

22
expo
acaire
2023



District Energy

LATAM Conference 2023

SEP 27 - 29 | CARTAGENA | CO



Cartagena

| 27, 28 y 29 de septiembre |

Gemelo Digital e Inteligencia Artificial Aplicadas en Plantas de Utilities

Joao Oliveira

Digital & Service Growth Director, Latin America, Johnson Controls

Septiembre 27, 2023

Joao Oliveira

Originario de Brasil, es egresado de la carrera de Ingeniería Mecánica de la Universidad Federal de Río de Janeiro. Realizó un MBA en economía y energía en el Instituto COPPEAD de Brasil. Cuenta con estudios en Transformación digital por el MIT abarcando las áreas de inteligencia artificial, Internet de las cosas, blockchain y ciberseguridad. Tiene más de 20 años de experiencia y actualmente en Johnson Controls se desempeña como Digital & Service Growth Director para Latinoamérica.



Frases como:

“Uy, ¿inteligente y además bonita?”

“¡Todos tenemos las mismas oportunidades! No entiendo por que molestan tanto con el tema de género”

Son microagresiones

¿Cuáles son los Riesgos o Desafíos Más Apremiantes en la gestión de instalaciones hoy en día?

".. cualquier cosa que pueda ayudarme a ver a la vuelta de la esquina".

Director of Facilities, Several East Coast State Forensics Labs



"Los que operan los distritos térmicos se retiran llevándose todo el conocimiento. Dos tercios de estas personas tienen más de 50 años".

Director of Facility Management, Large PA Health Care Complex

"Necesito reducir costos de energía y emisiones de CO2 para cumplir con las metas financieras y de sostenibilidad, pero los costos solo aumentan".

Energy Director - Large Facility in Puerto Rico

Desafíos que enfrentan empresas con Distritos Térmicos

1

Maximizar la **disponibilidad** para respaldar operaciones de misión crítica

2

Satisfacer las cargas con los **costos operativos** más bajos para mejorar los resultados

3

Cumplir con los objetivos de reducción de **emisiones de gases** de efecto invernadero.

4

Mitigar el riesgo de cambios en el desempeño con jubilaciones y **retiro de personal** (pérdida de conocimiento profundo de las plantas)

5

Priorizar las inversiones en renovación de activos y mantenimiento de infraestructuras.

6

Aprovechar al máximo las inversiones de capital anteriores en equipos de alta eficiencia, almacenamiento de energía y cambio de combustible.

7

Predecir fallos de funcionamiento

8

Identificar problemas del lado de carga de los inquilinos que crean problemas de ΔT bajo.

9

Mejorar las capacidades de operaciones remotas para mejorar la disponibilidad y los costos operativos.

10

Lograr un NPV o ROI positivo < 4 años para proyectos de ahorro de energía, aprovechando reembolsos/certificados.

11

Superar a otros proveedores de energía urbana en rendimiento promedio anual (por ejemplo, COP)

12

Reducir la estructura de costos para permitir precios rentables y asequibles para atraer nuevos compradores.

Tendencia 1 – Sostenibilidad y Netzero



Tendencia significativamente acelerada

El **80%** de los encuestados considera que **la sostenibilidad es su principal prioridad comercial** antes de aumentar la rentabilidad y mejorar la experiencia del cliente. Esto ha aumentado en más del 25% en los últimos 2 años.



Las 3 razones principales por las que la sostenibilidad es una prioridad:

1. Capacidad de **captación** de clientes (71%)
2. Parte de su **propuesta de valor** (63%)
3. Capacidad para **atraer clientes** que toman decisiones de compra basadas en productos sostenibles (55%)



Roadmap

1. Integración de **energía renovable** (75%)
2. **Actualización** de sistemas antiguos para mejorar la eficiencia (70%)
3. Ingeniería de **operaciones más sostenibles** (70%)



Targets

El **85% de las organizaciones tienen objetivos de emisiones de carbono** o reducción de energía a largo plazo, pero muy pocas tienen objetivos de cero emisiones netas para sí mismas. Esta es probablemente la razón por la que tantos esperan alcanzar estos objetivos para 2025 (86%)



Certificaciones

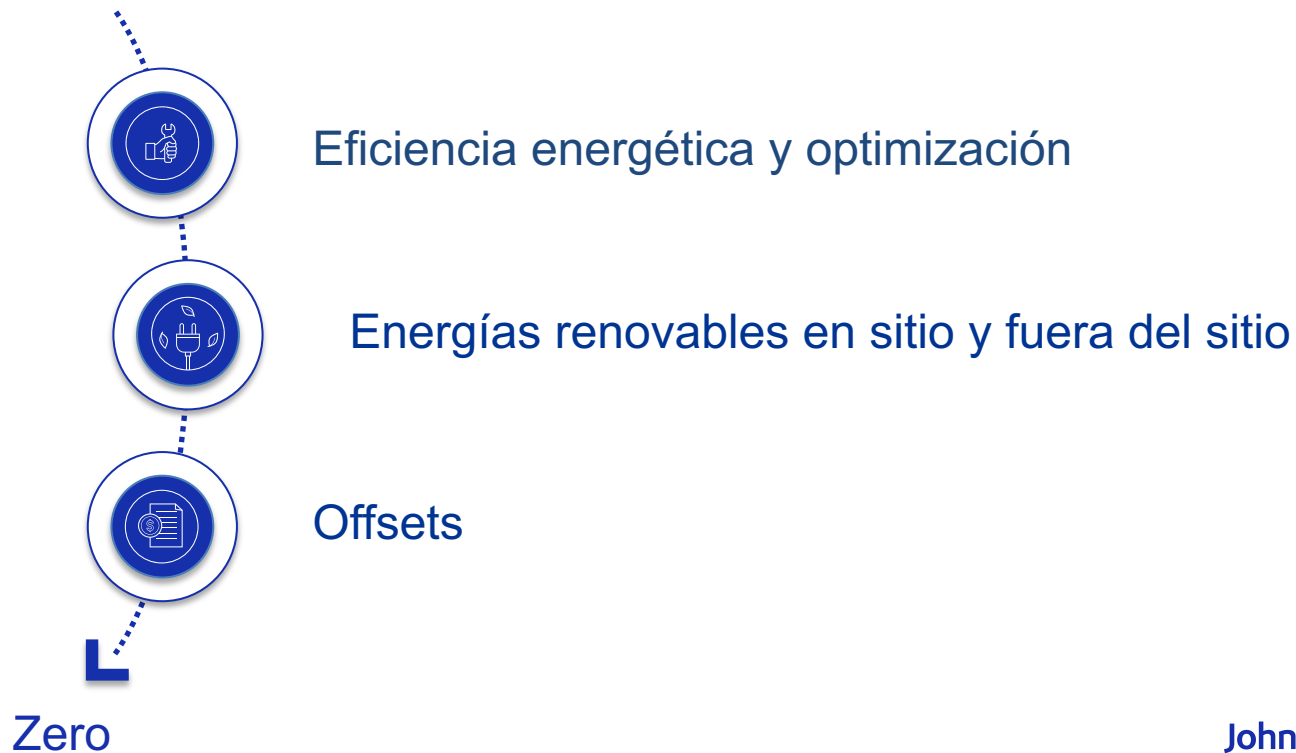
El **98% de las empresas planean obtener una certificación de sostenibilidad**. De la amplia gama de certificaciones disponibles a nivel mundial como ISO 50001, LEED, ZEB o WELL ninguna de ellas parece ser actualmente una opción dominante.



Desafíos de medición

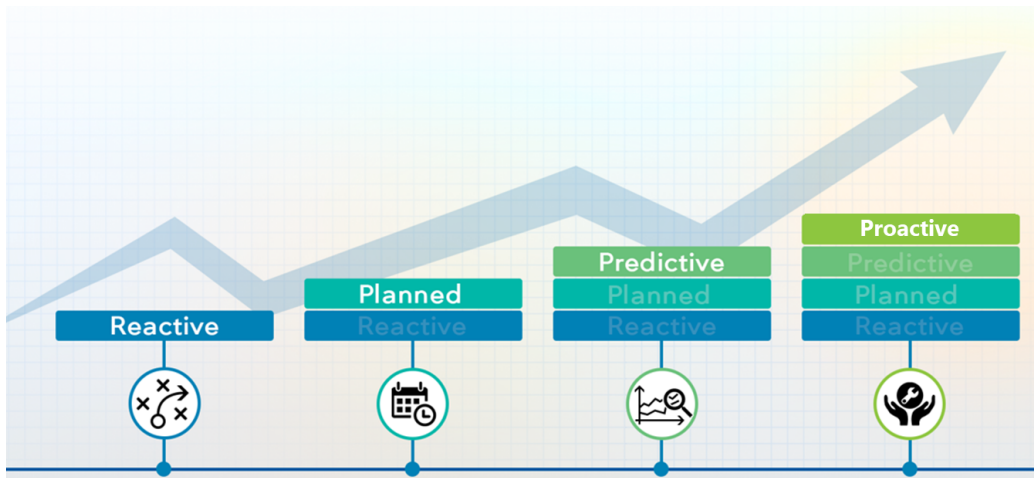
1. Alineación interna sobre **qué y cómo rastrear** (48%)
2. **Datos** demasiado **aislados** (43%)
3. **La falta de experiencia** interna (39%)

Estrategia básica para el Net Zero



Tendencia 2 - Transición del servicio preventivo a Mantenimiento basado en condiciones con prescripción de fallas

Los activos conectados y habilitados digitalmente permiten la transformación del servicio del mantenimiento tradicional basado en el tiempo reactivo al mantenimiento proactivo basado en el estado, lo que mejora la confiabilidad y disponibilidad del equipo, al tiempo que reduce los costos de mantenimiento.



Proactivo e Integrado

Los diagnósticos integrados con el BMS y la evaluación de desempeño automatizada permiten:

- Servicio bajo demanda basado en autodiagnóstico
- Capacidad de autocorrección si está conectado al sistema de control

Predictivo

Los modelos basados en regresiones permiten predecir el rendimiento de los equipos y permiten:

- Priorización de fallas
- Rendimiento eficiente
- Mantenimiento optimizado

Planificado

Análisis basado en datos históricos y en vivo, que permite la entrega de:

- Mantenimiento basado en el tiempo con datos del equipo e historial de servicio

Reactivo

Equipo conectado a la plataforma central de visualización de datos, que permite el seguimiento de:

- Condición del producto
- Uso del producto

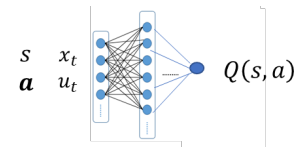
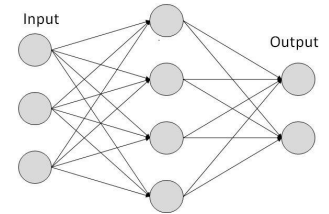
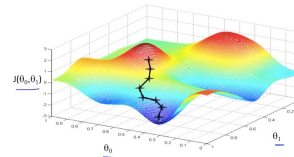
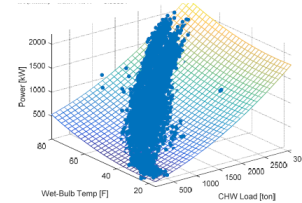
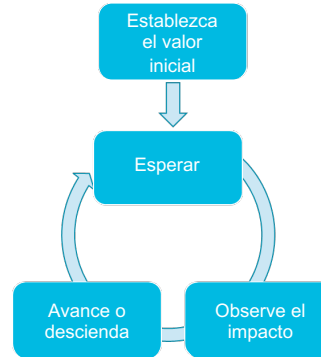
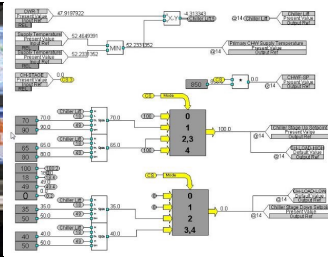
Tendencia 3 - Migración de estrategias de control para minimizar los costos de servicios públicos de la planta central

Control manual por parte de expertos con "conocimiento tribal"

Secuencias personalizadas avanzadas/lógicas en el sistema de automatización de la planta

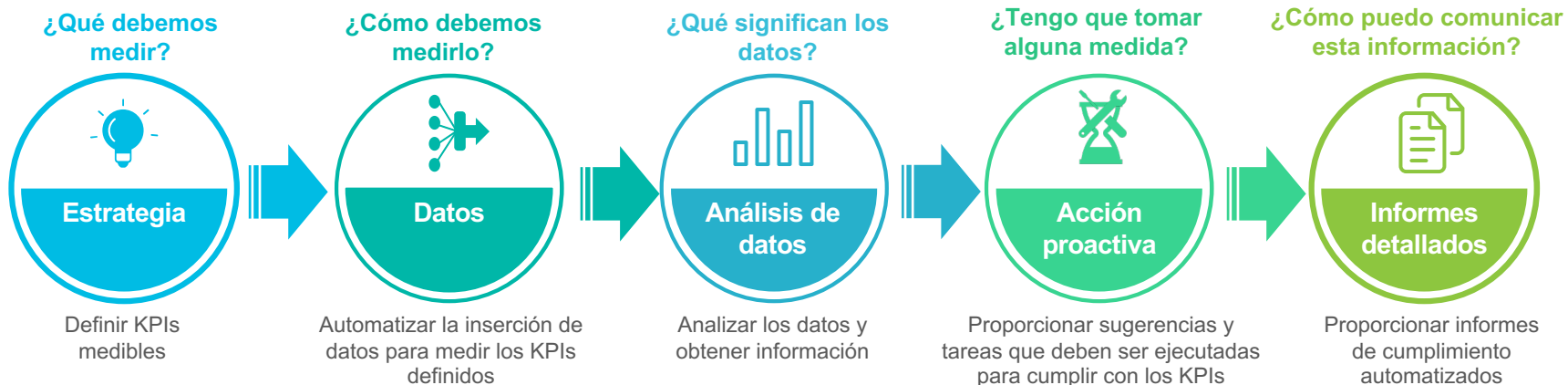
Procesos auto adaptativos de paso y espera

Optimización matemática basada en modelos con aprendizaje automático y detección y diagnóstico de fallas



¿Cómo aprovechará la transformación digital para trabajar de forma más inteligente?

La transformación digital en la gestión de instalaciones está mejorando la toma de decisiones, reduciendo costos y riesgos, aumentando la productividad gracias al poder de las tecnologías digitales.



Cuatro capacidades clave de la IA trabajan juntas para hacer que la edificación sea inteligente



Sentido



Aprender



Predecir



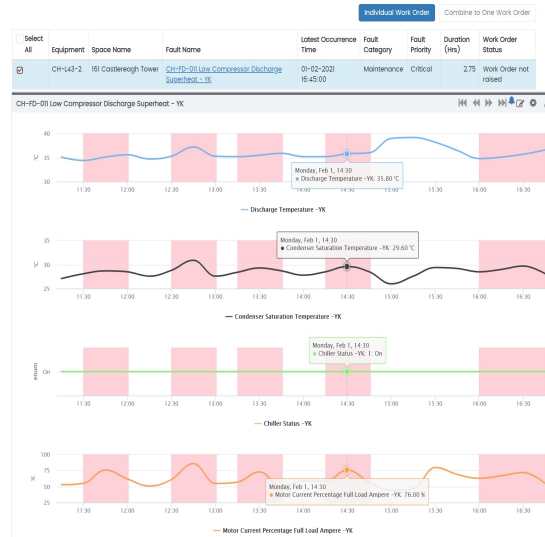
Controlar y Optimizar

Aplicación 1 - Monitoreo de Plantas con Diagnóstico de Fallas


FDD & Gestión de Servicios

- Procesamiento y monitoreo 24 horas al día, 7 días a la semana, de datos operativos de la Planta Central.
- Utiliza un motor de reglas avanzado para monitorear plantas, identificar anomalías y su causa raíz.
- Proporciona diagnósticos y recomendaciones para el personal de servicio.
- Service Manager habilita una metodología de servicio basada en datos (función Lite CMMS)
- Registre digitalmente el servicio del equipo y el historial de fallas.

Detección de Fallas & Diagnostico

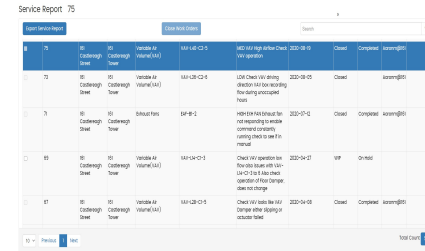


Diagnóstico y Recomendaciones de Servicios



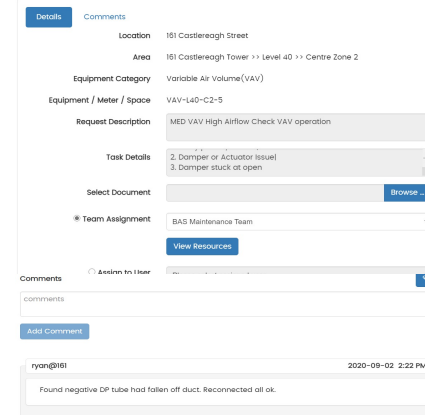
The screenshot shows a 'Diagnostics' section for work order 'CH-D-015 Low discharge superheat-YK (6.50 h)'. It lists three diagnostic items: 'Faulty probe / sensor (0)', 'High refrigerant charge (0)', and 'Poor refrigerant quality (0) in refrigerant (0)'.

App Gestión de Servicios



The screenshot shows a 'Service Report' interface with a table of work orders. The table has columns for ID, Location, Category, and Status. It lists several work orders, including 'MED High Airflow Check' and 'Check on operation on VAV-140-C2-5'.

Comentarios y Ordenes de Servicio

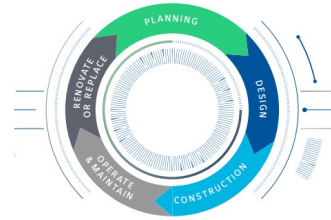


The screenshot shows the 'Details' view of a work order. It includes fields for 'Location' (151 Castlereagh Street), 'Area' (151 Castlereagh Tower), 'Equipment Category' (Variable Air Volume (VAV)), and 'Equipment / Meter / Space' (VAV-140-C2-5). The 'Request Description' is 'MED VAV High Airflow Check VAV operation'. The 'Task Details' list '2. Damper or Actuator Issue' and '3. Damper stuck or open'. The 'Team Assignment' is 'BAS Maintenance Team'. A comment from 'ryan@161' dated '2020-09-02 2:22 PM' states: 'Found negative DP tube had fallen off duct. Reconnected all ok.'

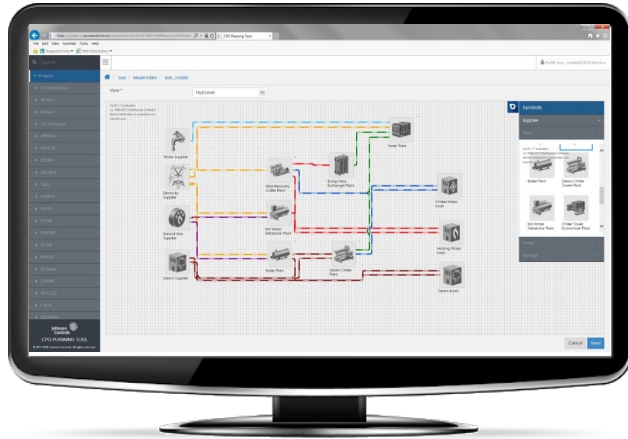
Beneficios

- Incrementar la transparencia en los servicios de mantenimiento prestados.
- El Departamento de Energía (EE.UU.) estimó una reducción de costos del 8% al 12% utilizando programas de mantenimiento predictivo en el programa de mantenimiento preventivo.
- Berkely Lab documentó un ahorro de energía anual promedio del 9% a través de sistemas FDD.
- Departamento de Energía (EE.UU.): Las empresas reportaron un aumento promedio de: 28.3% en la productividad de mantenimiento al usar CMMS. La integración del CMMS con FDD puede aumentar más del 10-20% desde el 28,3%.

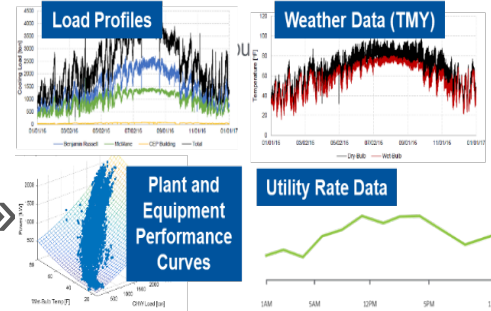
Aplicación 2 - Cómo Simular, Predecir y Entender Comportamiento de la Planta



Simulador de Planta utilizado en la Fase de Diseño



Representación virtual del gemelo digital de la herramienta "Simulador de vuelo" de la planta
Aplicación basada en la nube de 1a Línea



Beneficios

- What-if Escenarios para estimar ahorros de costos a cada hora
- Planificación de activos de capital y presupuesto
- Planificación de compra por tipo de energía
- Simulación para definir mejor opción de Total Ownership Cost en caso de expansión y retrofit de equipos

Nuevas Tecnologías

Crecimiento de Carga Térmica

Equipos de otras capacidades

Costo de Energía o Rebates

Expansión de Plantas

Agenda de Mantenimiento

Retrofit de Equipos

Almacenamiento térmico

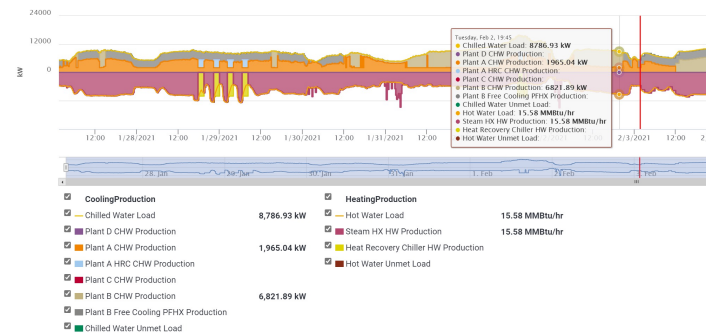
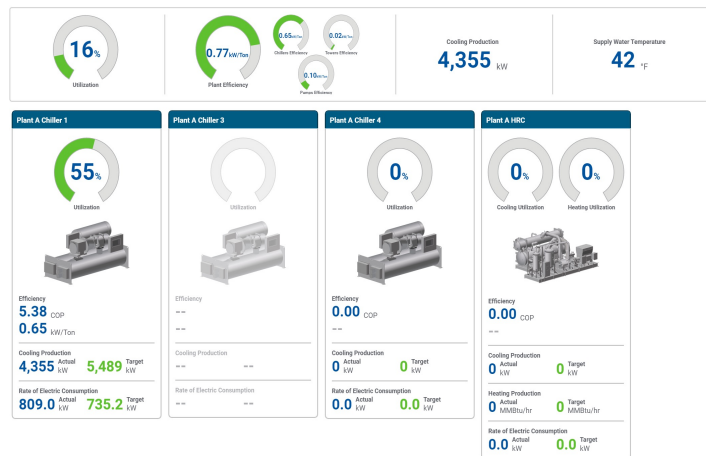
Aplicación 3 - Cómo Predecir y Optimizar Costos en Planta



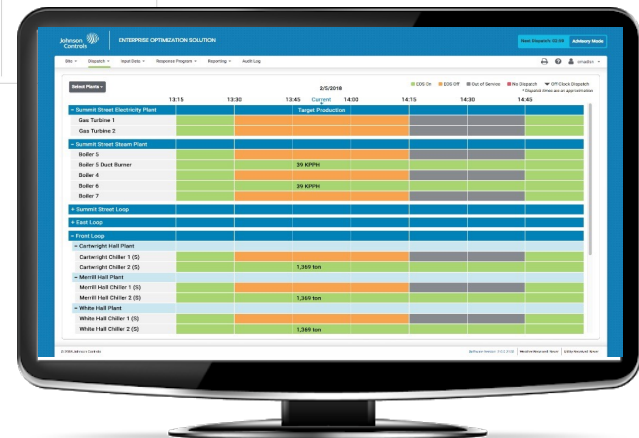
Envío y control automatizados y dinámicos

Predicción y Optimización de Costos

- Utiliza AI/ML para predecir cargas y control óptimo
- Optimización de costos de servicios públicos y minimización del uso de energía.
- Resuelve un control óptimo en el tiempo para minimizar el costo de los servicios públicos (almacenamiento de energía, cambio de combustible, equilibrio entre energía y agua, por ejemplo, enfriado por aire versus enfriado por agua).
- Tiene en cuenta los cargos por demanda máxima y las estructuras tarifarias en las que la tarifa eléctrica efectiva cambia con el tiempo.
- Disminuye las anulaciones del operador al brindar visibilidad a los comandos con anticipación para evitar sorpresas (preocupaciones de caja negra)



Comandos de setpoint cada X min



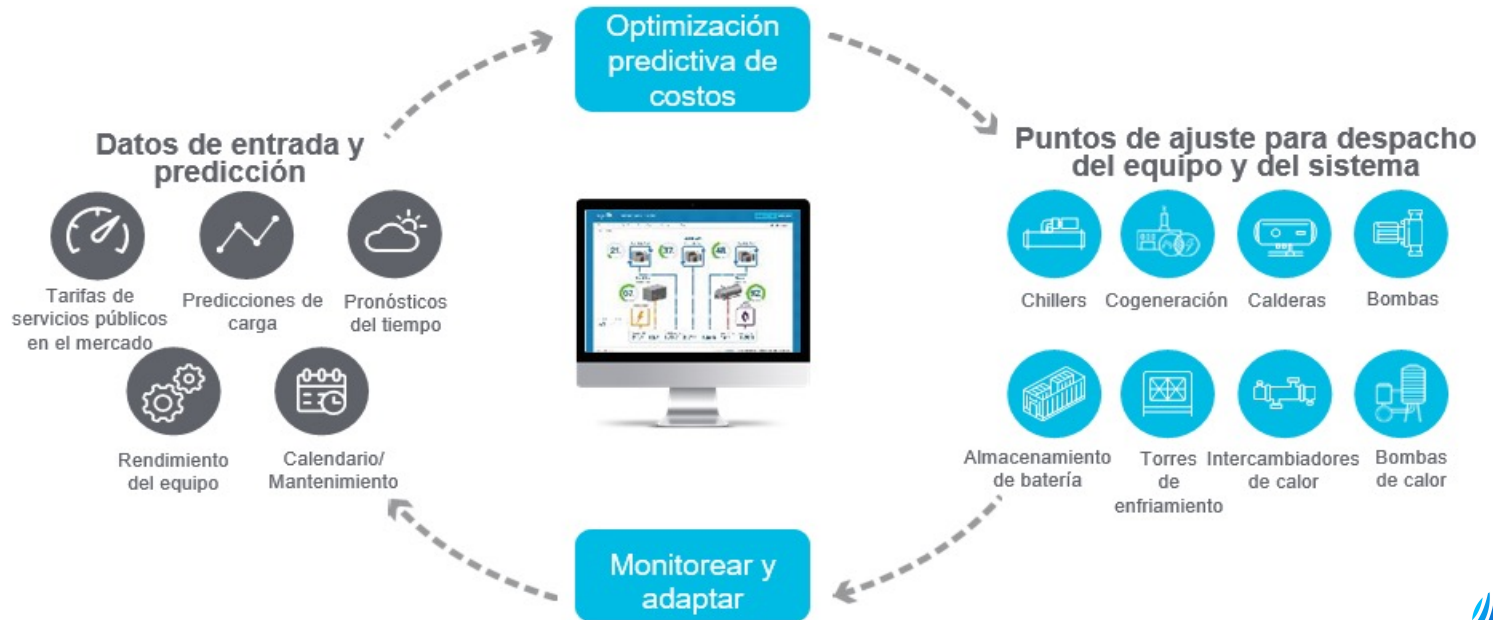
Aplicación de monitoreo y control en tiempo real "asistencia de vuelo para ahorro de energía" (no piloto automático) Aplicación de servidor virtual local

Beneficios

- Mejorar la eficiencia energética
- Mejorar la disponibilidad de activos
- Disminuir la carga de trabajo del operador
- Mejorar la vida útil de los activos de la planta

Variables Para Optimización de Plantas

Determina la mejor combinación de puntos de ajuste para minimizar costos futuros capaz de tomar centenares de decisiones de despacho cada 15 minutos y de aprender con el tiempo (IA).



Optimización basada en modelos y aprendizaje automático: Permita que las matemáticas hagan el trabajo

Lógica basada en reglas

- Secuencia de control SI > ENTONCES
- Tablas de reinicio
- Avance y espere, luego ajuste
- Principio CPO Loop Equal Marginal de Hartman



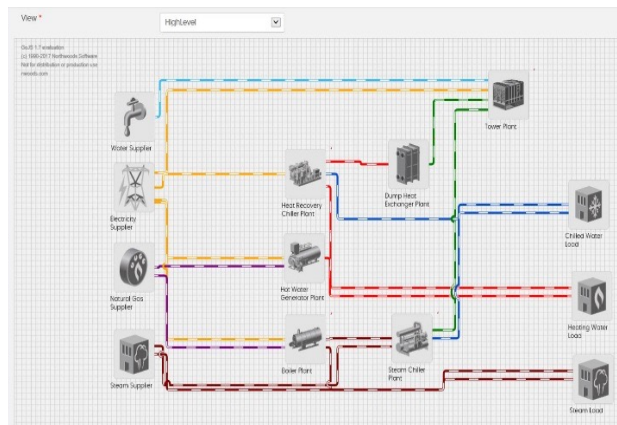
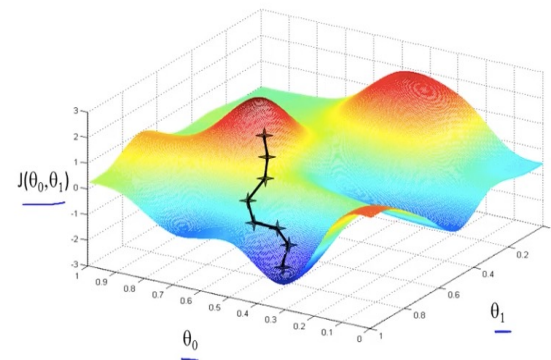
Lógica basada en matemáticas

Utilice modelos para resolver puntos de ajuste que minimicen una función objetivo (costo de servicios públicos) sujeta a restricciones

Actualización cada X minutos:

La optimización de la planta central modela el costo de los servicios públicos para cada periodo de X minutos durante los siguientes 7 días, según pronósticos meteorológicos y algoritmos predictivos para cargas y el tiempo de uso de las tarifas de servicios públicos.

Utilizar las matemáticas para hacer una búsqueda exhaustiva de todas las posibles combinaciones de secuencias de equipos y puntos de ajuste para satisfacer la carga, y encuentra los puntos de ajuste que satisfacen la carga con el mínimo costo de servicios públicos en el escenario futuro (7 días).



Digital twin / flight simulator

Chiller plant efficiency	0.560	kW/TR
Chiller efficiency	0.464	kW/TR
Chiller water pump efficiency	0.026	kW/TR
Condenser water pump efficiency	0.054	kW/TR
Cooling tower efficiency	0.017	kW/TR
Chilled water delta temperature	4.109	°C
Condenser water delta temperature	2.953	°C

Resumo de los Principales Beneficios y Requerimientos



SIMULADOR DE PLANTA

Acelera el análisis de costos de servicios públicos del ciclo de vida para informar la priorización de gastos de capital.



OPTIMIZACIÓN DE COSTOS

Incorpora costos de demanda y tiempo de uso de tarifas de servicios públicos, además de eficiencia.



FLEXIBLE

Independiente de las marcas de sistemas de automatización de plantas, marcas de equipos y configuraciones de tuberías de refrigeración, calefacción y cogeneración.



ESCALABLE PARA PLANTAS MÁS PEQUEÑAS

El enfoque de productos estándar evita el trabajo pesado de la programación personalizada y la dependencia de un solo ingeniero.



TRANSPARENTE

La visibilidad de los despachos futuros ayuda a generar confianza en el operador.



PROFÉTICO


Optimización reactiva VS optimización instantánea



Acompáñenos en el
**COCTEL DE INTEGRACIÓN DE
EXPOACAIRE 2023**

Patrocinado por Johnson Controls

 **Jueves, 28 de septiembre de 2023**  **6:00 p.m.**

 Terraza del Claustro de las Ánimas
Centro de Convenciones Cartagena de Indias

¡Lo esperamos!





District Energy

LATAM Conference 2023

SEP 27 - 29 | CARTAGENA | CO

¡Gracias!

João Paulo Oliveira

Digital Solutions Director,
Latin America

joao.p.oliveira@jci.com

Cel: (55 21)99497-1650



Síguenos en LinkedIn y Facebook
Johnson Controls América Latina

