

Mejorando la Eficiencia Energética con Datos en Tiempo Real

Jornada Técnica de Energía

Mario Vargas R.

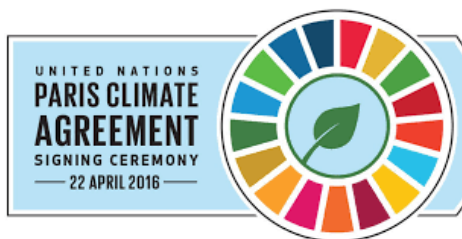
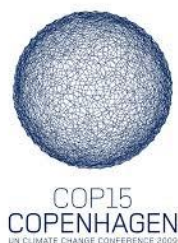
INCENTRO S.A.

INCENTRO S.A.

Retos de la Eficiencia Energética en la Industria

Presiones del mercado y la industria

La creciente importancia de la sostenibilidad



2010

2015

2020

Employees



64% of millennials will not take a job from a company that lacks strong corporate sustainability practices

Cone Communications

Customers & Partners

99% of Fortune 500 CEOs believe sustainability will be important to the future of success of their business

*Accenture/
UNGC CEO Study*



Investors

In Q2 2020, sustainable investment funds surpassed **\$1 trillion** for the first time on record

Morningstar



Governments/Civil Society



The world needs **US\$ 3 trillion** each year until 2030 to make the UN SDGs a reality. That's 3% of global GDP or 1% cent of global wealth

UN Global Compact

Principales retos

Cuatro barreras que frenan la eficiencia energética en planta



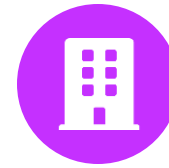
Económicos

Alta inversión inicial, retornos lentos y acceso limitado a financiamiento, sobre todo en pymes.



Técnicos

Equipos antiguos, falta de medición y monitoreo, y pérdidas térmicas difíciles de recuperar.



Organizacionales

La energía compite con producción y calidad; falta personal capacitado y cultura de mejora continua.



Regulatorios y de mercado

Precios que no reflejan el costo real, normativas poco exigentes e incentivos fiscales limitados.

EL COSTO DE NO MEDIR

El desperdicio energético en la industria



42%

de la demanda mundial de
electricidad la consume la industria

IEA



45%

de la electricidad mundial se usa
para accionar motores industriales

IEA / ABB



30%

de sobrecostos evitables por
motores ineficientes, fugas de aire
comprimido y pérdidas térmicas

FIDE / CONUEE

Aproximadamente el 75% de los motores industriales instalados siguen siendo de baja eficiencia (IE1/IE2) — reemplazarlos por motores de alta eficiencia podría reducir hasta 10% el consumo eléctrico mundial.

LA OTRA CARA DE LA MONEDA

La presión por más consumo y generación eléctrica



+3.6%

crecimiento previsto de la demanda eléctrica mundial en 2026 (3.8% en 2027) — un ritmo 50% más rápido que la década anterior

IEA, Electricity Mid-Year Update 2026



~1,050 TWh

consumo eléctrico proyectado de centros de datos en 2026, frente a 415 TWh en 2024

IEA / Gartner



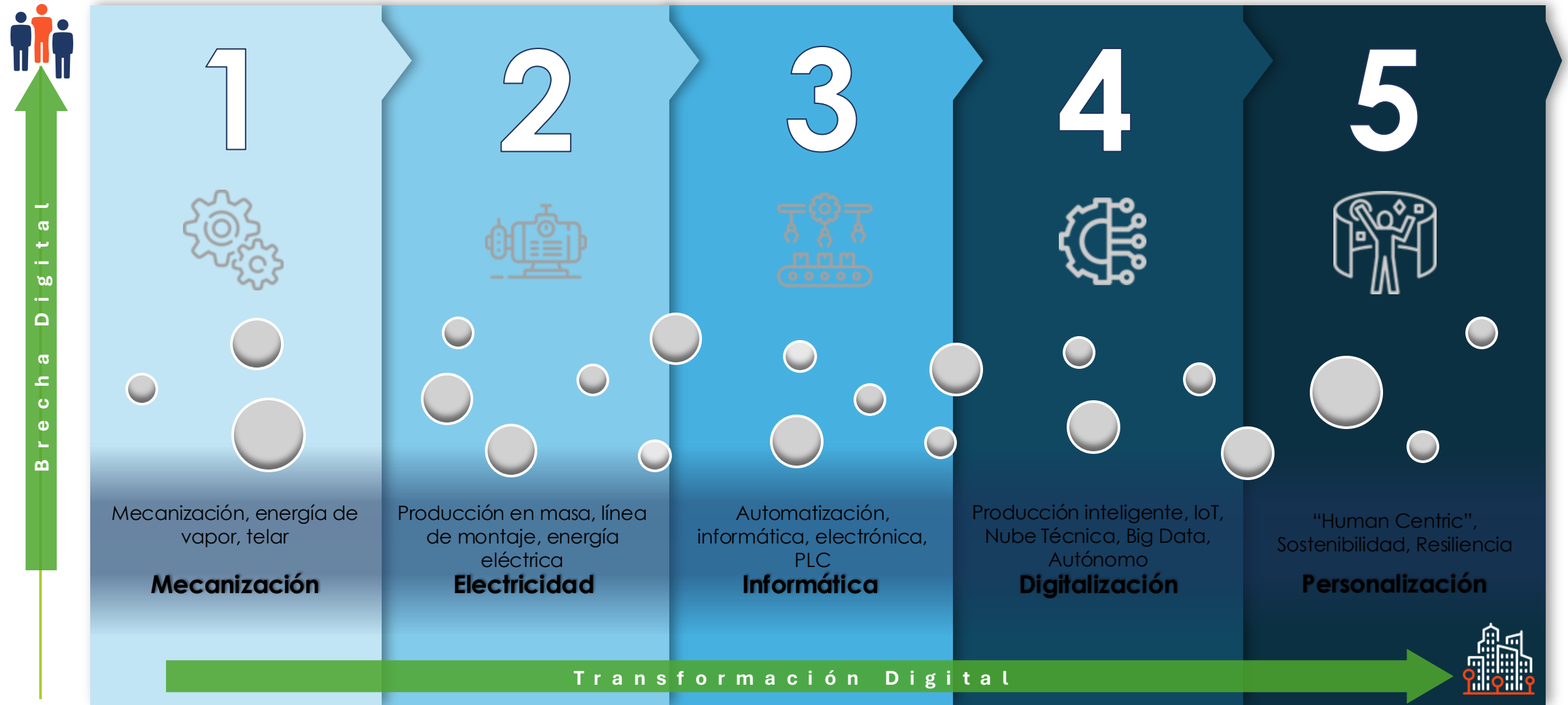
+2.5%

creció el consumo eléctrico mundial en 2025, impulsado por industria, electrificación y vehículos eléctricos

Enerdata

La demanda crece impulsada por electrificación industrial, vehículos eléctricos y centros de datos de IA — mientras la infraestructura de generación y red tarda años en expandirse. Producir y usar cada kWh de forma más eficiente ya no es opcional.

Retos Actuales - Transformación y Brecha Digital



Eficiencia Operativa en el sector industrial

Flexibilidad y capacidad de adaptación (Resilencia)

Hacer mas con menos...

Eficiencia Operativa en el sector industrial

Flexibilidad y capacidad de adaptación (Resilencia)

Hacer mas y mejor con menos... y mas rápido

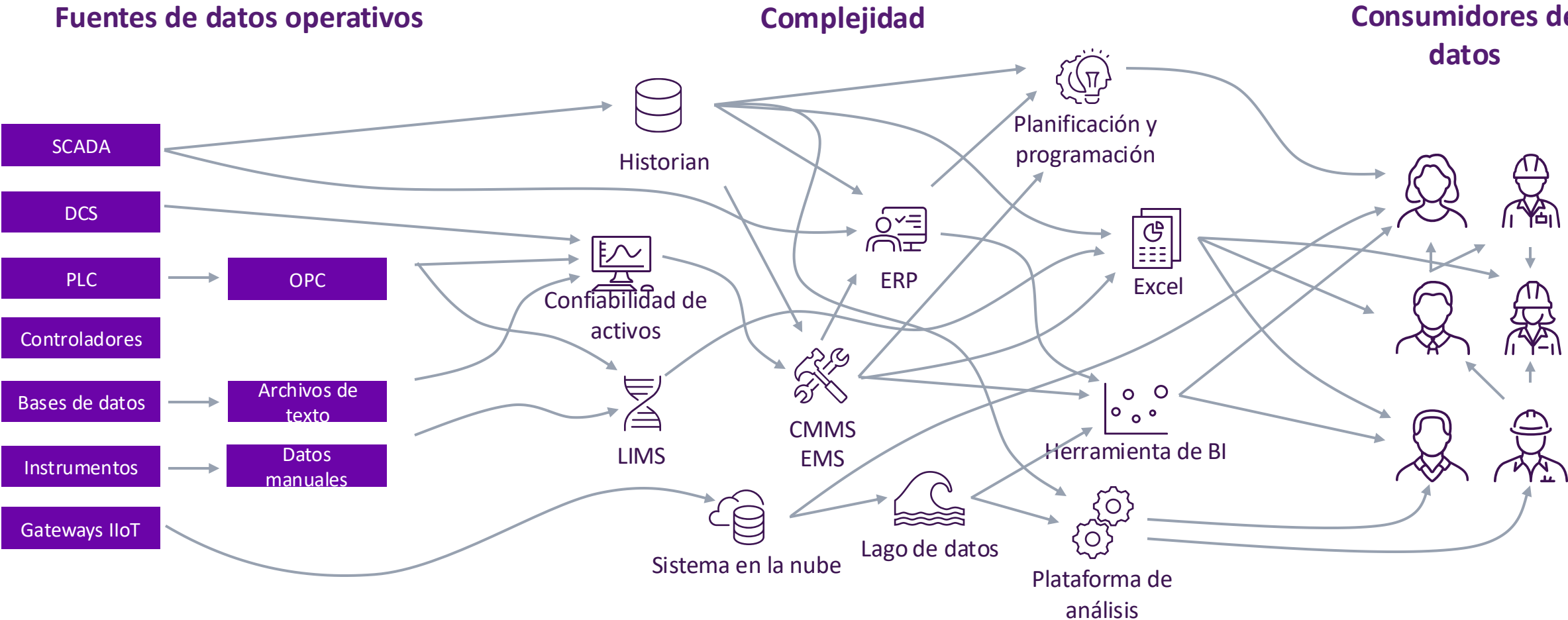
- Reducción de costos operativos
- Aumento de la productividad
- Mejora de la calidad del producto
- Disminución de tiempos de entrega
- Incremento de la rentabilidad
- Reducción del impacto ambiental
- Mejora en la seguridad laboral
- Optimización del uso de recursos
- Digitalización y automatización
- Mejor toma de decisiones

Principales retos

La eficiencia operativa es consecuencia de la mejora continua basada en tecnología

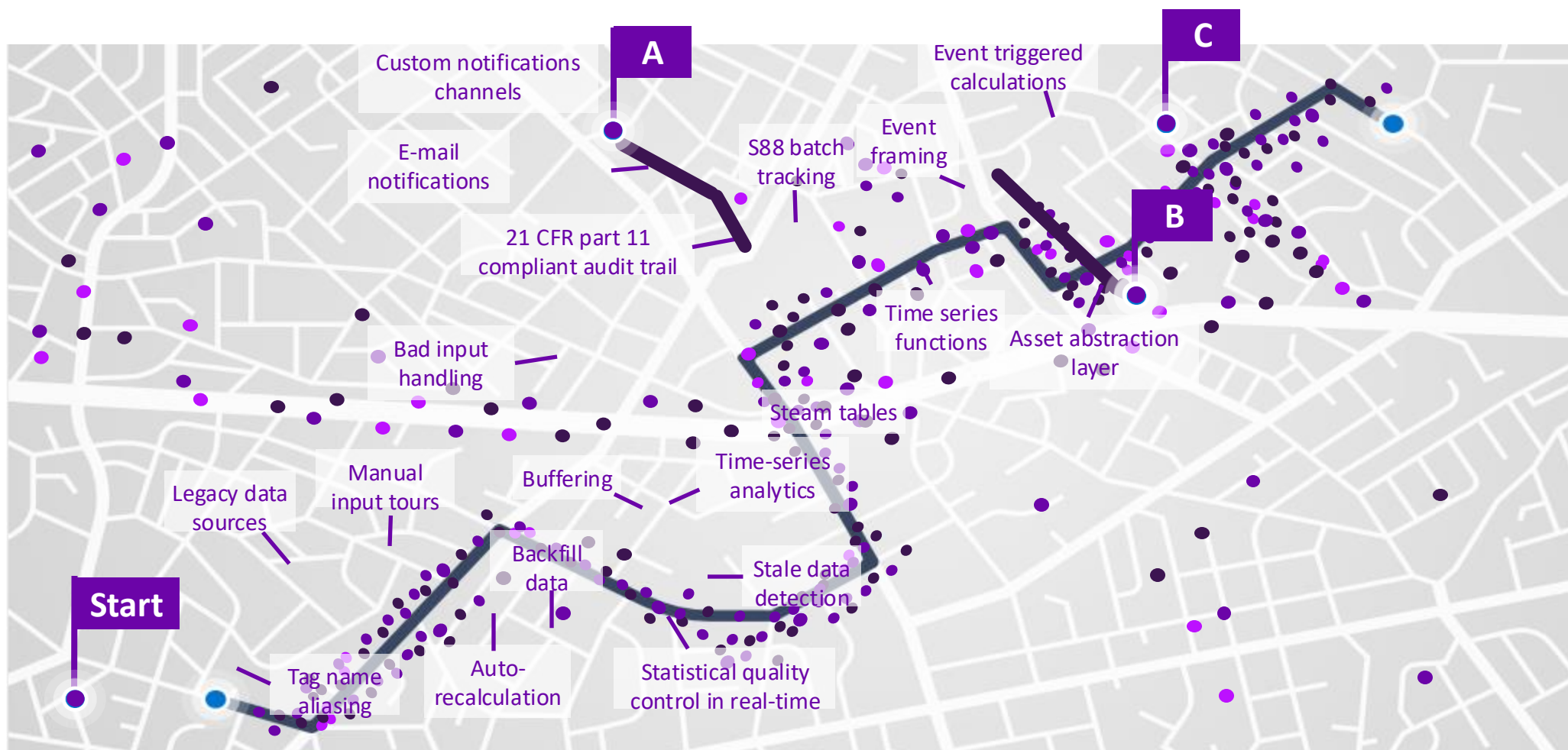
- Resistencia al cambio
- Obsolescencia tecnológica
- Mayor regulación
- Talento especializado limitado
- Inversión inicial elevada
- Complejidad en la integración de sistemas
- Escalabilidad de soluciones
- Ciberseguridad
- Equilibrio entre mantenimiento predictivo y productividad
- Gestión del conocimiento

Realidad de los datos operativos



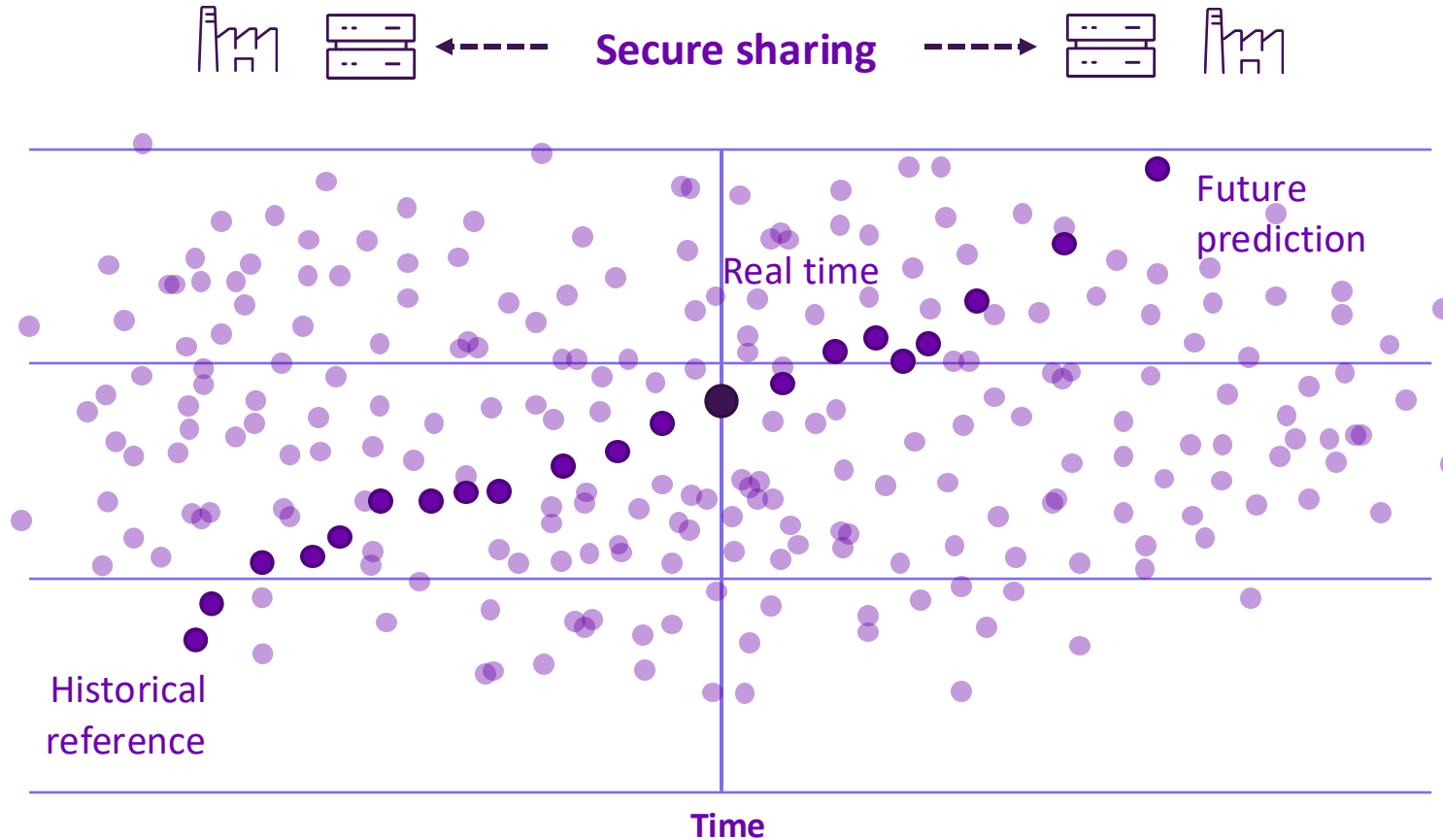
Gestionar los datos operativos es complejo

Los datos OT tienen múltiples destinos simultáneos



Una solución de gestión de la información operativa debe garantizar...

Alcance, escala y compartición segura



ALCANCE

Recopilar Datos

- Legacy and new
- High fidelity
- Real time and historical

ESCALA

Gestionar datos

- Store for rapid retrieval
- Self-service and AI-ready
- Clean, transformed, and contextualized

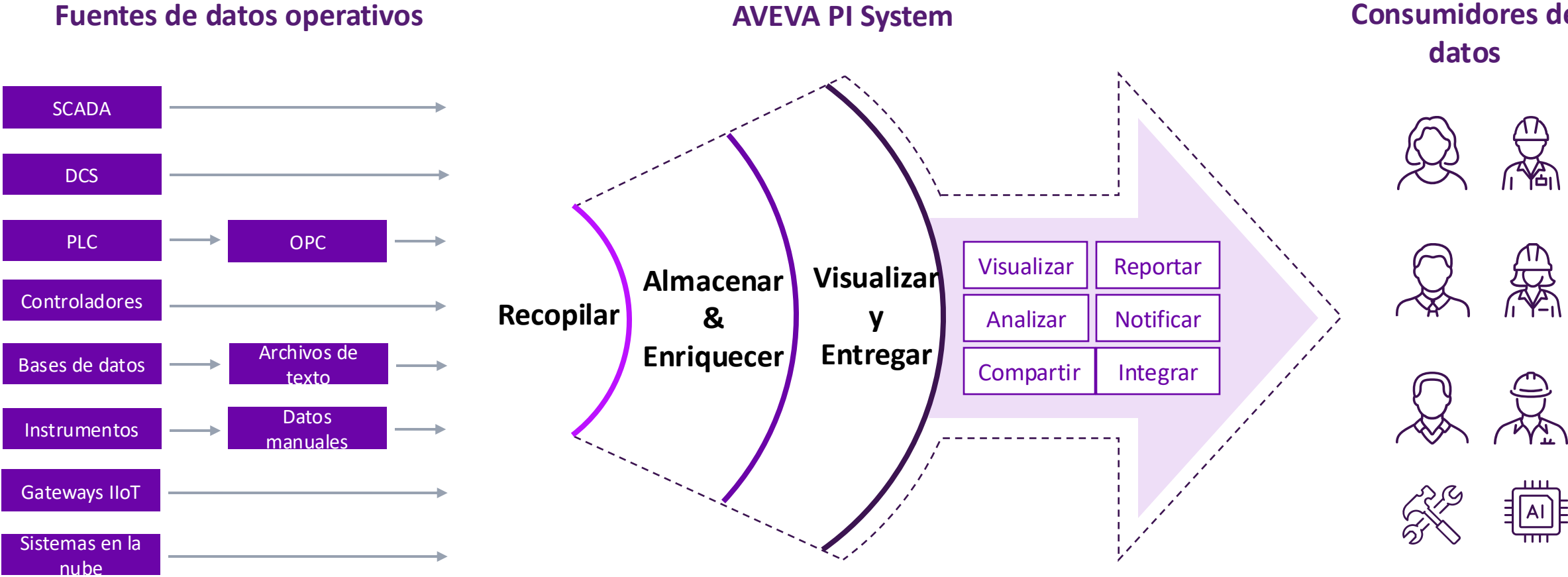
SEGURIDAD

Uso de datos

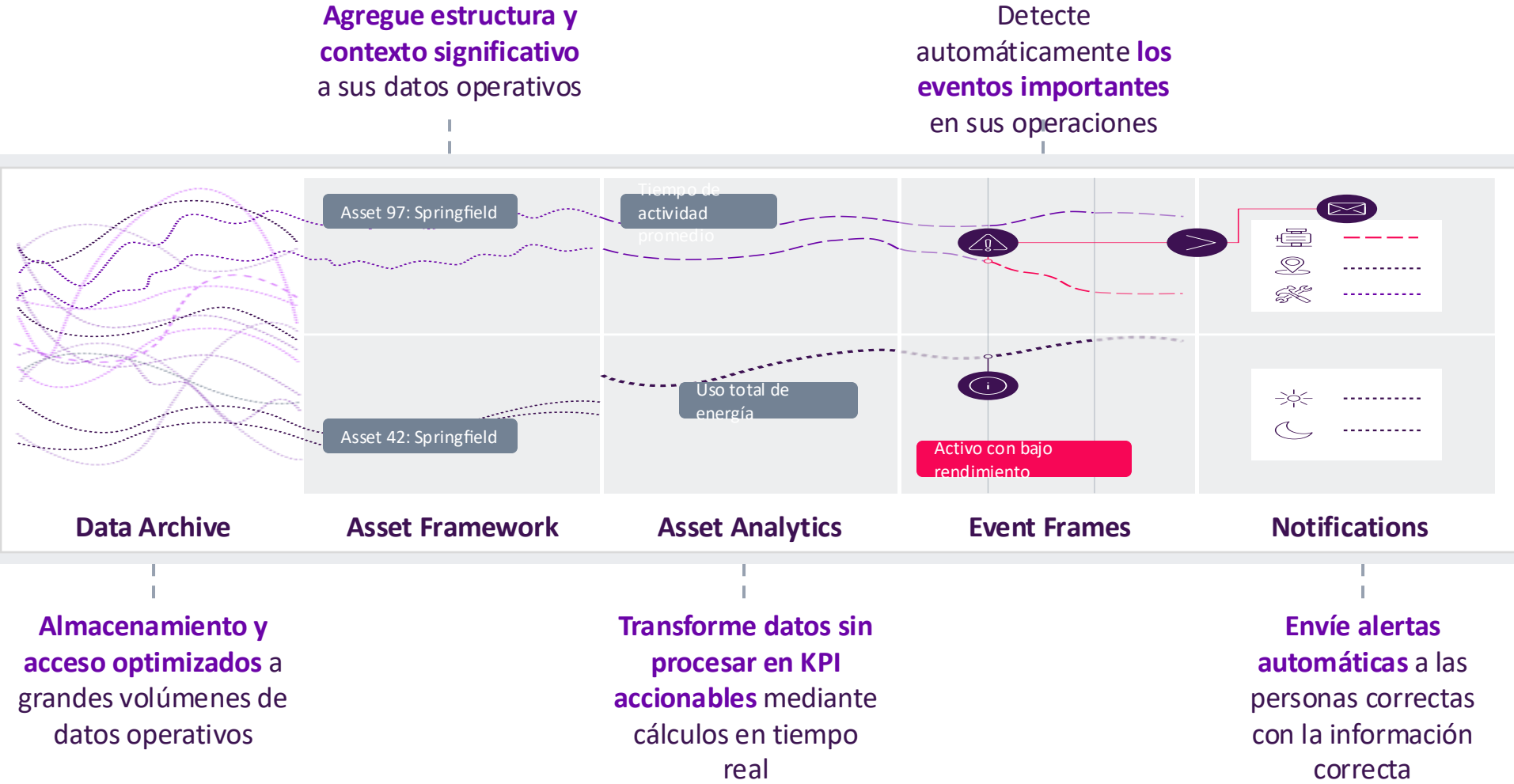
- Secure across OT, ET, IT, and business domains
- Secure at rest and in motion
- Share across business and ecosystem



AVEVA PI System conecta a las personas con los datos



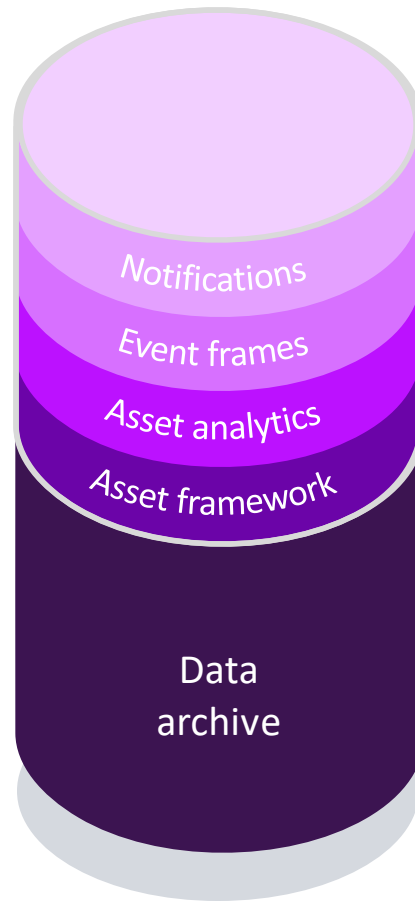
Transformación de datos en información relevante al negocio para toma de decisiones



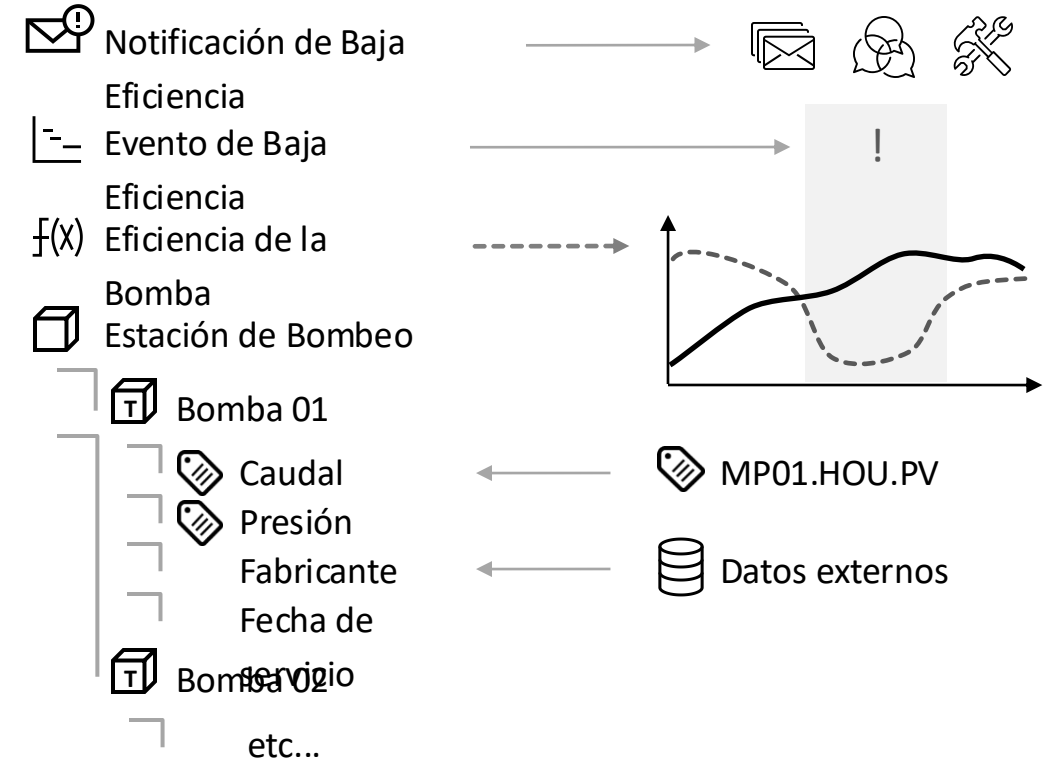
AVEVA PI Server

AVEVA PI Server integra servicios de enriquecimiento de datos sobre un almacén de datos operativos en tiempo real líder en la industria.

- Data archive: almacenamiento de datos en tiempo real
- Asset framework: agrega contexto a los flujos de datos sin procesar
- Asset analytics: cálculos definidos por el usuario
- Event frames: marca eventos importantes
- Notifications: envía correos o alertas cuando se necesita una acción

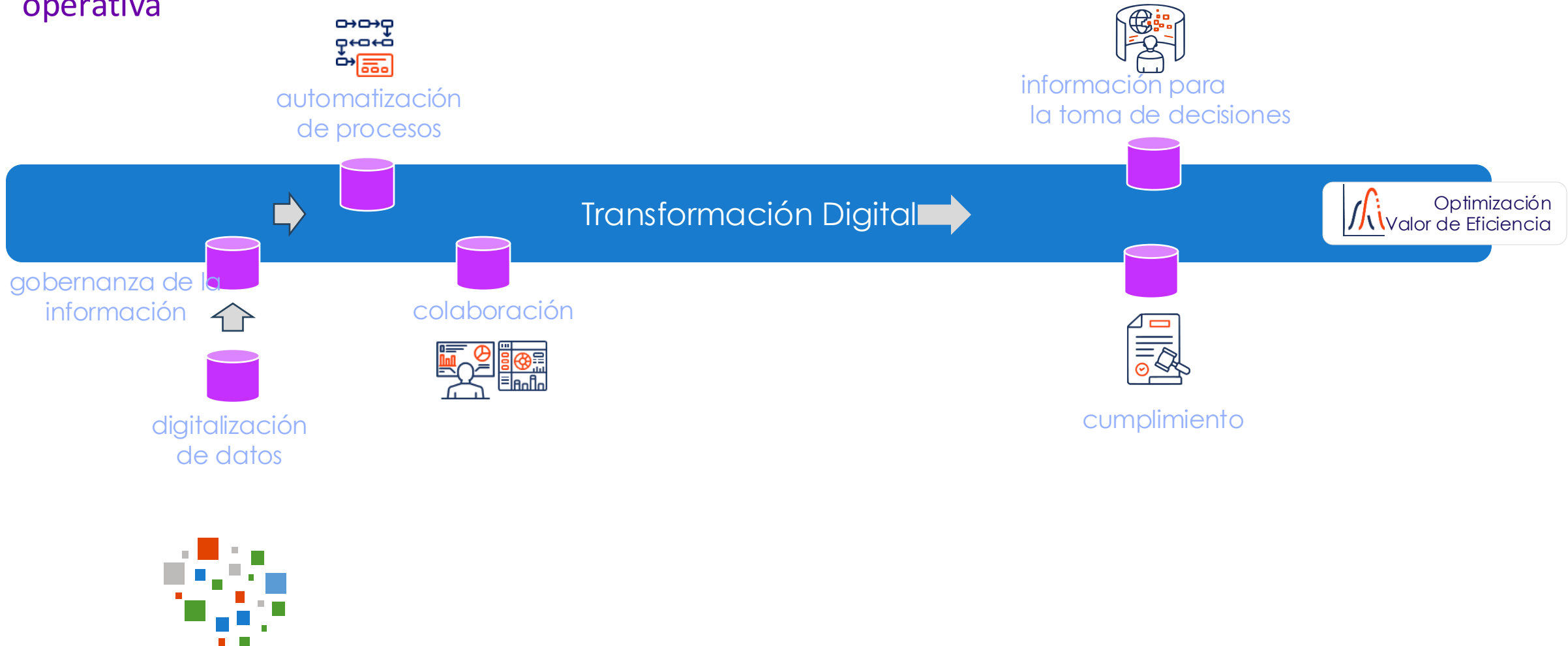


AVEVA PI Server



Organizar información operativa relevante al negocio

La información operativa inteligente es el "bloque fundamental" de cualquier iniciativa de eficiencia operativa



Eficiencia Operativa con PI System

• Resistencia al cambio

- Automatización de reportes, informes, notificaciones.
- Transferencia de datos, KPI, cálculos, etc
- Excel

• Obsolescencia tecnológica

• Suscripción FLEX

• Talento especializado limitado

- Orientado al Operador
- Cero código

• Inversión inicial elevada

• Escalabilidad en tamaño y funcionalidad

• Complejidad en la integración de sistemas

• +450 conectores/interfases/protocolos

• Ciberseguridad

• Esquema de seguridad certificado mundial

• Equilibrio entre mantenimiento predictivo y productividad

• Datos confiables, KPI, notificaciones, análisis

• Gestión del conocimiento

• Datos confiables, KPI, notificaciones, analisis

AVEVA PI Vision y AVEVA PI DataLink



AVEVA PI Vision: visualización de datos en tiempo real para la toma de decisiones

- Una **solución de visualización fácil de usar, de autoservicio, y escalable**
- Pantallas dinámicas
- Acceda a datos operativos en tiempo real desde **cualquier dispositivo** – teléfono, tablet, laptop, escritorio
- **Comparta** pantallas en tiempo real en toda su organización



AVEVA PI Vision atiende a los consumidores de datos en toda su empresa



Operador e ingeniero

Cree pantallas de datos en tiempo real en minutos

- **Creación de pantallas rápida y de autoservicio**
- **Sin esperas** por asistencia de TI
- **Visualización** en cualquier dispositivo



Gerente de planta

Optimice el desempeño de su equipo

- **Acceso rápido** a los datos
- **Capacidades** móviles
- **Acorte** la curva de aprendizaje de los nuevos miembros del equipo



Analistas de datos y TI

Reduzca los recursos necesarios para ayudar a operaciones con el acceso a datos

- **Implementación** y despliegue rápidos
- **Gestione** las pantallas de forma centralizada



Gerentes de negocio

Visualice fácilmente los KPI en toda su organización

- **Visibilidad** de la información empresarial
- **Conserve** los recursos de TI

Beneficios de AVEVA PI Vision

Fácil de usar

- **Interfaz** intuitiva
- **Pantallas** dinámicas
- Navegación **de pantallas**



Operador e ingeniero

En minutos, comience a crear sus propias pantallas y a descubrir información sobre sus activos



Gerente de planta

Acorte la curva de aprendizaje de los nuevos miembros del equipo

Beneficios de AVEVA PI Vision

Autoservicio

- **Acceso rápido** a los datos
- **Creación** rápida de pantallas
- **Capacidades** móviles



Operador e ingeniero

Encuentre los datos que necesita sin depender de otros grupos como TI



Gerente de planta

Optimice el desempeño de su equipo



TI

Reduzca los recursos necesarios para ayudar a operaciones con el acceso a datos

Beneficios de AVEVA PI Vision

Escalable

- **Reduzca** el número de pantallas
- Organización **de pantallas**
- **Implementación y despliegue** rápidos



TI

Fácil de gestionar,
mantener y actualizar.
Reduzca el tiempo
necesario para
implementar nuevos
proyectos



Alta dirección y ejecutivos

Visualice fácilmente los KPI en
toda su
organización

Anacortes



ANA FCC Pump 1 ANA FCC Pump 2 ANA FCC Pump 3 ANA FCC Pump 4

Baton Rouge



BAT FCC Pump 1 BAT FCC Pump 2 BAT FCC Pump 3 BAT FCC Pump 4

Houston



HOU FCC Pump 1 HOU FCC Pump 2 HOU FCC Pump 3 HOU FCC Pump 4

Martinez

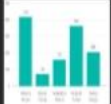


MAR FCC Pump 1 MAR FCC Pump 2 MAR FCC Pump 3 MAR FCC Pump 4

Sarnia



SAR FCC Pump 1 SAR FCC Pump 2 SAR FCC Pump 3 SAR FCC Pump 4

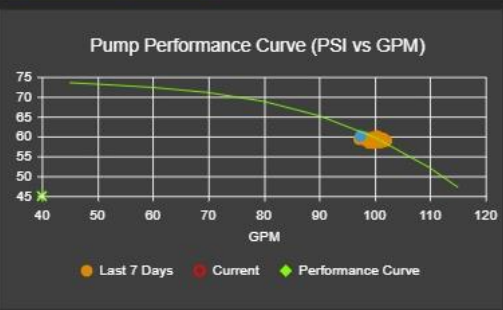


Data Entry Home

ANA FCC Pump 1

Name	Value
ANA FCC Pump 1 Manufacturer	Federation Pumps
ANA FCC Pump 1 Serial Number	NCC1701A
ANA FCC Pump 1 Asset	ANA FCC Pump 1
ANA FCC Pump 1 FCC	ANA FCC 1
ANA FCC Pump 1 Refinery	Anacortes Refinery
ANA FCC Pump 1 Date - Installed	1/1/2017 12:00:00 AM
ANA FCC Pump 1 Date - Last Service	4/18/2025 8:30:00 AM

Run Hours Since Installed 73,113 h Since Last Service 409.5 h



High Vibration Events

Event Name	Start Time	End Time	Reason	Acknowledged By
ANA FCC Pump 1 Pump Upset 2025-05-04 00:17:07	5/4/2025 2:17:07 AM	5/4/2025 7:00:07 PM		
ANA FCC Pump 1 Pump Upset 2025-05-02 00:17:07	5/2/2025 2:17:07 AM	5/3/2025 2:00:07 AM		
ANA FCC Pump 1 Pump Upset 2025-04-30 00:17:07	4/30/2025 2:17:07 AM	5/1/2025 2:00:07 AM		
ANA FCC Pump 1 Pump Upset 2025-04-29 15:17:07	4/29/2025 5:17:07 PM	4/30/2025 2:00:07 AM		
ANA FCC Pump 1 Pump Upset 2025-04-28 00:17:07	4/28/2025 2:17:07 AM	4/29/2025 2:00:07 AM		

Bearing Temperature Events

Event Name	Start Time	End Time	Reason	Acknowledged By
ANA FCC Pump 1 Pump Upset 2025-05-04 01:50:07	5/4/2025 3:50:07 AM	5/4/2025 8:00:07 PM		
ANA FCC Pump 1 Pump Upset 2025-05-02 01:50:07	5/2/2025 3:50:07 AM	5/3/2025 3:00:07 AM		
ANA FCC Pump 1 Pump Upset 2025-04-30 01:50:07	4/30/2025 3:50:07 AM	5/1/2025 3:00:07 AM		

Cavitation Events

Event Name	Start Time	End Time	Reason	Acknowledged By
ANA FCC Pump 1 Pump Upset 2025-05-04 11:44:07	5/4/2025 1:44:07 PM	In Progress		
ANA FCC Pump 1 Pump Upset 2025-04-30 11:44:07	4/30/2025 1:44:07 PM	5/1/2025 1:00:07 PM		
ANA FCC Pump 1 Pump Upset 2025-04-29 11:44:07	4/29/2025 1:44:07 PM	4/30/2025 1:00:07 PM		

4/4/2025 10:28:46 AM



31d

Now

5/5/2025 10:28:46 AM



DrillingRig1 - Offshore Rig Overview

Home

Reports

Offshore Rigs

Land Rigs

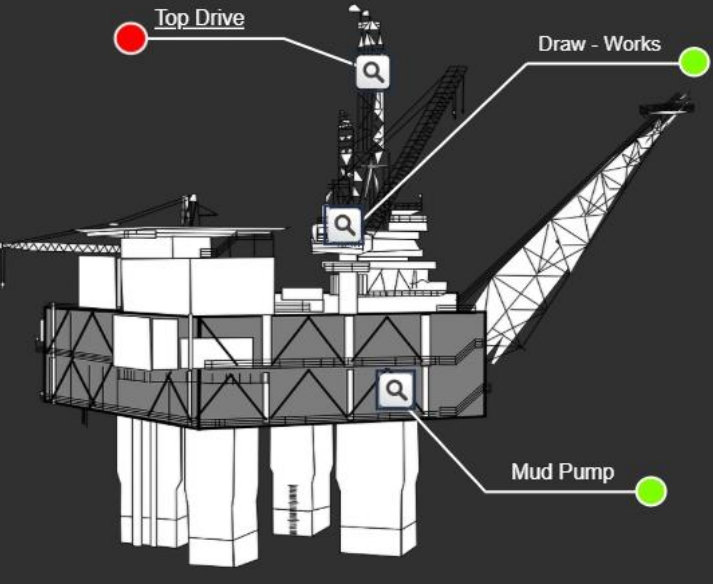
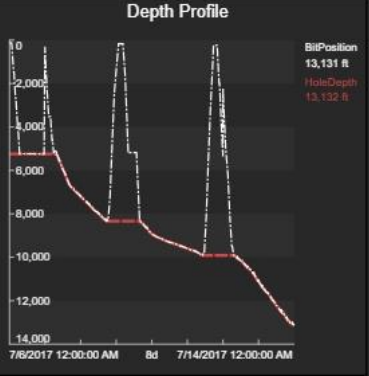
Mud Motor Performance

Drilling Efficiency Dashboard

RealTime Drilling

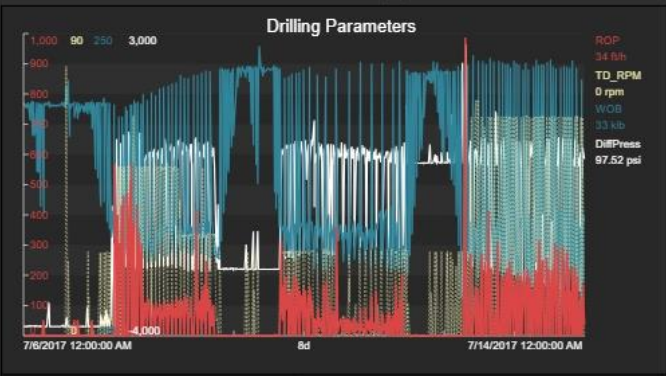
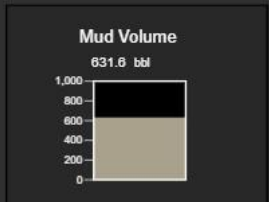
Well

Description ▾	Value
Rig State	InSlips
Phase of Current Hole Section	Drilling
Hole Section	Lateral
Current Well ID	Well ID-105



Current Drilling Parameters

Description ▾	Value	Units
WOB	33	klb
Top Drive RPMs	0	rpm
ROP	34	ft/h
Hole Depth	13,132	ft
Differential Pressure	97.52	psi



Event Name	Event Type	Start Time ▲	End Time	Severity	Duration	Acknowledged By
DrillingRig1.Crew A Events	Drilling Crew	3/2/2025 3:00:00 AM	3/2/2025 6:00:00 AM	None	3h	
DrillingRig1.Crew B Events	Drilling Crew	3/2/2025 6:00:00 AM	3/2/2025 6:00:00 PM	None	12h	
DrillingRig1.Crew A Events	Drilling Crew	3/2/2025 6:00:00 PM	3/3/2025 6:00:00 AM	None	12h	
DrillingRig1.Crew B Events	Drilling Crew	3/3/2025 6:00:00 AM	3/3/2025 6:00:00 PM	None	12h	

Crew A

Shift Night



Casos de éxito destacados de clientes

Cobre Panamá

First Quantum Minerals Ltd.

Construcción de un repositorio central de conocimiento con AVEVA™ Data Hub

Objetivos

- Reducir el tiempo de inactividad no planificado de las flotas de camiones y prolongar la vida útil de los equipos
- Habilitar la colaboración basada en datos entre operadores, expertos locales, la sede central y proveedores clave
- Aumentar la producción de la flota minera con operaciones y mantenimiento inteligentes, basados en datos e IA

Desafíos

- Mantener en servicio y prolongar la vida útil de camiones costosos (de hasta 5 millones de dólares), expuestos a alta humedad y daños por corrosión salina
- Simplificar el proceso de compartir datos en tiempo real de forma segura
- Depender de soluciones punto a punto propiedad de proveedores para los datos operativos genera problemas de confiabilidad, propiedad y oportunidad

Resultados

- Ahora se obtienen datos confiables directamente de los activos y se almacenan en un repositorio central
- Ahorros significativos gracias a un mantenimiento más inteligente, la prevención de daños y la reducción del tiempo de inactividad no planificado
- Colaboración más fácil y rápida en las operaciones de camiones mineros, la gestión de presas, entre otras



Industria: Minería

Solución: AVEVA™ Data Hub

“Con el tiempo nos dimos cuenta de que los datos son realmente fundamentales para nuestro negocio. Hubo ocasiones en las que tuvimos que recomprar nuestros propios datos a los proveedores de activos. Eso no es sostenible.

*Ahora hemos integrado la gestión de datos y comenzado a construir nuestra **plataforma Knowledge Center en la nube**, con AVEVA Data Hub como núcleo. Esto ya ha generado resultados tangibles. Al reunir datos que antes estaban aislados, podemos comprender mejor las operaciones y el impacto de las acciones que tomamos.”*

**-Ruben Perez, Líder de Operaciones de TIC
First Quantum Minerals LTD.**

AVEVA

Cemex implementa operaciones autónomas con IA



Productividad del proceso

Desafío

- Operaciones complejas y altamente variables
- Sin predicción en tiempo real, acciones reactivas de los operadores
- Requisitos de sostenibilidad y calidad

Solución

- Petum Industrial AI aprovecha los datos del PI System para pronosticar variables de proceso en tiempo real, recomendar acciones a los operadores y ofrecer un piloto automático supervisado

Beneficios

- Mejoras esperadas del 2 al 7% en rendimiento y eficiencia energética
- Reducción de tiempos de inactividad / eliminación de paradas
- Reducción de la variabilidad del proceso $\downarrow \frac{1}{2} \sigma$
- Aumento del rendimiento

San Jose Water

Estados Unidos de América

La optimización de bombeo con AVEVA PI System genera beneficios financieros y ambientales para la empresa de agua y sus 1 millón de clientes

Objetivos

- Con aproximadamente el 92% del gasto energético anual atribuido a sus estaciones de bombeo, San Jose Water necesitaba mejorar su relación costo-producción y la eficiencia general de sus bombas.
- Mejorar la eficiencia, gestionar mejor los activos y dotar a los operadores del sistema de datos confiables y oportunos.
- Brindar servicios excepcionales y asequibles de forma continua a sus clientes, minimizando el impacto ambiental y cumpliendo con sus objetivos de sostenibilidad.

Desafíos

- Permitir que múltiples flujos de datos clave se combinen, estructuren y analicen de forma automática.
- Desarrollar paneles centralizados de optimización de bombeo para analizar y monitorear la eficiencia y el costo relativo de las estaciones de agua subterránea y de refuerzo de San Jose.

Resultados

- Los paneles personalizados por usuario ofrecen una potente visualización del rendimiento de las bombas y análisis en tiempo real.
- Los operadores ahora cuentan con la capacidad de tomar decisiones informadas que optimizan el ahorro de costos, mejoran la eficiencia general de las bombas, previenen fallas y gestionan mejor el consumo de energía.
- Los ahorros incluyen una reducción de \$143,000 al año en costos de energía.
- La empresa redujo su huella de carbono en 206 toneladas de CO2 al año.



Industria: Agua y aguas residuales

Solución: AVEVA™ PI System™, AVEVA™ Historian, AVEVA™ System Platform, AVEVA™ InTouch HMI

“AVEVA PI System nos brinda ese sistema central donde podemos ver todos nuestros datos. Podemos sintetizar información de múltiples sistemas de forma rápida y confiable.”

Ethan Smith, EIT, Planificación de Capital, San Jose Water

“Con AVEVA PI System estamos avanzando hacia un mantenimiento basado en condición en lugar de un mantenimiento reactivo. Además, hemos aumentado la eficiencia y reducido los costos. Estimamos que nuestro retorno de inversión es menor a 1 año.”

Blake Chetcuti, Supervisor de Operaciones, San Jose Water

VER PRESENTACIÓN

AVEVA

Anglo American estandariza el PI System como plataforma única para la cadena de valor de operaciones



Mejora de la productividad

Desafío

- Necesidad de información en tiempo real para la gestión de operaciones
- Sistemas desconectados y falta de tiempo para el análisis de datos

Solución

- Una plataforma única basada en el PI System integra todos los datos de las operaciones
- Una sola cultura Anglo American con sistemas comunes

Beneficios

- Aumento del 0.2% en la disponibilidad
- Aumento del 1% en la eficiencia energética
- Disminución del 1% en los costos de mantenimiento

Central Puerto centraliza los datos operativos para acelerar las decisiones y mejorar la eficiencia

Desafío

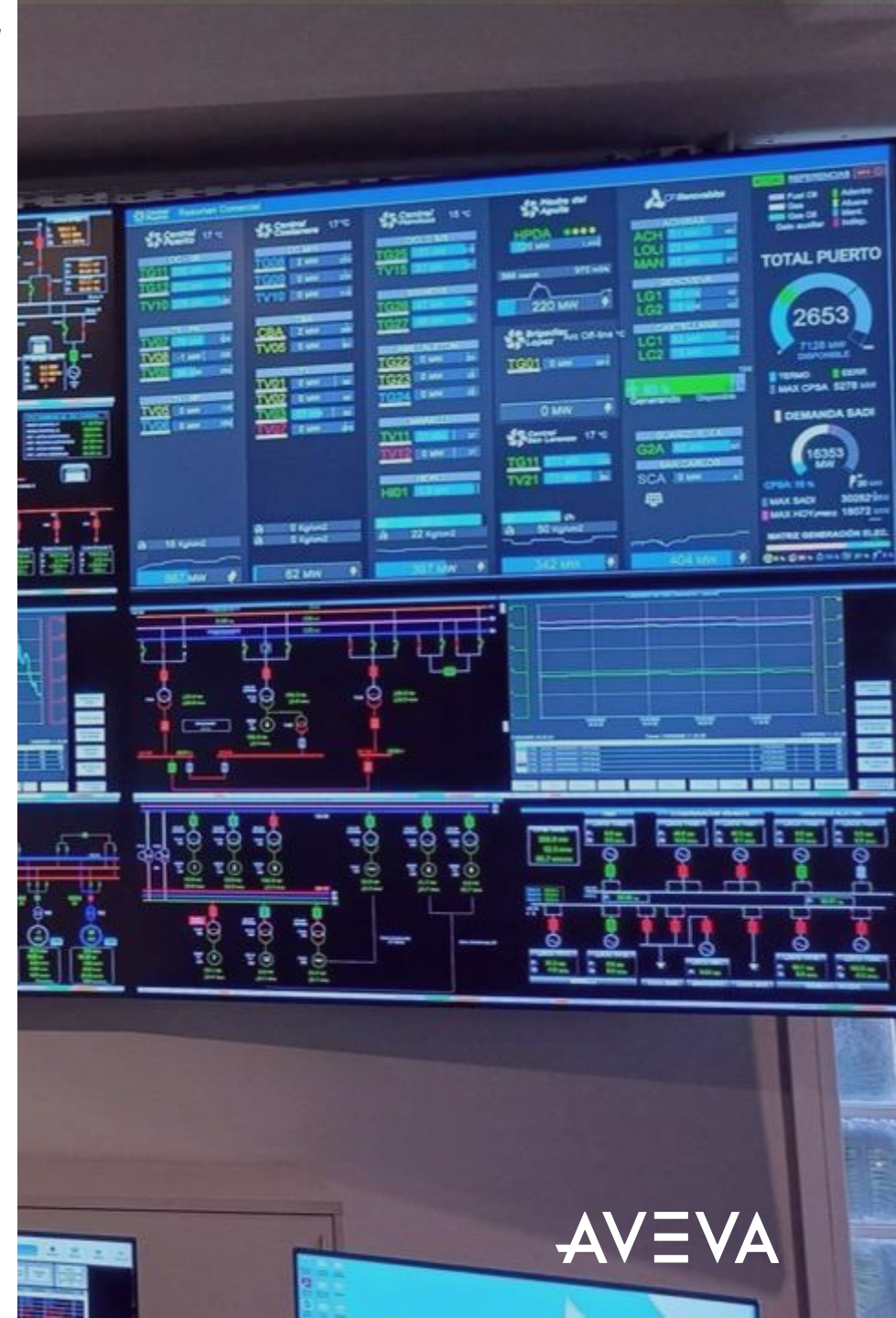
- Construir un repositorio centralizado de datos operativos que permita compartir datos en toda la empresa y potencie la toma de decisiones basada en datos
- Aprovechar los datos operativos para impulsar analítica avanzada y mantenimiento predictivo mediante machine learning
- Eliminar los silos de datos operativos y entregar información en tiempo real en todos los niveles de la organización

Solución

- Implementó AVEVA™ PI System™ para centralizar y mejorar la recopilación, accesibilidad y análisis de datos, habilitando información predictiva impulsada por machine learning

Resultados

- Mejora comprobada en la accesibilidad a los datos operativos y en la agilidad para la toma de decisiones, entregando resultados más precisos y reduciendo las horas de usuarios clave en un 30%
- Aprovechó datos operativos a gran escala para habilitar modelos de machine learning que predicen el comportamiento del proceso, logrando un aumento del 1.6% en la generación de energía de las turbinas en una condición operativa específica.
- Estableció el PI System como el eje central de los datos operativos, integrando aplicaciones empresariales y paneles de control, a la vez que eliminó cargas de trabajo manuales y aumentó la confianza en los datos.



Preguntas y Respuestas

INCENTRO S.A.

AVEVA
Partner Ecosystem

Distributor