

Torres de Enfriamiento (TE): Un medio eficiente y económico para enfriar agua en aplicaciones de Refrigeración, Aire Acondicionado e Industriales.



Las torres de enfriamiento (TE) para agua vienen siendo muy utilizadas en la industria debido a que **es un equipo eficiente, de baja inversión y de bajo costo operativo** para el enfriamiento de agua de recirculación que se emplea en la extracción del calor de diversas máquinas o procesos. Estas características se deben básicamente a su principio de operación: Utilizan el aire del medio ambiente donde están instaladas para extraer y disipar el calor del agua, que en contra ó flujo cruzado con el aire permite disipar grandes cantidades de calor, evitando así la necesidad de usar enfriadores de agua (chillers) de refrigeración mecánica u otro sistema de enfriamiento, en los rangos de temperatura en los cuales es factible emplear una TE. Estos factores sumados al comparativo económico de la inversión inicial, costos de operación y costos de mantenimiento de una TE vs. Chiller hacen coincidir a propietarios e ingenieros, que una TE es la mejor solución técnica y económica para su requerimiento de enfriamiento.

“Aproximación” y “Rango de temperatura” de las TE:

Como se ha dicho: “las torres de enfriamiento permiten enfriar el agua empleando el aire del medio donde están instaladas”, esto es, debe existir un mínimo de temperatura hasta el cual es posible enfriar el agua y este mínimo teórico esta dado por la *temperatura de bulbo húmedo (Tbh)* de la localidad donde opera la TE, sin embargo, este teórico nos llevaría a construir una TE de tamaño infinito y de gran inversión.

Es por ello que considerando el principio de la 2ª Ley de la Termodinámica (la cual establece el flujo de calor unidireccional desde un cuerpo de mayor temperatura hacia los de menor temperatura), se recomienda en la práctica y por razones de limitar la inversión en la TE, considerar una “Aproximación” (Temperatura de Salida del Agua fría de la TE – Tbh) de 3 a 4 °C por encima de la Tbh de la zona donde opera la TE, como la temperatura mínima recomendada del agua a obtener en la salida de la TE.

Establecida la mínima temperatura del agua que se puede obtener de la TE, otro dato importante es la temperatura a la entrada de la TE, y este valor esta dado finalmente por la aplicación o uso en la cual el agua está tomando calor de otro usuario: proceso ó intercambiador de calor.

Conocido el “Rango de temperatura” (Temperatura del agua a la entrada – Temperatura a la salida) es que se puede analizar la posibilidad de enfriar el agua en una sola TE o por etapas, con dos TE en serie, iguales o de diferente modelo y tomando en cuenta otros factores como el diseño, tipo, materiales de construcción y detalles específicos de la TE.

Torre de enfriamiento tipo botella:

De los diferentes tipos de TE, uno de ellos es el conocido como del tipo botella, muy difundidos en nuestro medio y son fabricados de fibra de vidrio, lo que garantiza un largo tiempo de vida útil, facilidad de limpieza y de resane si fuera en caso. El “relleno” (“fill” o superficie de enfriamiento) es la parte de la TE donde se realiza el intercambio de calor y consiste de una serie de laminillas con ondas en diagonal y estriadas unidas unas a otras creando una superficie en donde el agua que baña esta superficie tiene contacto con el aire en contra-flujo el mayor tiempo posible, siendo esta la parte de la torre que tiene más tiempo en contacto con el agua es que es importante reconocer los materiales con que es construida una TE, para una adecuada utilización y así lograr un mejor desempeño de la TE.

Partes de la Torre de enfriamiento tipo botella:



Aplicaciones y Materiales del “relleno” de las TE:

Para aplicaciones de refrigeración y aire acondicionado, en las cuales las temperaturas de salida de agua del condensador o en los intercambiadores de calor (IC) tipo casco y tubo o de otros tipos, muy usados para el enfriamiento del aceite de una amplia variedad de máquinas industriales; bordean los 34°C a 40°C, se emplea de manera estándar un *relleno de PVC*.

Para procesos industriales en los cuales las temperaturas de salida del agua, por ejemplo de reactores, autoclaves, son muy altas, es necesario utilizar *rellenos de material adecuado como de polipropileno* o similares que pueden admitir temperaturas de hasta 99 °C.

Datos necesarios para seleccionar una Torre de Enfriamiento (TE)

Para seleccionar una TE es importante efectuar un balance térmico del proceso, otras veces es suficiente con la información del usuario o del fabricante del intercambiador de calor (IC) (datos de capacidad en Kw, Kcal/h ó BTU/h), pero otras veces resulta necesario efectuar mediciones reales y con los equipos o máquina operando para determinar la carga térmica a disipar; en general para el dimensionamiento y/o selección de la TE, es necesario la siguiente información:

- ✓ Caudal de agua a enfriar en la TE (en cualquier unidad de flujo : GPM,m³/h, l/min, l/h)
- ✓ Temperatura de entrada del agua a la TE (°C)
- ✓ Temperatura de salida del agua deseada de la TE (°C); ó
- ✓ Carga térmica a disipar en la TE (Kw, Kcal/h ó BTU/h)

Adicionalmente:

- Temperatura de bulbo húmedo (Tbh) de la zona donde operará la TE (°C)
- Altura sobre el nivel del mar del lugar de operación de la TE (msnm)
- Tipo de agua a enfriar (Limpia: potable, tratada ó con sólidos suspendidos), y de ser posible contar con un análisis del agua.
- Suministro eléctrico disponible para la TE (220-380-440Vac/3Ph/60Hz)

Para mayor información y/o consultas sobre este producto u otro de refrigeración industrial sírvase contactarnos.