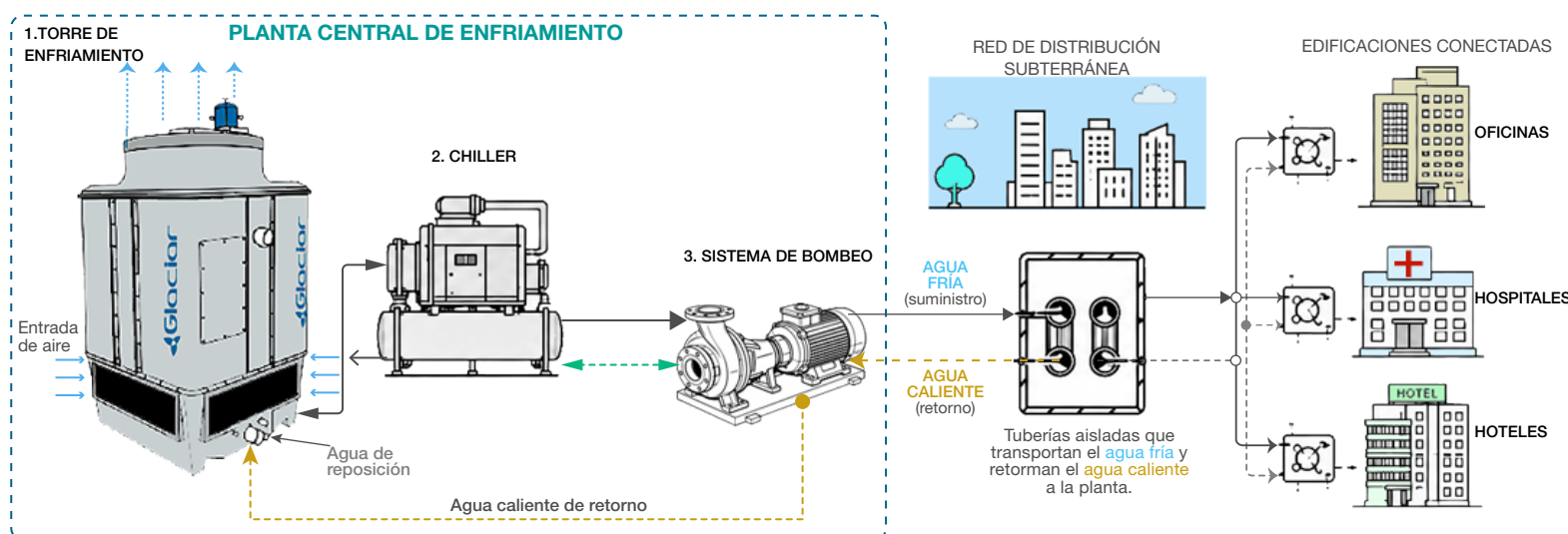


AGOSTO 2026

Torres de enfriamiento en Distritos Térmicos



Distrito Térmico:

Un Distrito Térmico centraliza la producción de frío para atender simultáneamente la demanda de varios edificios, instalaciones industriales o usuarios.

Los chillers producen **agua helada** que circula por una red de distribución y transfiere capacidad de refrigeración a los diferentes consumidores.

Durante este proceso, el calor extraído de los edificios no desaparece. El chiller debe transferirlo hacia el ambiente, generalmente hay 2 formas de hacerlo, descargando directamente como chiller condensados **por aire** o a través de un sistema de condensación **por agua**, como en los enfriadores que funcionan con torres de enfriamiento para hacer la evacuación final del calor por medio de evaporación; generando así un segundo circuito de agua: el **circuito de agua de condensación**.

Cuando se cuenta con disponibilidad de agua para reposición de la evaporación, generalmente es prefe-

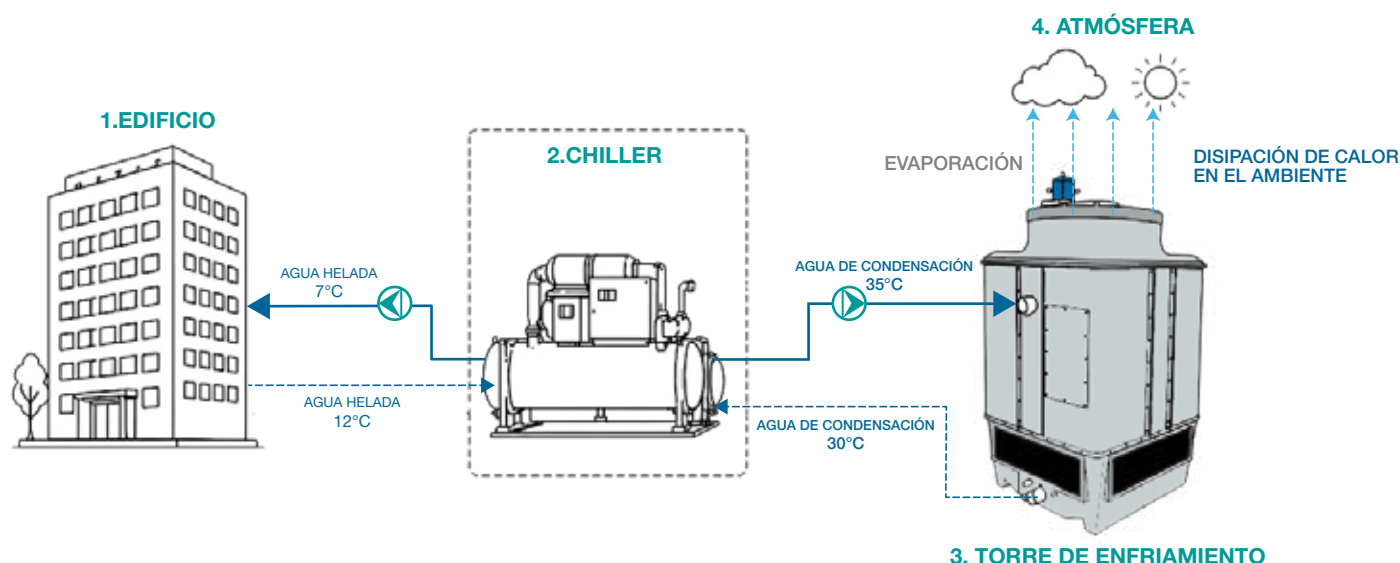
rible usar enfriadores condensados por agua, ya que son más eficientes energéticamente.

La eficiencia energética de la planta central de producción de agua helada no depende exclusivamente del rendimiento de los chillers. El sistema de “rechazo de calor” tiene una influencia determinante sobre el consumo eléctrico global y particularmente, sobre el indicador de **eficiencia KW/TR**.

Dentro de esta arquitectura, las torres de enfriamiento cumplen una función fundamental: extraer hacia la atmósfera el calor que el chiller ha retirado de los edificios y que posteriormente ha sido transferido al circuito de agua de condensación.

Por esta razón, desde el punto de vista de la ingeniería de climatización, la torre de enfriamiento debe considerarse un componente integral del sistema de producción térmica y no simplemente un equipo auxiliar.

AGOSTO 2026



¿Qué función cumple una torre de enfriamiento en un Distrito Térmico?

El agua de condensación recibe este calor y aumenta su temperatura. Posteriormente, es conducida hacia las **torres de enfriamiento**, donde se produce el rechazo de calor mediante un proceso evaporativo. La torre enfría nuevamente el agua de condensación y la retorna al condensador del chiller para completar el ciclo. Esta secuencia permite comprender la verdadera función de la torre: cerrar termodinámicamente el ciclo de refrigeración mediante la disipación del calor hacia el ambiente.



La relación entre la torre de enfriamiento y el consumo energético

La importancia de la torre de enfriamiento está directamente relacionada con las condiciones de operación del condensador.

Cuando la torre consigue entregar agua de condensación a una temperatura adecuada, el chiller puede operar con una menor temperatura y presión de condensación, llevándolo a puntos de trabajo de **mejor eficiencia energética**.

Desde la perspectiva energética, esto se refleja directamente en uno de los indicadores más importantes de una planta centralizada: kW/TR.

El indicador **kW/TR**: expresa la potencia eléctrica requerida para producir una tonelada de refrigeración.

En un Distrito Térmico de alta eficiencia, el objetivo no debe ser simplemente obtener la menor temperatura posible en el agua de condensación. La estrategia correcta consiste en encontrar el punto de operación que **minimice el consumo energético** total de la planta, considerando simultáneamente:

- Potencia eléctrica de los chillers y sus valores de eficiencias a cargas parciales (IPLV y NPLV).
- Potencia de las bombas de agua de condensación.
- Potencia de las bombas de agua helada.
- Potencia de los ventiladores de las torres.
- Condiciones ambientales.
- Carga térmica instantánea del sistema.

Un menor Approach significa que la torre consigue aproximar más la temperatura del agua a la condición de bulbo húmedo. Sin embargo, obtener un Approach

AGOSTO 2026

reducido normalmente implica mayores superficies de transferencia, mayor capacidad de ventilación y una selección térmica más exigente.

Por ello, el diseño debe buscar un equilibrio entre desempeño térmico, consumo eléctrico, tamaño de los equipos e inversión inicial.

¿Por qué no conviene simplemente enfriar el agua al máximo?

Esta es una consideración fundamental para el diseño energético de un Distrito Térmico.

Una temperatura de condensación excesivamente elevada incrementa el trabajo del compresor y puede aumentar el consumo eléctrico del chiller.

Sin embargo, intentar mantener permanentemente el agua de condensación a una temperatura excesivamente baja también puede ser contraproducente, ya que en ocasiones con temperaturas muy bajas algunos chiller pueden tener problemas de retorno de aceite. La estrategia moderna consiste entonces en optimizar el consumo total de la planta, y no el rendimiento individual de un único equipo.

Control de las torres de enfriamiento

En un Distrito Térmico moderno, las torres deben operar coordinadamente con los chillers y las bombas, idealmente mediante un sistema de automatización, ya sea local o del tipo BMS.

Los ventiladores equipados con variadores de frecuencia (VFD) permiten modificar el caudal de aire de acuerdo con la carga real y las condiciones ambientales. De esta manera, cuando la carga térmica disminuye o las condiciones exteriores son favorables, el sistema puede reducir la velocidad de los ventiladores y llevar el sistema a una condición más óptima de consumo energético.

La torre como parte de un sistema integrado
Su desempeño está directamente relacionado con:

Chiller + Torre + Bombas + Condensador + Control + Condiciones ambientales

Por ello, la selección debe considerar simultáneamente la carga térmica, temperatura de bulbo húmedo de diseño, Approach, Range, caudal de agua, eficiencia del relleno, potencia de ventiladores y estrategia de control.

IMPORTANTE:

Para aplicaciones industriales en **Colombia**, donde las condiciones climáticas pueden variar significativamente entre regiones y altitudes, la selección y operación de las torres y los chiller debe realizarse considerando las condiciones ambientales específicas del sitio y la carga térmica real de la planta.

En consecuencia, una **torre de enfriamiento** correctamente seleccionada, dimensionada, automatizada y mantenida puede convertirse en un activo estratégico para reducir el consumo específico en kW/TR, mejorar el desempeño de los chillers y disminuir los costos operativos del **Distrito Térmico**.

Boletín técnico

Nº 33



AGOSTO 2026

ENFRIAMIENTO EVAPORATIVO, TORRES DE ENFRIAMIENTO Y REPUESTOS

Miembros de:



Sitio web:



www.glaciar.co

Redes sociales:



Cotiza:

ventas@glaciar.com.co



Escríbenos:

+57 301 709 1884



Llámanos:

(604) 448 87 74



Ubicados:

Cra. 54 #79 B Sur-15,
La Estrella, Antioquia