

22
expo
acaire
2 0 2 3



District Energy

LATAM Conference 2023

SEP 27 - 29 | CARTAGENA | CO



Cartagena

| 27, 28 y 29 de septiembre |

Campus inteligentes: Nuevas adaptaciones de la optimización del agua helada

Mario Mendoza – Director de Ingeniería, DM Engineers
Ronald Diaz – Director General, DM Engineers

28/09/2023



Nombre: Mario Mendoza
Nacionalidad: Colombiana

Mario Mendoza, socio de DM Engineers, es un ingeniero mecánico profesional, egresado del City College (NYC), y con maestría en administración de negocios del Baruch College (NYC). Tiene una extensa experiencia como diseñador de sistemas mecánicos y como especialista en el comisionamiento de múltiples edificaciones. Mario comenzó su carrera de ingeniería trabajando para Magellan Aerospace, en el sector privado, y también ha formado parte de agencias públicas como The New York City School Construction Authority (NYCSCA), donde lidero el desarrollo y mejoras en plantas centrales para enfriamiento y calefacción de centros educativos.

Mario se ha distinguido como un profesional calificado que ha completado con éxito una impresionante cartera de proyectos en los sectores industrial, aeroespacial, comercial, educación pública, salud y educación superior.



Nombre: Ronald Diaz
Nacionalidad: Americana

Ronald Díaz, socio de DM Engineers, es un ingeniero profesional egresado de Vaughn College of Aeronautics (NYC), y con maestría en ingeniería mecánica con especialidad en el área de transferencia de calor & termodinámica. Ron tiene más de 15 años de experiencia en el diseño, comisionamiento, gestión de proyectos y operaciones de instalaciones para una amplia gama de tipos de proyectos que incluyen instalaciones de atención médica, hotelería, educación superior, residenciales y plantas de energía. Es un especialista en el desarrollo del proceso de construcción, los requisitos y manejos de los códigos de construcción locales, la ejecución y cierre de proyectos. Ron comenzó su carrera en la Marina de los Estados Unidos como mecánico de aviación, posteriormente obtuvo sus títulos y trabajó para varias firmas de consultoría de ingeniería, hospitales y universidades en el área de Nueva York.



Frases como:

“Hable bien, como un varón”

“Si fueras más femenina te iría mejor en la vida”

Son microagresiones

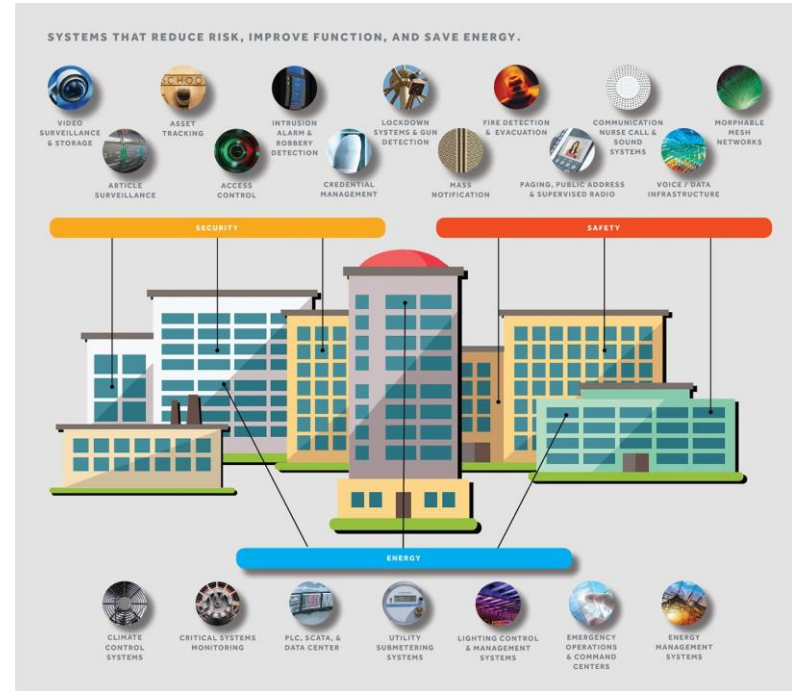
Objetivos

- Breve discusión de campus inteligentes
- Estrategia de control de flujo por demanda para agua helada como método de optimización en campus inteligentes
- Comisionamiento via Monitoreo (MBCx), como método de optimización en campus inteligentes - agua helada
- Caso de estudio: Watchtower



Campus Inteligentes

“Los edificios/campus inteligentes se extienden más allá de sus propios muros y se conectan con otros edificios ubicados en un campus o en todo el mundo, nuevas dinámicas tienen lugar para toda la organización o empresa; coordinación, información compartida, estandarización y un panel común que permita tomar decisiones”.

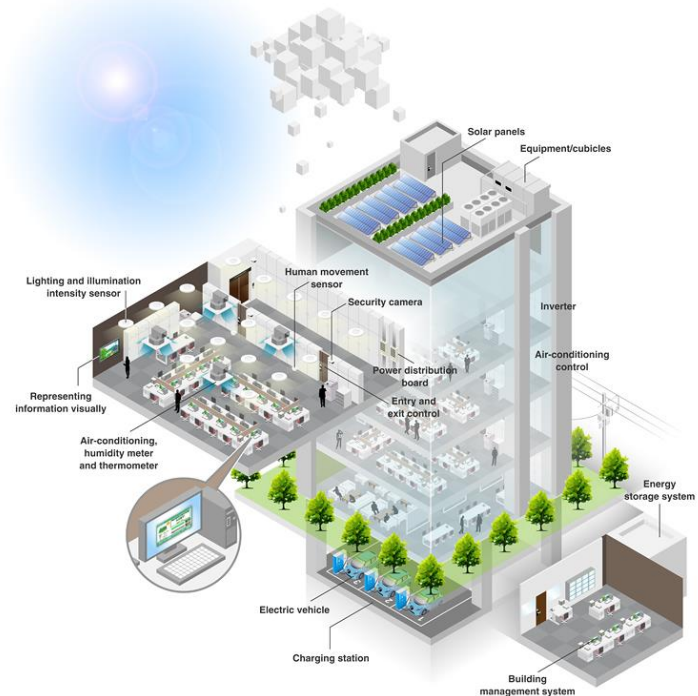


Beneficios-Campus Inteligentes

- Monitoreo del consumo eléctrico, submedición o distribución de energía de emergencia.
- Calefacción y refrigeración centralizadas, reducción de carga y tarifas de servicios públicos.

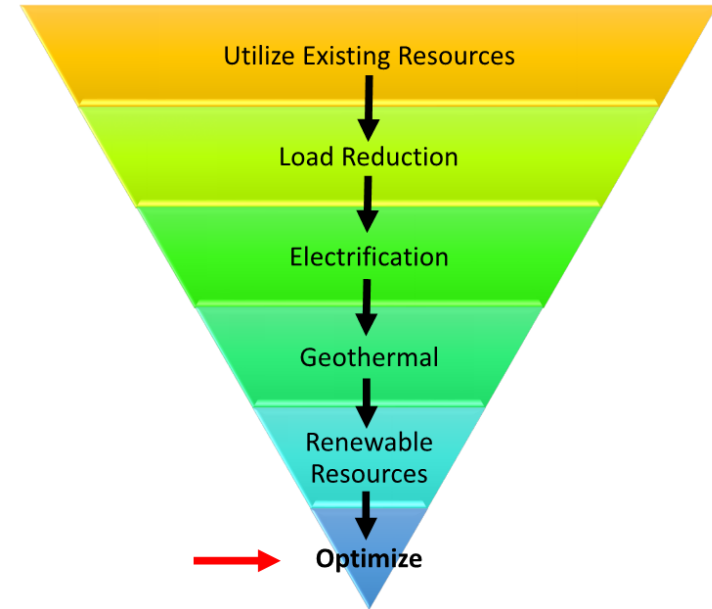
Los edificios y campus inteligentes comparten información de un edificio a otro. Existen numerosos usuarios que comparten información incluyendo:

- El rendimiento de los sistemas HVAC, que se puede comparar o evaluar para ver si una o varias unidades están fuera de tolerancia.
- Seguimiento de activos especiales como equipos de mantenimiento, equipos de emergencia, etc.



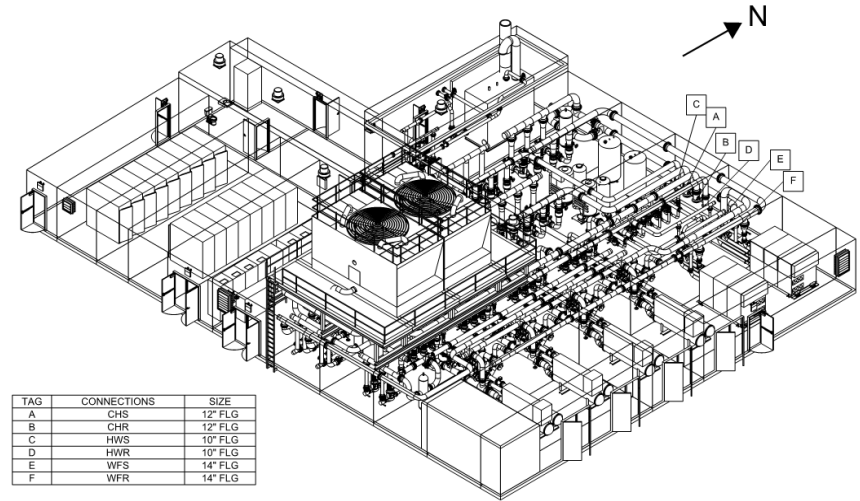
Pasos claves para alcanzar los objetivos de descarbonización

- Para los sitios existentes, primero considere la mejora de los recursos existentes.
- Reducción de carga térmica a nivel del edificio.
- Equipo del tamaño adecuado.
- Las plantas centrales electrificadas son clave para la reducción de la huella de carbono.
- La geotermia puede ser parte de una estrategia holística de planta central.
- Utilice la mejor tecnología disponible para optimizar la planta central y los sistemas clave del edificio; un ejemplo es implementar la tecnología de *control de flujo por demanda*.



Control de flujo por demanda

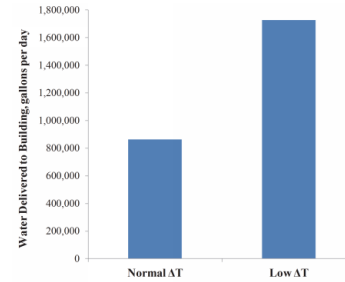
“Después de diseñar sistemas geotérmicos y de agua helada para cumplir con los objetivos de electrificación y descarbonización, el control de flujo por demanda es la estrategia central de optimización, a través de un sistema que utilizará computación avanzada y aprendizaje automático para optimizar el uso de energía (soluciones de control algorítmico para la dinámica que representa un problema en un sistema de optimización de energía.)”



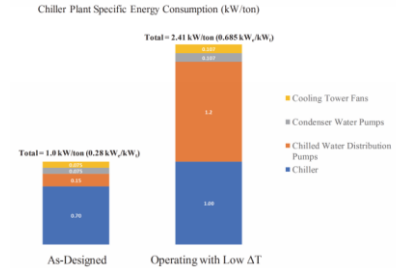
Control de flujo por demanda

Problemas típicos con los sistemas de agua helada:

- ❖ Normalmente, los sistemas están diseñados para condiciones extremas que solo se presentan aproximadamente el 5% del tiempo.
- ❖ Se produce una derivación excesiva a través del desacoplador, lo que puede crear un "Delta T bajo" en los enfriadores.
- ❖ Energía desperdiciada por el bombeo excesivo del circuito primario (y, a veces, del circuito de agua del condensador y de los ventiladores CT).
- ❖ Energía desperdiciada debido al bombeo excesivo en el circuito secundario.
- ❖ Los enfriadores adicionales (en ocasiones, las torres de enfriamiento y las bombas CW) se ven obligados a encenderse solo para equilibrar el flujo y no en función de la demanda de enfriamiento.
- ❖ Los equipos de secuenciación de plantas no siempre son intuitivos.
- ❖ El desempeño operativo no se mide continuamente.



Impact of low ΔT on amount of chilled water delivered to customer.



Impact of 8°F versus 16°F (4.4°C versus 8.9°C) ΔT on chiller plant energy consumption. (Note: impacts of distribution system heat gains are not included in this figure;)

Overcome operational shortcomings to achieve your business goals

HVAC systems run inefficiently

70%

The annual amount of energy HVAC systems typically consume in a building.

In many facilities, more than

50%

of annual electricity use can be attributed to building chillers alone.

A poorly maintained chiller uses about

30%

more energy than necessary on an annual basis to achieve the same comfort settings.

Annually, that amounts

\$

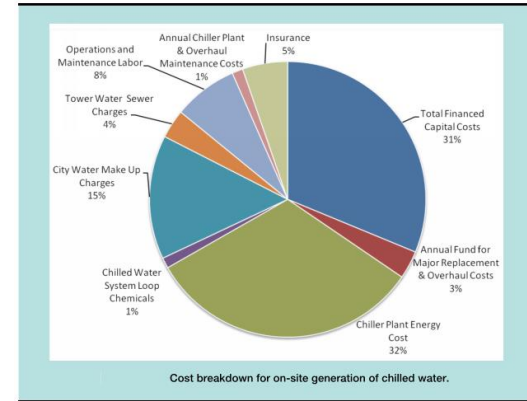
to 1000s of dollars every business spends on energy that could be used to drive the business forward.



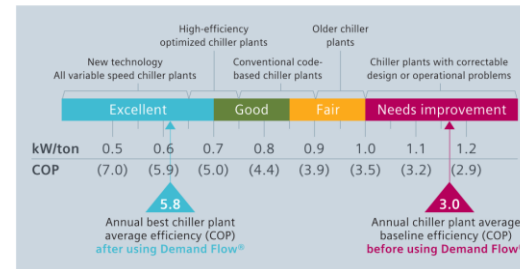
Control de flujo por demanda

Beneficios del flujo por demanda:

- ✓ Reducción del consumo energético y mayor rendimiento de la planta.
- ✓ Vida útil del equipo es extendida.
- ✓ Mejora la capacidad de refrigeración ante cargas parciales.
- ✓ Operación simplificada de la planta.
- ✓ Medición y verificación en tiempo real.
- ✓ Instrumentación de grado industrial en ubicaciones críticas de plantas.



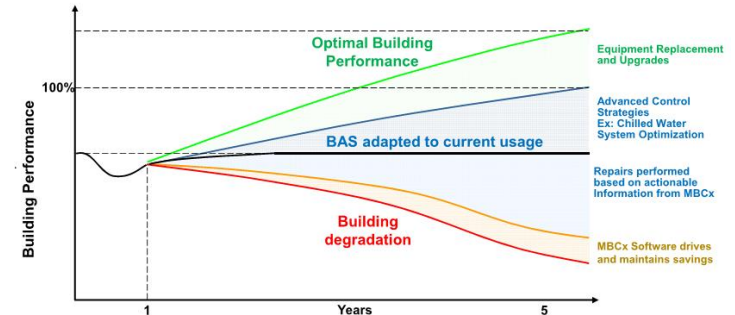
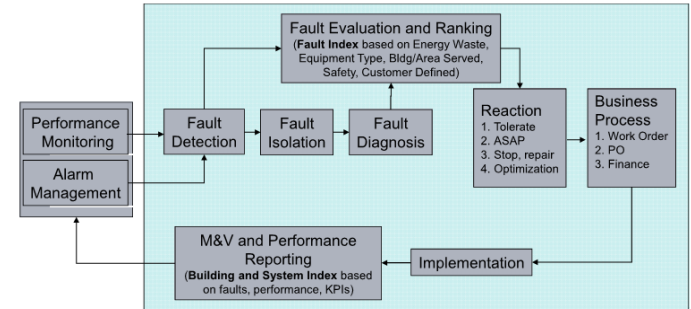
ASHRAE COP classification. According to the ASHRAE coefficient of performance (COP), an excellent full load COP has a value over 5.0.



Comisionamiento basada en monitorización (MBCx)

Las estrategias de optimización, como el control del flujo por demanda, pueden funcionar bien por sí solas, pero los edificios deben combinar esas estrategias con la detección y diagnóstico de fallas, y el análisis integral de las edificaciones/campus (Fault Detection and Diagnosis- FDD).

El control de flujo por demanda proporciona una optimización automatizada, pero asegúrese de que se implementen de forma correcta las reglas de detección de fallas, para respaldar y mantener la estrategia de optimización en marcha. Esta última tarea podría realizarse mediante la implementación de un plan de comisionamiento basado en monitoreo.



Caso de estudio: Watchtower

“La Sociedad Watchtower Bible and Tract de Nueva York propone construir una nueva instalación de producción de audio y video que consta de 21 edificios con un total de 2,1 millones de pies cuadrados en un campus preparado para ser neutral en producción de carbono. Las instalaciones incluirán un centro de producción de medios, oficinas, residencias y áreas de comedor que atenderán hasta 1,300 residentes por día.

Todos los edificios en el campus cumplirán con el Código Stretch de NYSERDA y apuntan a la certificación LEED Gold con el USGBC; Además, se utilizará construcción de tipo Mass Timber, desplazando miles de toneladas de hormigón con alto contenido de carbono. Cuando esté terminado, este será el proyecto de Mass Timber más grande de América del Norte”.



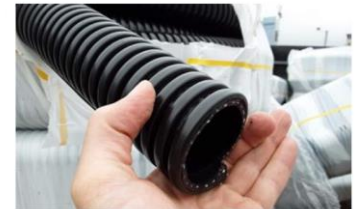
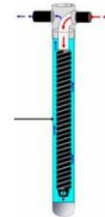
Caso de estudio: Watchtower

Geotermia – Configuración CEP:

El campo geotérmico planificado servirá como sello de la búsqueda en descarbonización para este nuevo campus. Ubicado sobre roca sólida de gneis, este campo almacenará estacionalmente energía térmica casi constante para su uso mediante 215 perforaciones a 800 pies de profundidad, utilizando tecnología avanzada de intercambiador de calor concéntrico. El tamaño del campo geotérmico lo ubica entre los proyectos geotérmicos más grandes de Estados Unidos. Este campo servirá a una Planta Central de Energía (CEP) ultra-eficiente que consta de cuatro (4) enfriadores centrífugos de recuperación de calor de 400 toneladas y seis (6) bombas de calor modulares de 60 toneladas. El CEP demostrará ser excepcionalmente flexible al permitir que cada equipo proporcione calefacción y refrigeración simultáneas o utilice el campo geotérmico o las torres de refrigeración como fuente/sumidero de calor. Junto con una amplia estrategia de recuperación de calor, se espera que esta operación atienda todas las necesidades de agua caliente sanitaria y calefacción y refrigeración de espacios del campus.



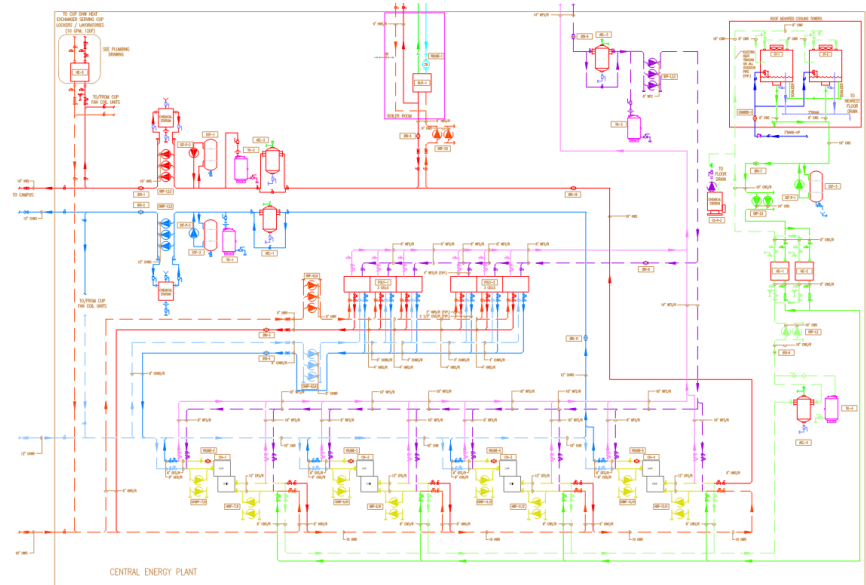
Trane Agility Water Cooled Centrifugal
Heat Pump



Caso de estudio: Watchtower

Optimización: tecnología de flujo por demanda aplicada a un sistema híbrido complejo

- ✚ Balance energético total del sistema.
- ✚ Primero utilizar calefacción y refrigeración simultáneas.
- ✚ Control en el caudal de fluido a través del sistema geotérmico: distribución térmica en distrito primario y secundario.
- ✚ Utilice torres de enfriamiento: sólo para evitar un aumento excesivo de la temperatura del suelo.
- ✚ Evite la variación de temperatura de la “batería” térmica de la fuente de tierra/disipador. En una bomba de calor geotérmica, el desequilibrio energético sobre la temperatura del suelo (deriva térmica), que afecta la eficiencia energética y las condiciones de funcionamiento del sistema.

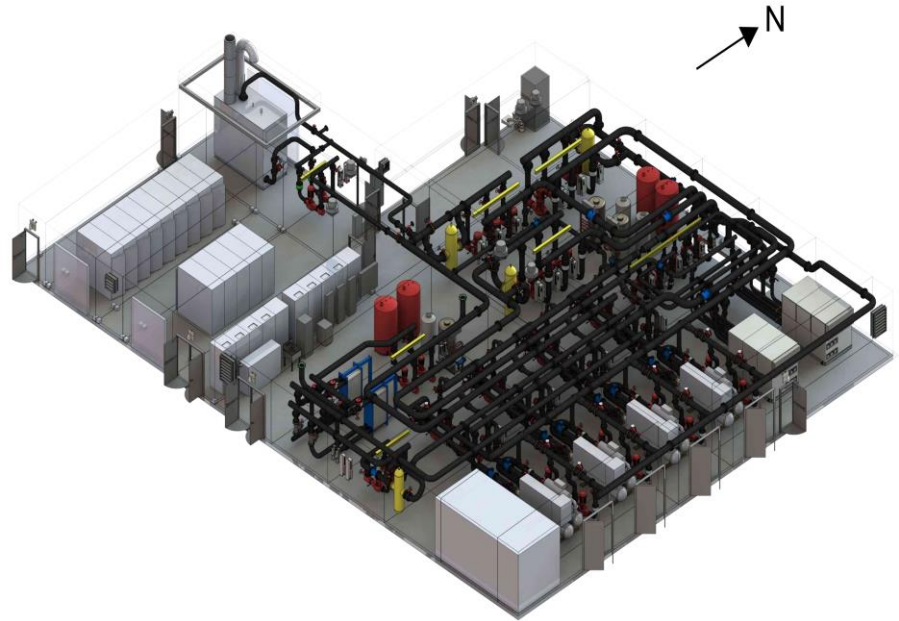


Caso de estudio: Watchtower

Comisionamiento via Monitoreo (MBCx)

Plan FDD implementado (conjuntos de reglas de referencia):

- ✚ Compare los puntos de ajuste de salida del controlador con la condición real para encontrar dispositivos fallidos.
- ✚ Identifique si la temperatura de bloqueo es demasiado baja.
- ✚ Identifique si el punto de ajuste de la temperatura del agua helada de salida es un valor fijo o no varía en el rango de reinicio.
- ✚ Temperatura del suelo geotérmico.
- ✚ Estrategia de control de microrredes.
- ✚ Consumo general de energía, para determinar los rangos óptimos de operación para geotermia, chillers, y torre de enfriamientos (además del sistema de agua caliente).



Ahorros de energía en el campus de Watchtower

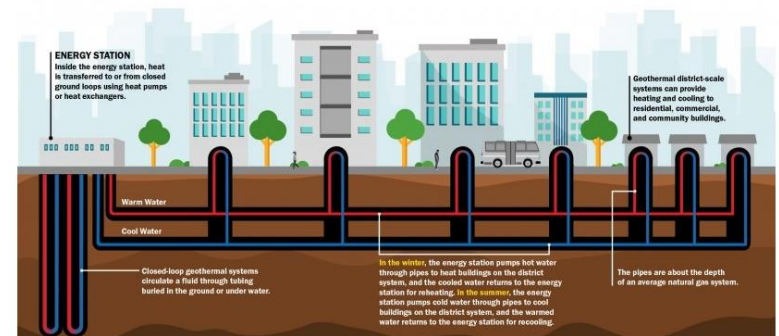
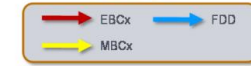
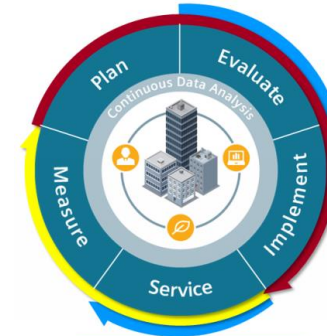
	Baseline Heating and Cooling (MMBTU)	Proposed Heating and Cooling (MMBTU)	MMBTU Saved
Audio Video Studios	10,495	2,767	7,728
Events Facility	4,438	1,407	3,031
Offices	7,455	2,711	4,744
Model A (2)	1,719	379	1,340
Model B (3)	2,025	446	1,579
Model C (4)	2,332	514	1,818
Model D (1)	2,025	446	1,579
Total	43,255	11,485	31,769

- 73% de ahorro de energía en calefacción y refrigeración en comparación con la línea de base de la Sección 11 de ASHRAE 90.1-2016
- Ahorro del 91% en agua caliente sanitaria mediante el uso de bombas de calor y estrategias de recuperación de calor.
- *Estos ahorros corresponden a 25.000 toneladas de CO2 equivalente al año.*



Conclusiones

- Los campus inteligentes presentan el escenario ideal para los objetivos de descarbonización.
- Optimizar la planta central mediante la tecnología de control de flujo por demanda es una solución demostrada.
- La tecnología del flujo por demanda no es una “caja negra”: el proyecto determina los requisitos del flujo por demanda, en lugar de controles que limiten el proyecto.
- El software de control mejora el rendimiento del sistema más allá de la capacidad de los equipos individuales.
- Un plan de comisionamiento via monitoreo (MBCx) podría garantizar el rendimiento óptimo de los campus inteligentes durante su vida útil, y realizará un seguimiento del uso adecuado de las tecnologías implementadas, como es el caso del control del flujo por demanda.





District Energy

LATAM Conference 2023

SEP 27 - 29 | CARTAGENA | CO

¡GRACIAS!

Mario Mendoza / mmendoza@dm-engineers.com

Ronald Diaz / rdiaz@dm-engineers.com



DM ENGINEERS

INNOVATIVE IDEAS - GREEN SOLUTIONS

