

Soluciones de Distritos Térmicos

Junio 12-13, 2017
Santiago, Chile



An aerial night view of a city skyline, likely New York City, with numerous skyscrapers illuminated. A prominent yellow diagonal line runs from the top left towards the bottom right, separating the text on the left from the city image on the right.

1

Experiencia y
legado

2

Diseño y beneficios
del sistema

3

Soluciones e
instalaciones de
Chillers YORK

4

Conclusiones



Johnson Controls es líder global de tecnología integrada multi-industrial que atiende a una amplia gama de clientes en más de 150 países.

Nuestros 117.000 empleados crean edificios inteligentes, soluciones energéticas eficientes, infraestructura integrada y sistemas de transporte de próxima generación que trabajan juntos para cumplir la promesa de ciudades y comunidades inteligentes. Nuestro compromiso con la sostenibilidad se remonta a nuestras raíces en 1885, con la invención del primer termostato eléctrico. Estamos comprometidos a ayudar a nuestros clientes a ganar y crear mayor valor para todos nuestros grupos de interés a través de un enfoque estratégico en nuestros edificios y plataformas de crecimiento energético.



Johnson Controls ~\$20B (legacy)

- Building Controls, HVAC Solutions & Services
- Energy Storage

Tyco ~\$10B (legacy)

- Fire & Security Integrated Solutions & Services
- Fire, Security & Life Safety Products





Controles edilicios



Equipos del sistema de climatización



Productos de protección contra incendios



Soluciones y servicios integrados



Energía y electricidad



Soluciones completas de HVAC&R para sistemas de refrigeración por distritos

**Seguridad y Protección
contra Incendios**



Equipos HVAC&R



Controles



Gestión de Edificios



Gestión del Proyecto



Oferta Completa de Servicios





57%

El crecimiento anual de adiciones de áreas construidas a los sistemas de Distritos Térmicos

Solamente en los EE.UU. y el Medio Oriente en el curso de los últimos 4 años se han agregado más de 658 ft² (61 millones de m²)

O sea, ¡el equivalente al área de 237 edificios Empire State!

Fuente: IDEA, datos de los EE.UU. y el Medio Oriente, 2008

Diseño del sistema

Terminología de presentación



Refrigeración por distritos

En esta red varios clientes le pagan a un solo proveedor por los servicios de refrigeración

Ejemplo: Compañía Municipal de Distribución de Agua Helada



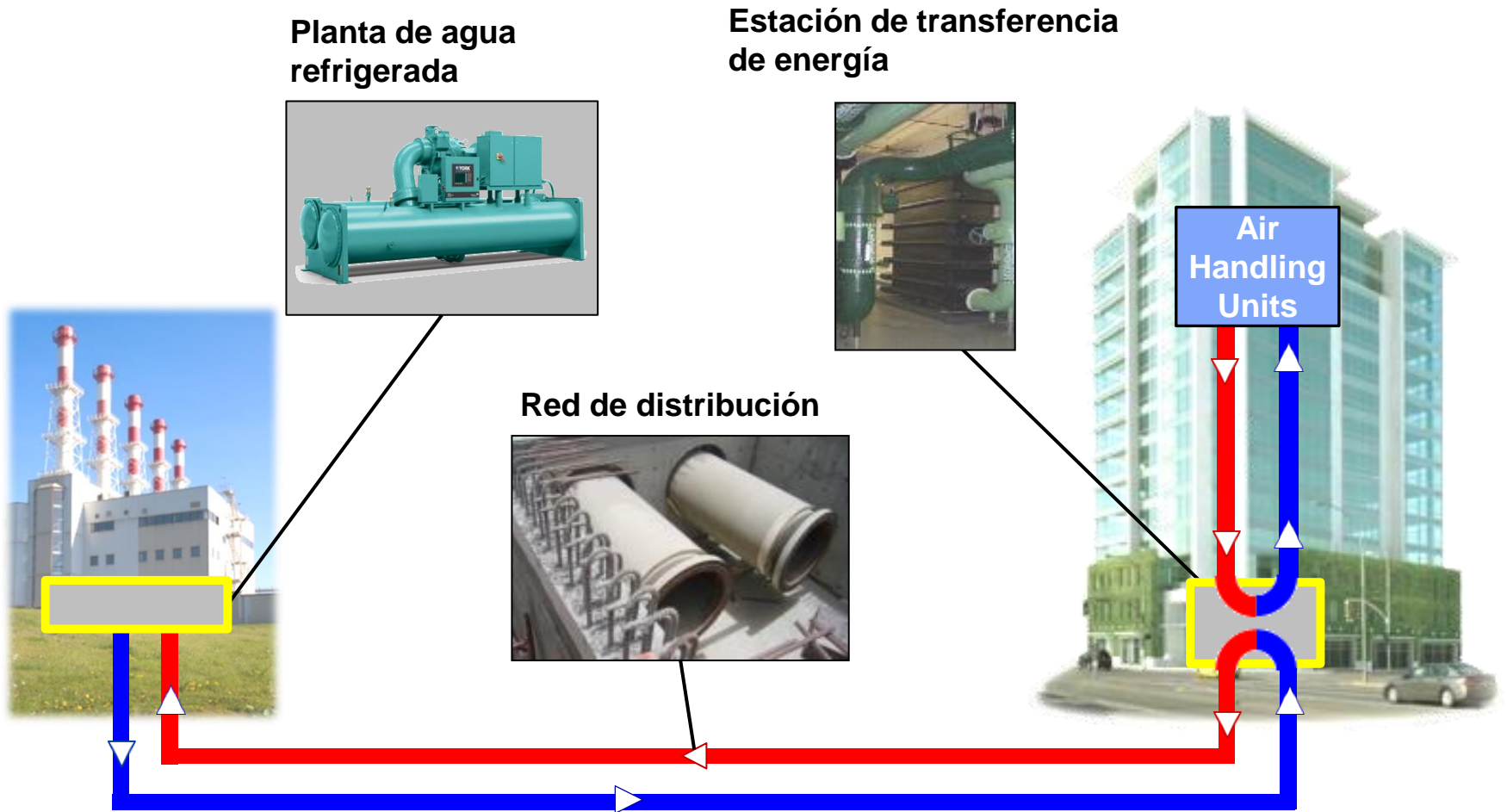
Planta Central de Servicios Públicos

En esta red, los proveedores y consumidores de refrigeración normalmente pertenecen a la misma organización

Ejemplo: Campus Universitario

Diseño del sistema

Principales componentes del sistema



Planta de agua helada

Explicación

- Los chillers suministran la cantidad requerida de agua helada a los clientes externos

Plant Design Considerations

- Las plantas normalmente operan a niveles entre 0,4 y 0,8 kW/Ton, dependiendo de:
 - Carga
 - Condiciones ambientales
 - Controles del sistema
 - Eficiencia del Chiller
- Temperaturas Típicas:
 - Suministro = 37 - 42°F
 - Retorno = 54 – 56°F
- Las temperaturas de salida del agua helada varían con base en
 - El número de edificios servido
 - Distancia entre la planta y los consumidores

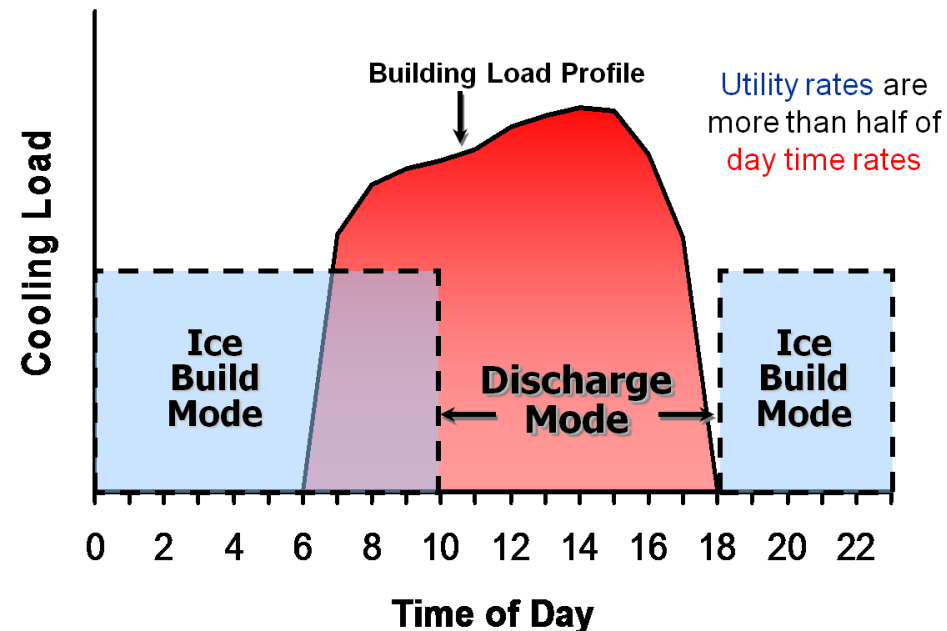
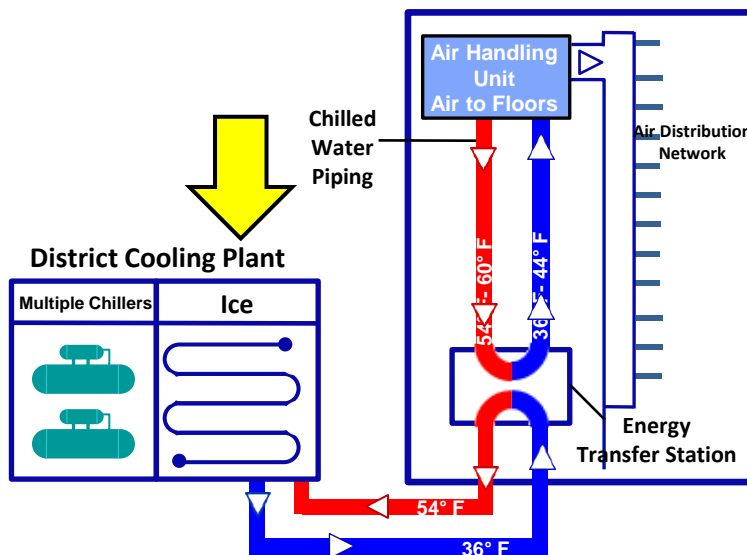


Acumulación térmica

Dos opciones principales

- Acumulación térmica de agua helada (CWTS)
 - Alta eficiencia energética, mayor huella (≈ 4 veces mayor que ITS)
- Acumulación térmica de hielo (ITS)
 - Eficiencia energética moderada, menor huella, mayor confiabilidad
- Ambas opciones permiten que los proveedores puedan evitar cargos de demanda en horas pico

JCI ha trabajado con éxito con todos los proveedores importantes de acumulación térmica



¿Qué es un Distrito Térmico?

Red de distribución

Explicación

- El sistema de distribución en ciclo cerrado suministra agua helada a los consumidores a diferentes distancias y elevaciones

Consideraciones del sistema

- Pérdidas inherentes del sistema
- Presión máxima de diseño de la estación de transferencia de energía

Diseño del sistema

- Normalmente se utilizan bombas VSD para satisfacer cargas variables
- Sistemas de tubería subterráneos o superficiales
 - Los más comunes son los subterráneos
- El material de la tubería se escoge dependiendo de las presiones operativas
 - Los tipos más comunes son tuberías envueltas y recubiertas con soldadura de acero al carbono



**¡Es el
componente más
costoso de
un sistema
de distrito
térmico!**



Estación de transferencia de energía

Explicación

La estación de transferencia de energía establece una conexión (directa o indirecta) entre la Central Térmica y la carga del edificio del cliente

Conexión directa

Incluye – tuberías, medidores, controles

Ventajas - economía de capital, menor huella, necesidad reducida de mantenimiento de equipo, posiblemente mayor ΔT

Desventajas - presión de diseño del edificio, tratamiento de agua de la planta

Recomendación – A considerar principalmente en edificios de poca altura y/o sistemas relativamente cortos con un número limitado de clientes (v.g. centrales de servicios públicos)

Conexión indirecta

Incluye - tubería, medidores, controles e intercambiador(es) de calor

Ventajas - circuitos divididos, flexibilidad de aplicación

Desventajas - mayor huella, pérdidas de intercambiadores de calor

Recomendación – Considerar para sistemas de cualquier tipo o tamaño, especialmente sistemas de mayor tamaño

Instalaciones comunes



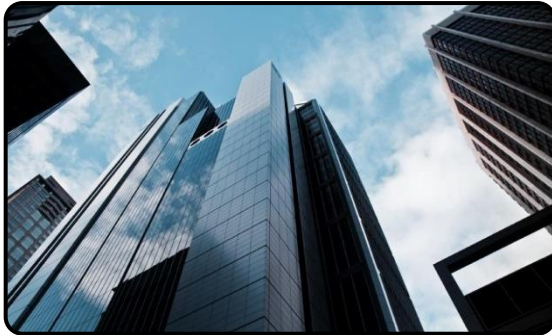
**Áreas densamente
pobladas**



Aeropuertos



Campus Universitarios



**Conjuntos de
edificios**



Centros médicos



**Complejos
industriales**

Beneficios del sistema de Distrito Térmico

Financieros

- Producto competitivo - negocio estable, de largo plazo
- Flexibilidad económica - permite el uso de diversos tipos de combustible
- Disponibilidad de información para optimización de las plantas y los sistemas de los clientes

Social / Ambiental

- Mediante los programas de expertos en mantenimiento de plantas se logran equipos herméticos a prueba de fugas
- Estos sistemas de alto rendimiento generan menos emisiones de CO₂



Beneficios del sistema de Distrito Térmico (DC) para su cliente

Generales

- Fuente confiable de energía de refrigeración, redundancia de equipos
- Menos ruido y vibración
- Estéticamente agradable, elimina la necesidad de instalar equipos en tejados

Sin DC



Financieros

- Eliminación de costos de capital - chiller, torre y bomba de condensado
- Gastos mensuales predecibles
- Menos equipo de HVAC = más espacio para las actividades básicas del negocio
- Reducción / eliminación de la necesidad de especialistas en servicio de HVAC

Con DC



Social / Ambiental

- Reputación como compañía amigable con el medio ambiente
- Eliminación de requisitos de manejo de refrigerantes

Soluciones con Chillers YORK[®]

Chillers centrífugos

- Flexibilidad de elección de combustible: gas, electricidad o vapor
- HFC 134a
 - No incluido en ningún cronograma de eliminación
 - Potencial de agotamiento de la capa de ozono (ODP) = Cero
- Rendimiento sin precedentes a carga plena y carga parcial
- Diseño industrial

Chillers por absorción

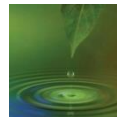
- Flexibilidad de elección de combustible: gas, vapor, agua caliente
- Ideales para aplicaciones combinadas de calor y energía (CHP)



Experiencia



Soluciones
sostenibles



Innovación



Compromiso
con el cliente



Proyecto de distrito térmico en Colombia

Dueño del Distrito



Colaboradores y facilitadores



MinAmbiente
Ministerio de Ambiente
y Desarrollo Sostenible

**PROSPERIDAD
PARA TODOS**



APC
Colombia
Agencia
Presidencial
de Cooperación
Internacional
de Colombia



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Departamento Federal de Economía,
Formación e Investigación DEFI
Secretaría de Estado para Asuntos Económicos SECO



Proyecto de distrito térmico en Colombia



¿Cómo llegamos hasta este punto?

Coincidencia de factores

2012

Cambio inminente
o expansión
prevista en
equipos de los
clientes

Estrategia de
EPM para
promover
nuevos distritos
térmicos

Existencia del
"Programa de
Chillers" del
MADS



Aporta asistencia
técnica internacional y
recursos



Implementa el
proyecto y aporta
recursos

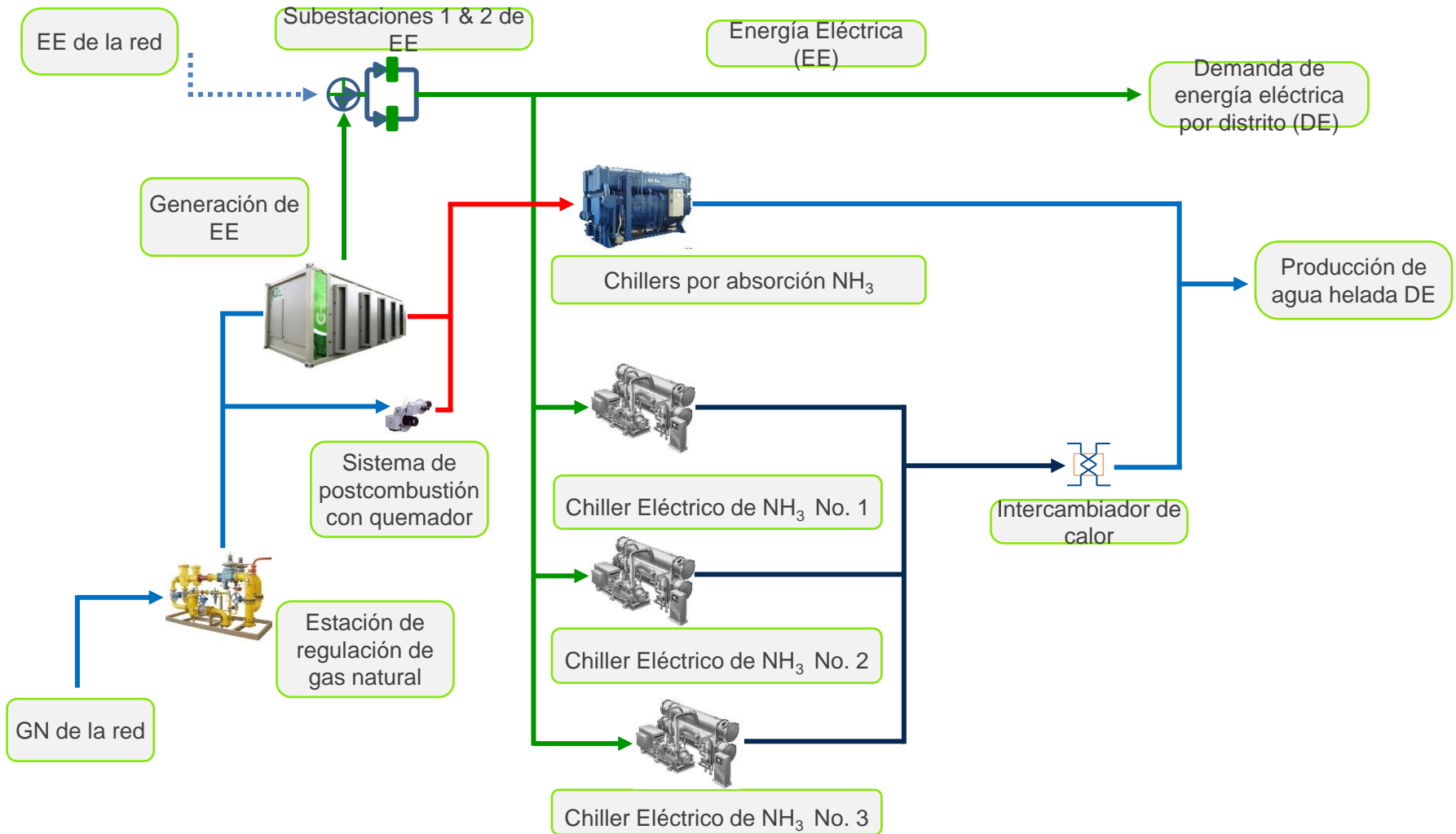


Lidera la promoción
de los distritos
térmicos y aporta
recursos



Acompaña el proyecto

Infraestructura



Chillers a base de refrigerantes n

Proyecto de cogeneración:

- Las turbinas de gas natural suministran energía a los chillers eléctricos; el calor de las turbinas genera vapor para alimentar el Chiller por absorción (cogeneración)
 - (3) chillers PAC x 1000 TR, refrigerante amoniaco
 - (1) chiller x 500 TR, por absorción



Chillers centrífugos



YK 250-3000 Tons
(880-10550 kW)



YST 700-2800 Tons
(2460-9850 kW)

Chillers centrífugos MaxE

- Líder mundial del mercado
- Panel de control OptiView™
- Variador de velocidad OptiSpeed™
- Control OptiSound™

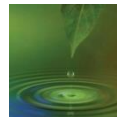
Líneas de impulsión alternativas

- Motor de gas, turbina de vapor
- Posible con tecnología Open Drive
- Velocidad variable intrínseca

Experiencia



**Soluciones
sostenibles**



Innovación



**Compromiso
con el cliente**



Aplicaciones para ambientes hostiles

Bahrain Bay *Bahrain*

Refrigeración urbana para

- Torres de oficinas
- Centros comerciales
- Hoteles de cinco estrellas
- Conjuntos residenciales

Chillers centrífugos YK

- 18 - 2500 TR (8795 kW) en serie con configuración en contraflujo

Aplicación para agua de mar

- Tubos de titanio
- Láminas con revestimiento de titanio
- Caja de agua con revestimiento cerámico



Se estima que por cada 10.000 toneladas de refrigeración efectuadas mediante distritos térmicos, se ahorrarán 14.900 toneladas de CO2 en comparación con el enfriamiento de edificios individuales.

-Tabreed

Aplicaciones para instalaciones de gran tamaño



قطر كool
QATAR COOL

Qatar Cool *Qatar*

Presta servicios de distritos
térmicos a Qatar

Capacidad actual de la red: más
de 120.000 TR (420.000 kW)

52 chillers centrífugos YK de
YORK

En continuo desarrollo:
Actualmente buscan sitio
nuevo para la tercera planta

Universidad de Maryland Estados Unidos

“SCUB” – Edificio satélite de suministro de electricidad

Planta eléctrica a base de vapor

2 chillers alimentados por turbina de vapor (YST) de 1900 TR (6680 kW)

Utiliza vapor de una planta de cogeneración de 26MW ubicada en el campus



Cuenta también con un sitio secundario de YST para el enfriamiento del estadio de baloncesto

Soluciones de equipos flexibles



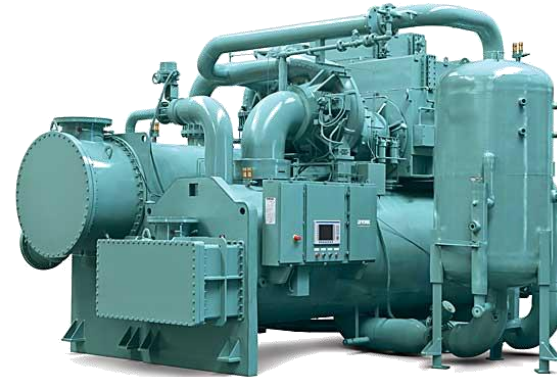
Chillers centrífugos



YD 2000-6000 Tons
(7035-21105 kW)

Doble línea de impulsión

- Paquete de chiller único
- Dos compresores en paralelo
- Ideal para aplicaciones de alta capacidad según los requisitos de huella



CYK 500-2500 Tons
(1760-8800 kW)

Chilled glycol /
brine- down to
0° F (-18° C)

Hot water-
up to 155° F
(68° C)

Línea de impulsión compuesta

- Paquete de chiller único
- Dos compresores en serie
- Diseño de evaporador sencillo o doble
- Circuitos independientes de acumulación térmica y agua helada
- Ideal para aplicaciones de caída alta

Experiencia



**Soluciones
sostenibles**



Innovación



**Compromiso
con el cliente**



Aplicaciones de acumulación térmica de hielo



Ciudad Universitaria de Guangzhou *China*

10 universidades (432.000 m²)

Capacidad total de
enfriamiento del sitio:

- 265.000 Ton-hr

El sistema de acumulación
térmica de hielo más grande
de China

32 chillers centrífugos
compuestos CYK de YORK

CityCenter

Estados Unidos

Complejo vacacional de uso mixto en Las Vegas

- 6 torres hoteleras / residenciales, casinos, comercios
- Proyecto total = \$12.000 millones
- Certificación LEED Gold
- Apertura prevista para 2009

Planta de distrito térmico del sitio:

- 36.000 TR (126.000 kW)
- 6 Chillers centrífugos (YD) de 6000 Tons de doble línea de impulsión
- 12.470 V
- Aplicación de flujo primario variable (VPF)

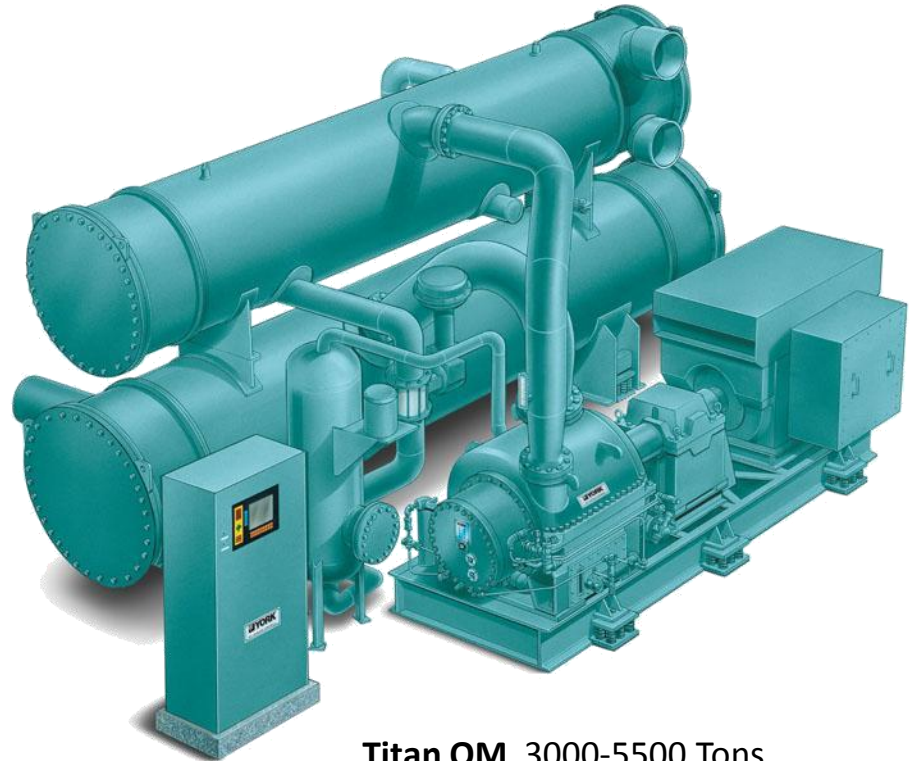


Soluciones Verdes

Chillers centrífugos

Centrífugo Titan OM

- Diseñado a la medida
- Diseñado para durar
- Flexibilidad de sistemas alternos líneas de impulsión
- Tecnología de compresor multi-etapas
 - Capacidades de sistema de caída alta
- Ideal para aplicaciones de alta capacidad según los requisitos de la huella



Titan OM 3000-5500 Tons
(10,550 – 19,350 kW)

Experiencia



**Soluciones
sostenibles**



Innovación



**Compromiso
con el cliente**



Thermal Energy Corporation (TECO)

Estados Unidos

Presta servicio al Texas Medical Center
(el centro médico más grande del mundo)

Aplicaciones críticas de refrigeración para
cuidado de pacientes, educación e
investigaciones de avanzada

4 chillers Titan OM de 8.000 TR (28.135 kW)

Todos los chillers utilizan la tecnología de
variadores de velocidad (VSD)
13.800V de entrada → 4.000V de salida

Próximos 10-15 años: TECO tiene previsto
adquirir una cantidad adicional de chillers
con variadores de velocidad para agregar
80.000 TR (281.350 kW)

Aplicaciones críticas de refrigeración



Planta actual de 50.000 TR

**¡Ubicación de la nueva
planta de
80.000 Tons!**
(el edificio actual será demolidos)

Chillers por absorción



YPC 200-700 Tons
(700-2465 kW)



YIA 120-1380 Tons
(420-4855 kW)

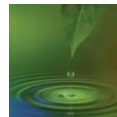
Una etapa, dos etapas

- Vapor, gas o agua caliente
- Agua como refrigerante
- Mínima cantidad de partes móviles
- Ideal para aplicaciones especializadas tales como plantas de cogeneración de energía térmica y energía eléctrica

Experiencia



**Soluciones
sostenibles**



Innovación



**Compromiso
con el cliente**



Universidad de Würzburg

Alemania

Cubrimiento de energía por distritos
térmicos

- 1,8 km² (0,7 mi²)
- Facultades de Medicina / Biología

Capacidad total de enfriamiento
11,7 MW (3300 TR)

10 chillers por absorción YIA de una
etapa marca YORK

Flexibilidad de operación de los chillers con
agua caliente o vapor

- Utiliza calor recuperado de
turbinas de gas que generan
electricidad para el campus
- Generación combinada de
refrigeración, calor y energía
eléctrica



Soluciones Verdes

Resumen

¡La demanda por sistemas de distritos térmicos seguirá creciendo!

Con nuestra amplia trayectoria de éxitos, Johnson Controls se encuentra bien posicionado para satisfacer sus necesidades de distritos térmicos con la entrega de equipos flexibles, innovadores y sostenibles para una operación eficiente y duradera.

