfriamiento del agua:

El agua enfriada se recicla para ser utilizada en el proceso o edificio.

Aplicaciones:

Las torres de enfriamiento se utilizan en una variedad de aplicaciones, incluyendo centrales eléctricas, plantas industriales, edificios comerciales y sistemas de climatización.

De acuerdo al flujo de aire las torres pueden separarse en:

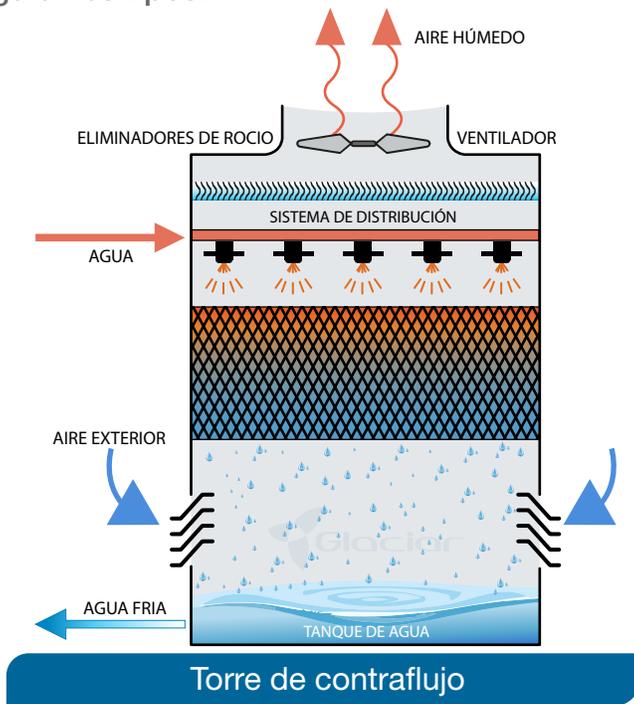
Torres de enfriamiento de tiro natural: Torres de enfriamiento que no tienen ventilador y que el flujo del aire se da por la diferencia de temperatura del mismo aire a medida que se calienta y humedece por el calor que toma del agua.

Torres de enfriamiento de tiro inducido: Torres de enfriamiento que tienen ventilador, y dicho ventilador está ubicado en la parte superior de la torre de enfriamiento de tal forma que "succiona" el aire a través de la torre de enfriamiento.

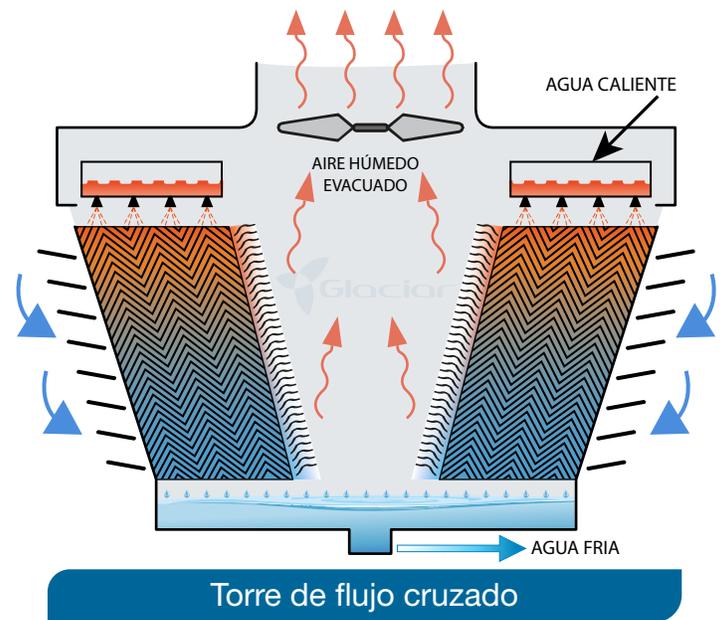
Torres de enfriamiento de tiro forzado: Torres de enfriamiento que tienen ventilador, y dicho ventilador está ubicado en la parte inferior de la torre de enfriamiento de tal forma que "empuja" el aire hacia el interior de la torre de enfriamiento.

JUNIO 2025

Con relación a las direcciones de flujo de agua y aire la torre de enfriamiento puede dividirse en los siguientes tipos:



en estos equipos la dirección del flujo del agua es de arriba hacia abajo (vertical) y la dirección del flujo del aire también es vertical, pero es de abajo hacia arriba.



en estos equipos la dirección del flujo del agua es de arriba hacia abajo (vertical) y la dirección del flujo del aire es horizontal

Consideraciones técnicas

El funcionamiento de una torre de refrigeración se basa en los principios de la refrigeración evaporativa:

La transferencia de calor se produce cuando el agua (a mayor temperatura) y el aire (a menor temperatura) confluyen en el relleno de la torre, en el que tiene lugar el intercambio térmico entre los dos fluidos. Este relleno tiene la finalidad de aumentar la superficie y el tiempo de contacto entre el aire y el agua fomentando la eficiencia del enfriado. Al evaporarse, el agua toma el calor que necesita del resto del agua circulante, enfriándola.

En este proceso se evapora aproximadamente un 1% del caudal total de agua por cada 7 °C de refrigeración. Este agua que sale de la torre evaporada es filtrada a través del llamado "separador de gotas". Este es uno de los elementos más importantes para la seguridad de una torre de refrigeración, ya que evita el riesgo de que agua contaminada por la bacteria Legionella salga libremente al exterior. Este elemento, que cuenta con pérdidas inferiores al 0.002%, reduce de manera eficiente la expulsión de agua a la atmósfera.

El resto del agua refrigerada se deposita en el tanque que la envía a un circuito que empleará este agua refrigerada en distintas aplicaciones (climatización, unidades de tratamiento de aire, procesos industriales, etc.)

JUNIO 2025

Las torres de enfriamiento tienen limitaciones en cuanto a la menor temperatura que pueden enfriar el agua, esta limitante es la temperatura de bulbo húmedo del lugar en el cual está instalada la torre de enfriamiento; de forma general la menor temperatura de agua alcanzable con una torre de enfriamiento es de 3°C por encima de la temperatura de bulbo húmedo.

Conceptos asociados a las temperaturas en una torre de enfriamiento son:

Approach: También conocido como acercamiento, es la resta entre la temperatura de salida y la temperatura de bulbo húmedo.

Rango: Es la diferencia de la temperatura de entrada de agua y la temperatura de salida

Beneficios:

El uso de torres de refrigeración u otros componentes que se basan en el enfriamiento evaporativo del agua, cuenta con numerosos beneficios si lo comparamos con otro tipo de sistemas de refrigeración que se basan en el uso de refrigerantes.

Ahorro Energético

Tienen menor impacto ambiental.

Requieren menor inversión que sistemas de enfriamiento por compresión de calor.

Menos impacto acústico.

Sus residuos y repuestos son más amigables con el medio ambiente.

Es fácil la implementación de sistemas de control para la modulación de capacidad.

Estructura principal de la torre: Puede ser de fibra de vidrio, de chapa o de ambas (aunque en las más grandes se utiliza cemento) y sirve para soportar y contener el peso de la torre de enfriamiento.

Circuito de agua: Es una red de tubos por la cual fluye el agua que se va a enfriar al interior de la torre. Tanque: sirve como un recipiente para acumular el agua fría resultante del proceso. Se sitúa en la parte inferior de la estructura.

Relleno: Uno de los componentes más importantes de una torre de refrigeración es el relleno. Su capacidad para promover tanto la máxima superficie de contacto como el máximo tiempo de contacto entre el aire y el agua determina la eficiencia de la torre de refrigeración. **Las dos clasificaciones básicas de relleno son tipo salpicadura (descompone el agua) y tipo película (esparce el agua en una capa delgada).*

Eliminadores de gotas: Diseñados para eliminar las gotas de agua del aire descargado y reducir la pérdida de agua de proceso, los eliminadores de gotas hacen que el aire y las gotas cambien repentinamente de dirección. Esto hace que las gotas de agua se separen del aire y se depositen de nuevo en la torre.

Boquillas: La configuración de flujo cruzado permite el uso de un sistema de distribución de flujo por gravedad con una boquilla. Con este sistema, el agua de suministro se eleva a los depósitos de distribución de agua caliente por encima del relleno y luego fluye sobre el relleno (por gravedad) a través de boquillas ubicadas en el piso del depósito de distribución. La configuración de contraflujo requiere el uso de un sistema de presión de tubería cerrada y boquillas de rociado.

Ventiladores: Los ventiladores de las torres de enfriamiento deben mover grandes volúmenes de aire de manera eficiente y con una vibración mínima. Los materiales de fabricación no solo deben ser compatibles con su diseño, sino que también deben ser capaces de resistir los efectos corrosivos del entorno en el que se requiere que funcionen los ventiladores.



FABRICACIÓN DE EQUIPOS DE ALTA CALIDAD

ENFRIAMIENTO EVAPORATIVO, TORRES DE ENFRIAMIENTO Y REPUESTOS



Sitio web:

 www.glaciar.co

Redes sociales:



Miembros de:

