

Reducción de ANC en LATAM

Análisis de Datos, Inteligencia Artificial y la toma de
decisiones informadas

Mayo 13, 2025

Xylem Vue

Redefinamos lo que es posible para el agua...



Silvia X. Escamilla
Solution Selling México

silvia.escamilla@xylem.com

Programa



Bienvenida e Introducción



Panorama del ANC en América Latina

Retos actuales, impactos sociales y ambientales.



Rol de la Inteligencia Artificial en la gestión del ANC

Cómo el Machine learning (IA) está transformando la gestión del agua



Plataforma para reducir ANC

Visualización, analítica predictiva y decisiones informadas

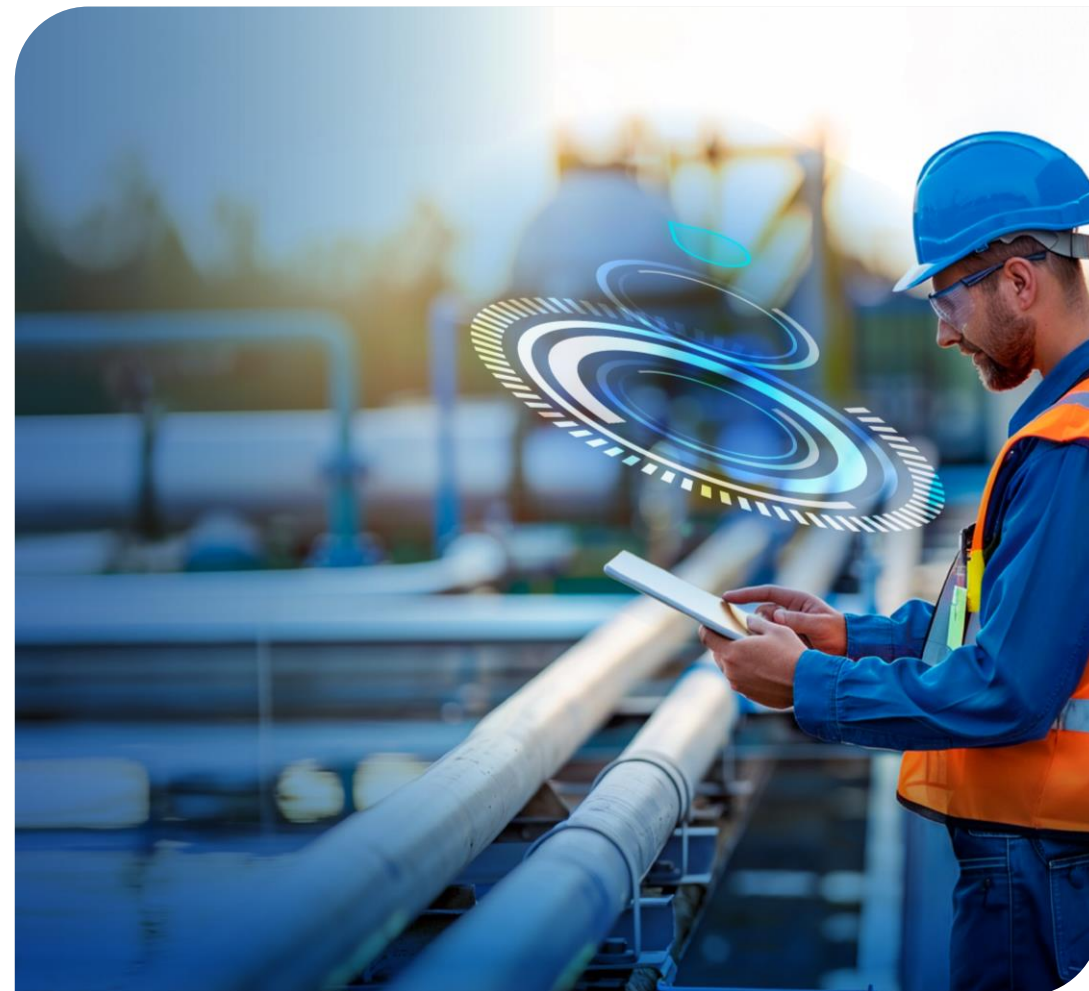


Estudio de Caso de gestión y reducción de ANC en LATAM

Resultados concretos



Sesión de Preguntas y Respuestas



Panorama del ANC en América Latina

Retos actuales, impactos sociales y ambientales



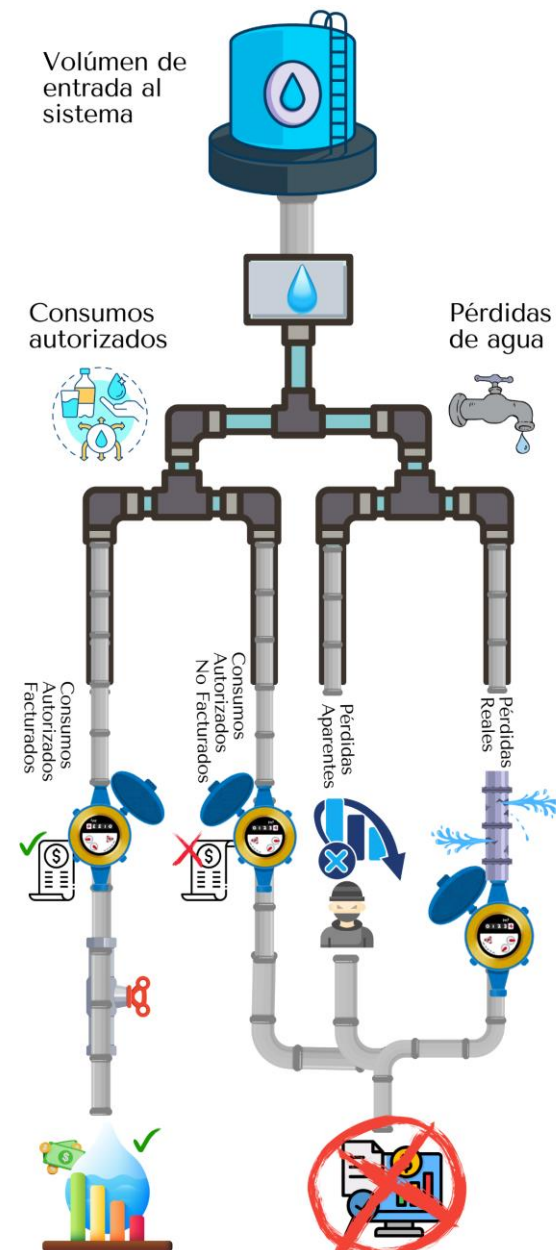
48%
Honduras

40%

45%
Peru

¿Que es?

IWA Balance Hidráulico		Configuración				
Desde:	3/5/2025	Hasta:	10/5/2025	Cargar	Mostrar valores en porcentajes	
Volumen de entrada al sistema (VE)	Consumo Autorizado (CA)	Consumo Autorizado Facturado (CAF)	Consumo Facturado Registrado (CFR)	Agua Facturada (AF)	Indicadores	
			Consumo Facturado No Registrado (CFNR)			
		Consumo Autorizado No Facturado (CANF)	Consumo No Facturado Registrado (CNFR)	Agua No Facturada (ANF)		
			Consumo No Facturado No Registrado (CNFNR)			
	Pérdidas Totales de Agua (PT)	Pérdidas Aparentes (PA)	Consumo No Autorizado (CNA)	768.473,05 l		
			Submedición Metrológica (SM)			
		Pérdidas Reales (PR)	Pérdidas Físicas en Distribución (PFD)			
			Pérdidas Técnicas Inevitables (UARL)			
					Exportar a Excel	



Panorama del Agua No contabilizada (ANC) en América Latina

Numeralia (datos 2022-2024)



45%

promedio regional de ANC, frente al estándar internacional <25%.



+ 35M

de m3 diarios de pérdidas totales estimadas

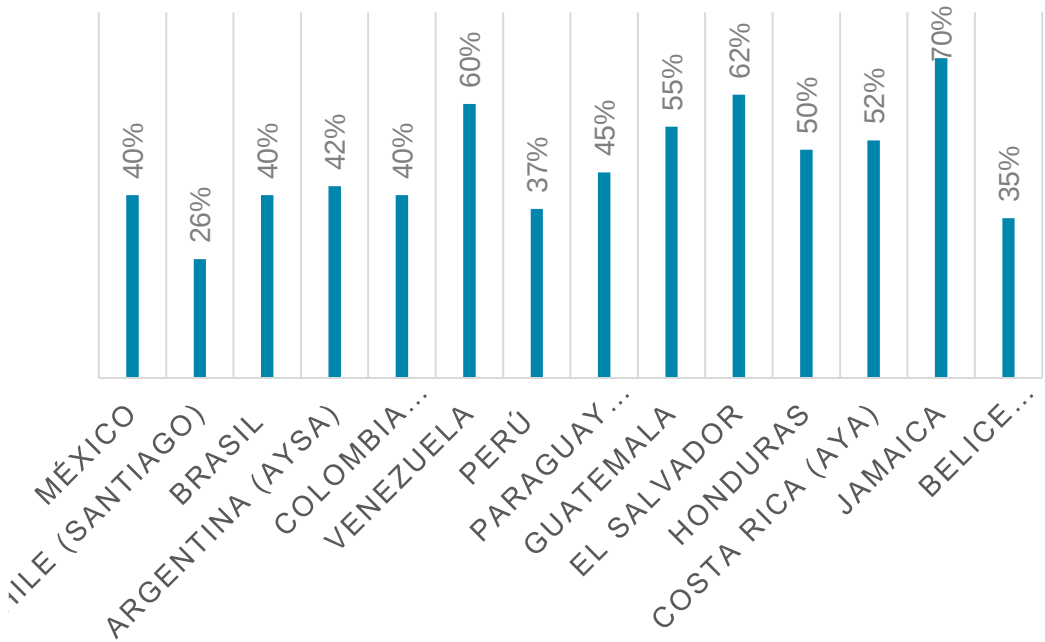


+100M

de personas se le podría abastecer agua de los m3 en pérdidas



ANC Reportado



Panorama del Agua No contabilizada (ANC) en América Latina

Retos Actuales

Principales Causas del ANC

 **Pérdidas Físicas (Reales)**

 **Pérdidas Comerciales (Aparentes)**

 **Problemas de Gestión y Gobernanza**

Consecuencias de un ANC elevado

 **Desabasto y baja presión** para usuarios legales.

 **Pérdidas económicas severas**

 **Imposibilidad de financiar mejoras**

 **Aumento en el costo** unitario del agua entregada.

 **Impactos Ambientales**

 **Impactos sociales.**

Retos estructurales para reducir el ANC:

Infraestructura

Tecnología

Gestión y Gobernanza

Economía y Tarifas

Reducir el ANC en América Latina no es solo una tarea técnica; es un desafío estructural que exige una estrategia integral.

Panorama del Agua No contabilizada (ANC) en América Latina

Ejes de impactos Sociales



Acceso desigual al agua

Las **zonas** con **mayores** niveles de **ANC** suelen ser las más **marginadas**.



Riesgos sanitarios

La baja presión genera **vacío hidráulico**, permitiendo la **entrada de contaminantes** al sistema.



Impacto en la economía familiar

Las familias sin acceso regular al servicio **pagan hasta 10 veces más por agua** en pipas o embotellada.



Pérdida de confianza institucional

La **percepción de ineficiencia** o corrupción **crece** donde el **ANC** es alto.

Esto dificulta la recaudación.



Sobreexplotación de fuentes

Para **compensar pérdidas**, las utilities **extraen más agua** de fuentes subterráneas o superficiales y genera conflictos sociales por el recurso.



Interrupción de servicios esenciales

Escuelas, centros de salud y espacios comunitarios enfrentan **cortes frecuentes** o baja presión, afectando su operación diaria.

Panorama del Agua No contabilizada (ANC) en América Latina

Ejes de Impactos ambientales



Sobreexplotación de fuentes superficiales

Extracción excesiva para compensar fugas:

- Para cubrir pérdidas, reduciendo el caudal ecológico.



Degradación de acuíferos

Mayor presión sobre aguas subterráneas:

- Esto reduce niveles freáticos, genera intrusión salina y provoca hundimientos del terreno.



Aumento de la huella energética y de carbono

Energía desperdiciada al bombear agua que no se usa efectivamente: Sistemas con bombeo intensivo generan más emisiones por unidad de agua útil.



Contaminación de suelos y cuerpos de agua

Fugas crónicas saturan suelos urbanos: en algunos casos, mezcla con aguas residuales.



Presión sobre cuencas ya estresadas

También generan **reblandecimiento**, **hundimientos** y también pueden infiltrar contaminantes a los mantos freáticos



Pérdida de resiliencia climática

Menor capacidad de adaptación a sequías y **eventos extremos**: cambio climático.

This Photo by Unknown Author is licensed under [CC BY-NC-ND](#)

This Photo by Unknown Author is licensed under [CC BY-NC-ND](#)

This Photo by Unknown Author is licensed under [CC BY-SA](#)

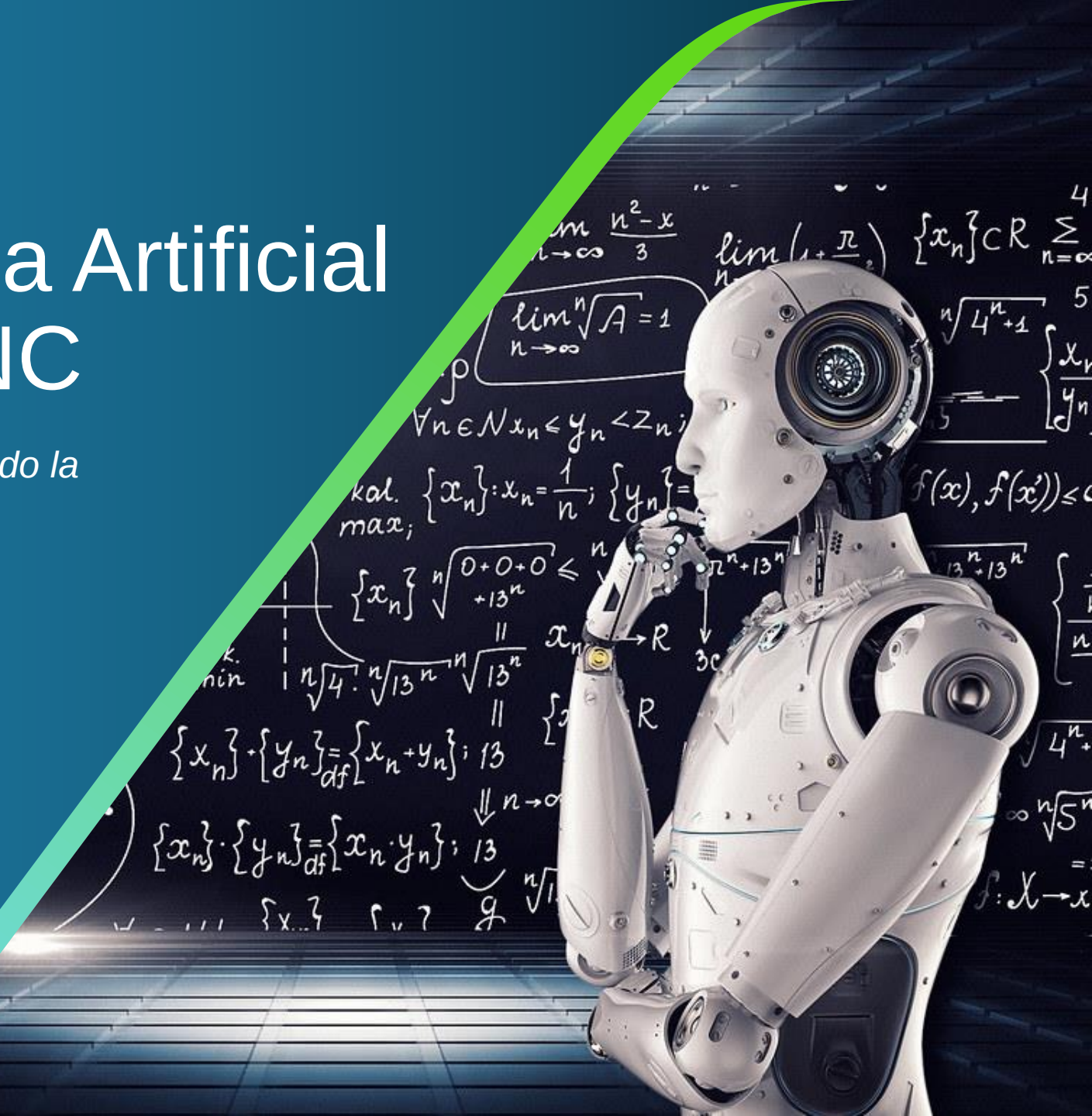
This Photo by Unknown Author is licensed under [CC BY-NC-ND](#)

This Photo by Unknown Author is licensed under [CC BY-NC-ND](#)

This Photo by Unknown Author is licensed under [CC BY-NC-ND](#)

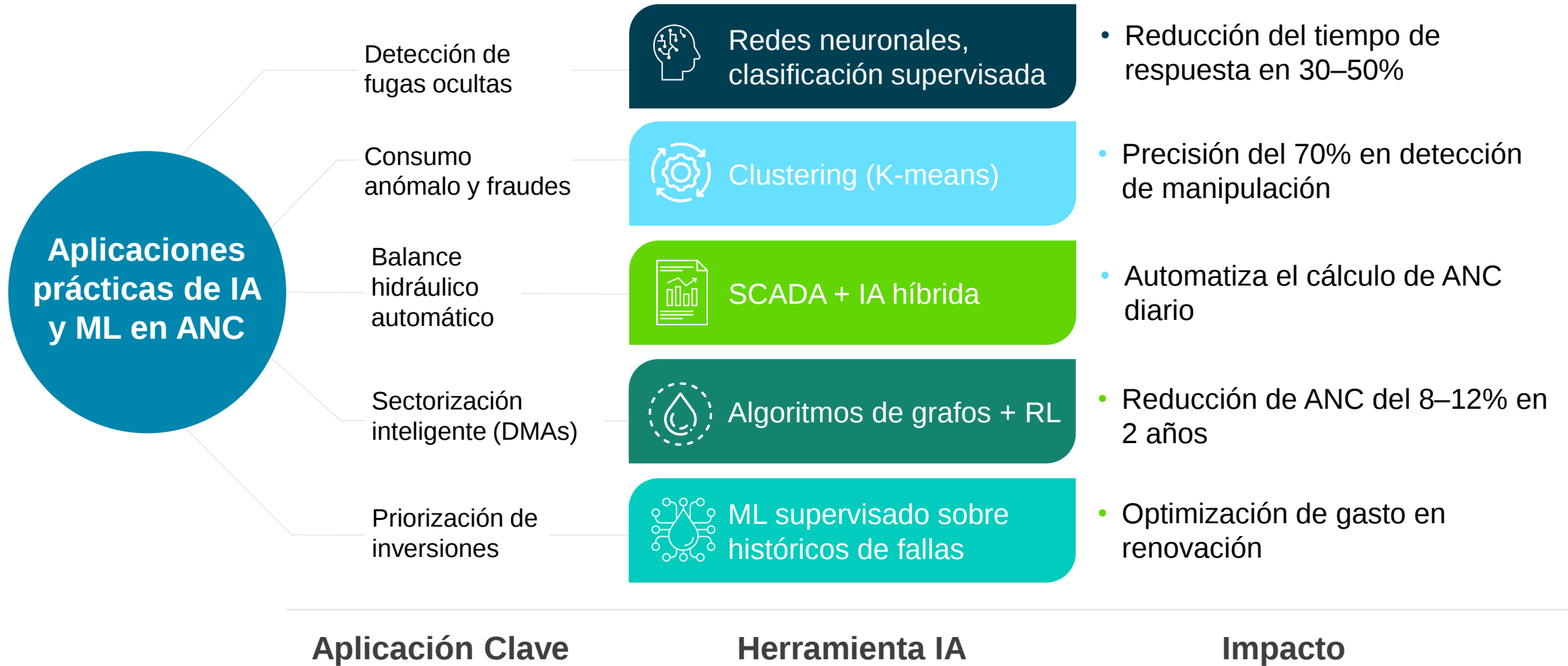
Rol de la Inteligencia Artificial en la gestión del ANC

Cómo el Machine learning (IA) está transformando la gestión del agua



¿Por qué IA en ANC?

IA permite pasar de una gestión reactiva a una predictiva



Obstáculos y oportunidades

La principal **barrera** no es la tecnología, sino la **cultura organizacional**, es una **oportunidad** para integrar áreas como operación, TI, planeación y comercial ya que **es esencial**.

Chile y Brasil: líderes regionales en digitalización hídrica



México y Perú: crecimientos prometedores en adopción de IA.



Tendencia: inversión se centra en redes de agua, sobre todo en sensores y DMAs.

Oportunidades en la región

Obstáculos para su adopción



Calidad y disponibilidad de **datos históricos**.



Falta de **capacitación técnica**.



Integración limitada con sistemas existentes (GIS, SCADA, CRM).



Alta inversión inicial vs. beneficios a mediano plazo.



Gobernanza digital y resistencia **cultural al cambio**.

La solución al ANC no es solo técnica. Requiere datos, decisiones informadas y una visión integral. Con IA, podemos transformar esta realidad

Casos de uso

Aplicaciones implementadas en LATAM y resultados reportados.

Casos de uso avanzados



Gemelos Digitales: simulan el comportamiento hidráulico bajo diferentes condiciones, integrando ML para prever fallas.



Smart Water Engines: combinan Data Lakes con IA para integrar datos de consumo, sensores, presión y calidad del agua.



Control de consumo y eficiencia energética: permite identificar fraudes, fugas internas y errores de medición, además de optimizar el bombeo para reducir emisiones y costos.

Numeralia esperada en LATAM con IA

Indicador	Gestión tradicional	Con IA
Tiempo promedio para detectar fugas	4–8 semanas	2–3 días
Reducción anual de ANC	<2%	5–12%
Precisión en detección de anomalías	<60%	>80%
Reducción de costos operativos	-	20–30%

ML ya se utiliza para detectar fugas ocultas, patrones anómalos de consumo y priorizar zonas de intervención.

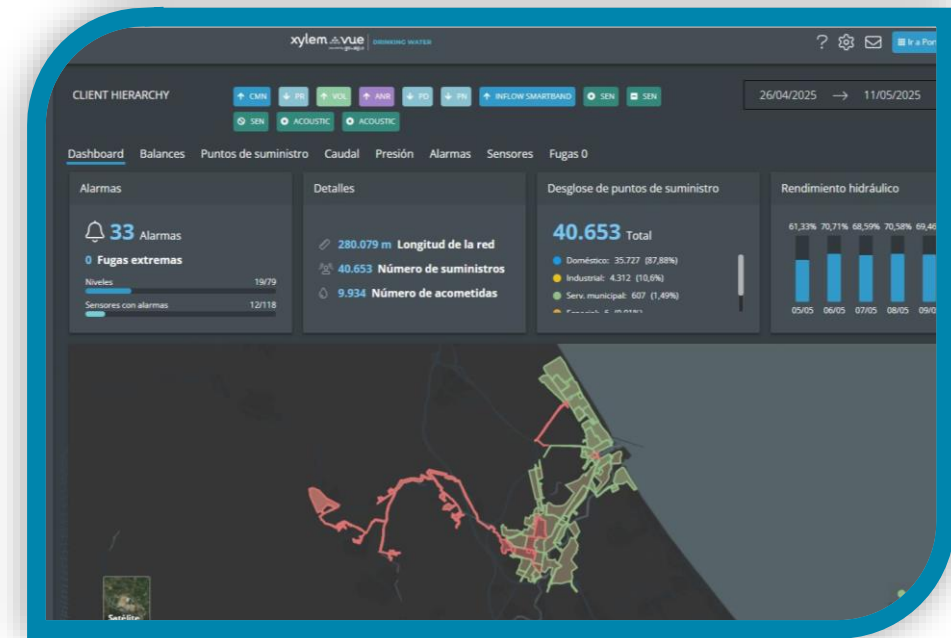
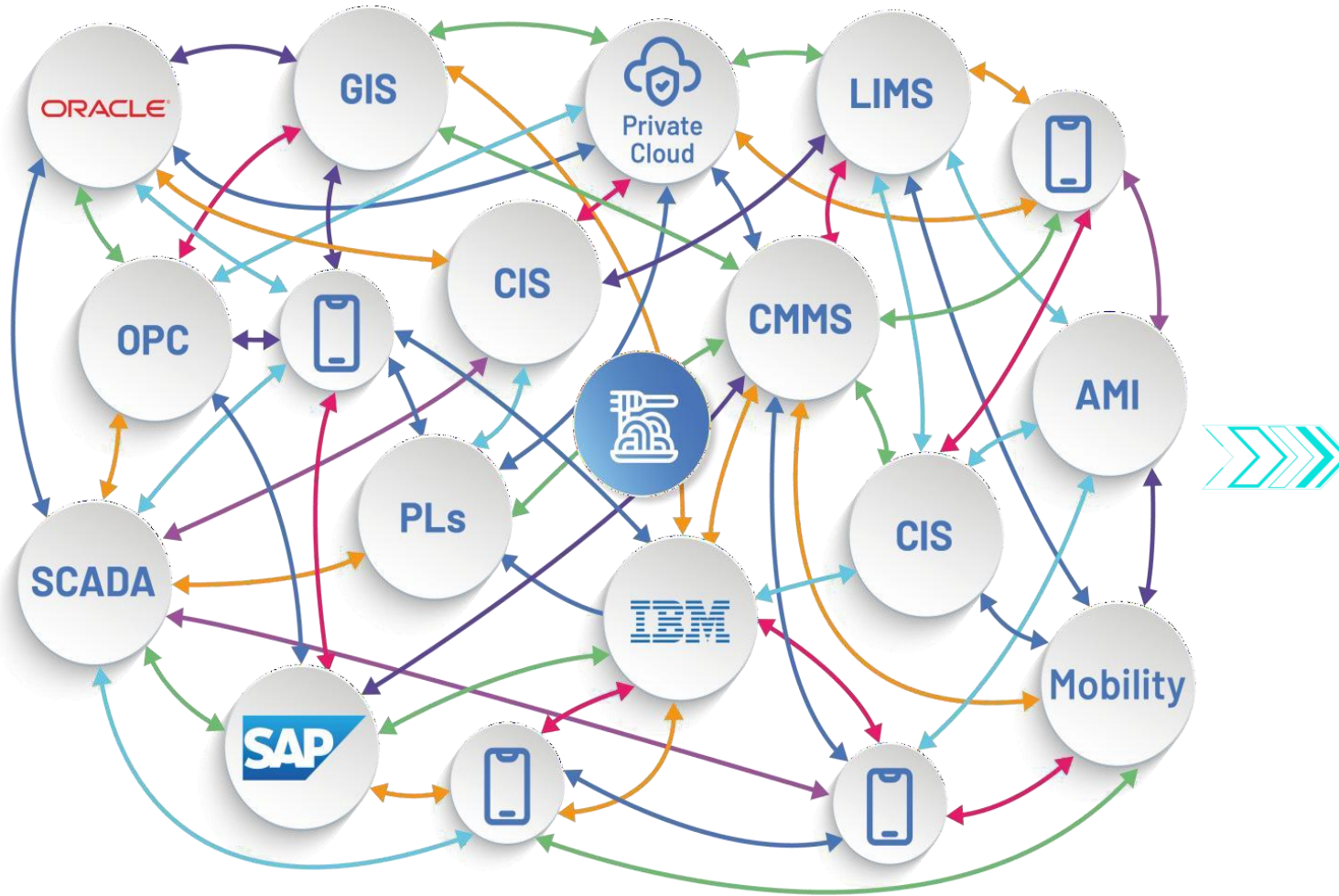
Plataforma digital para reducir ANC

Visualización, analítica predictiva y decisiones informadas

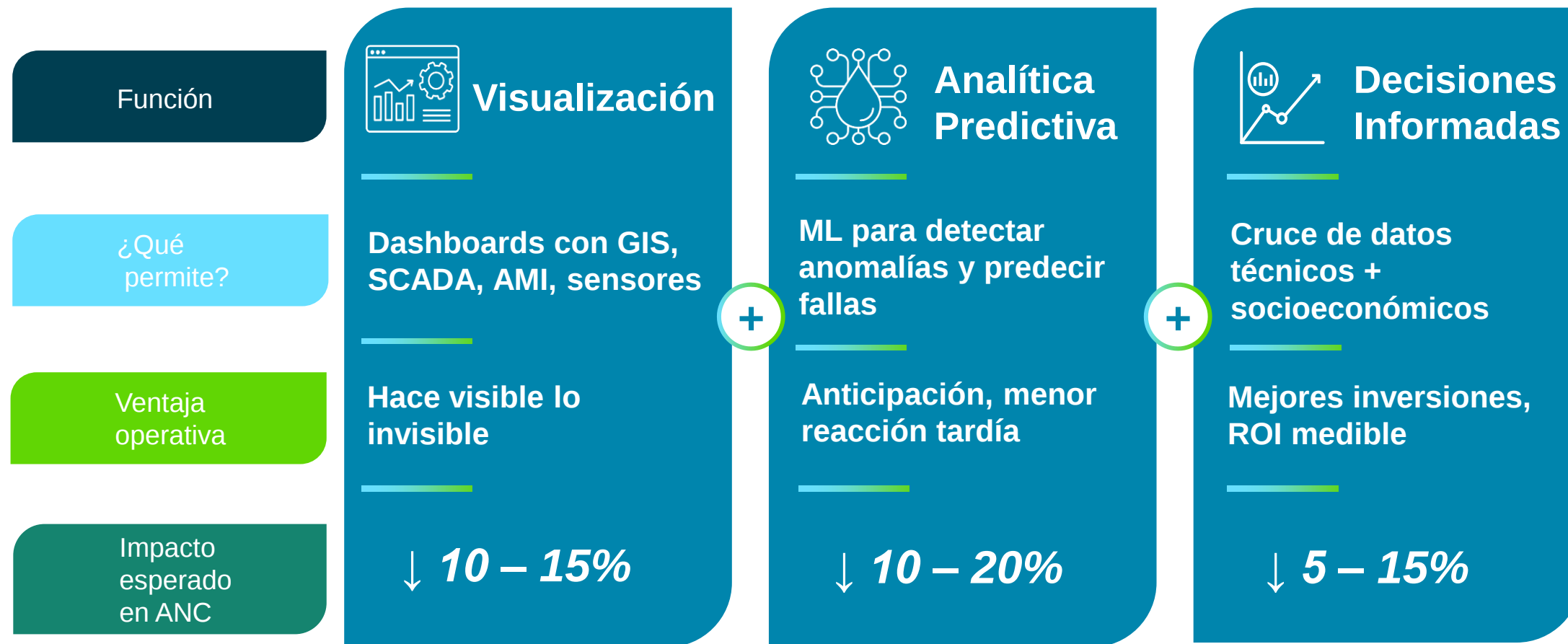


¿Qué es una plataforma digital para gestión de ANC?

Arquitectura espaguetí



Funcionalidades clave de una plataforma digital integrada



Un sistema con analítica predictiva puede identificar fugas subterráneas invisibles hasta 3 semanas antes que con métodos tradicionales

Comparativa de Plataformas en LATAM

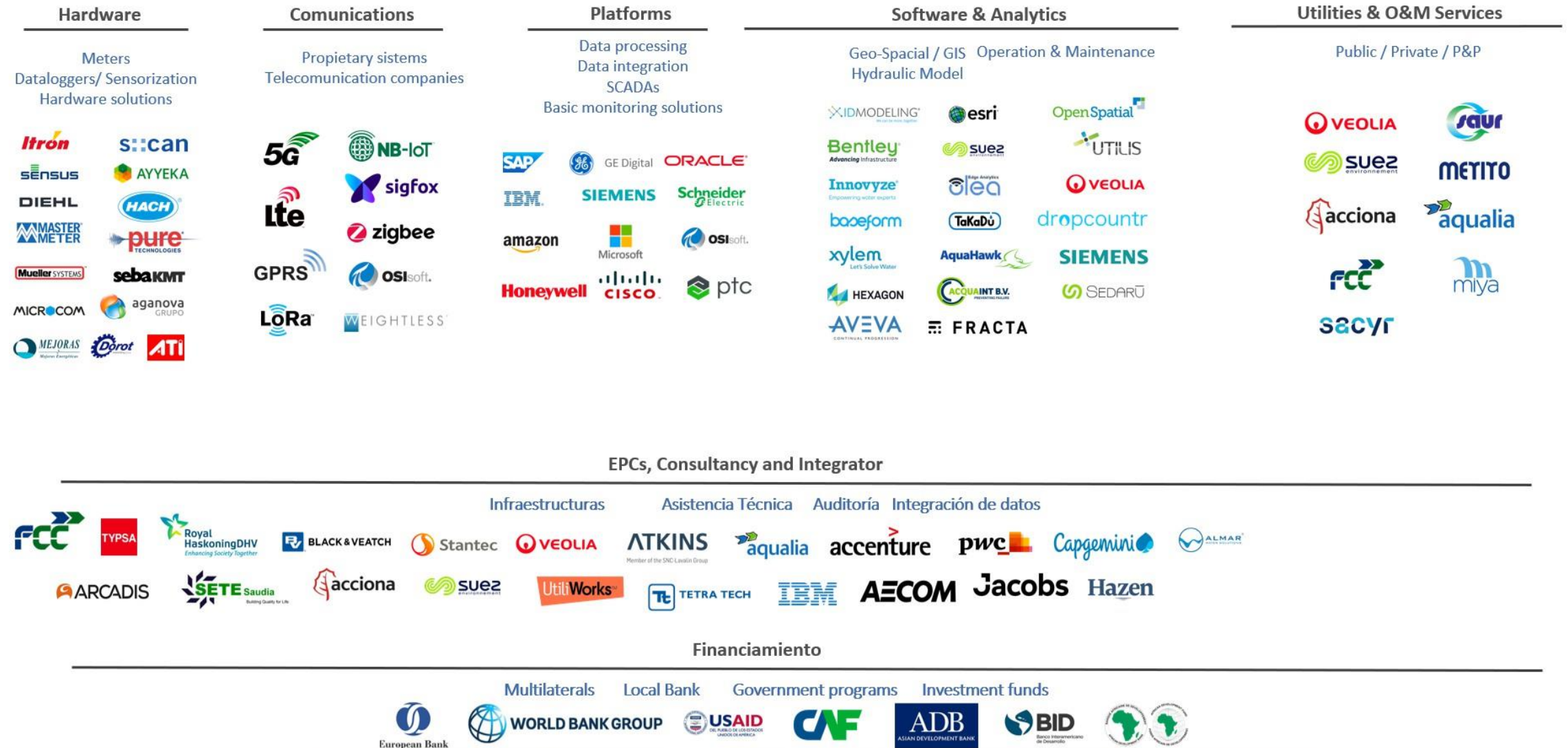


Aplicación en ANC

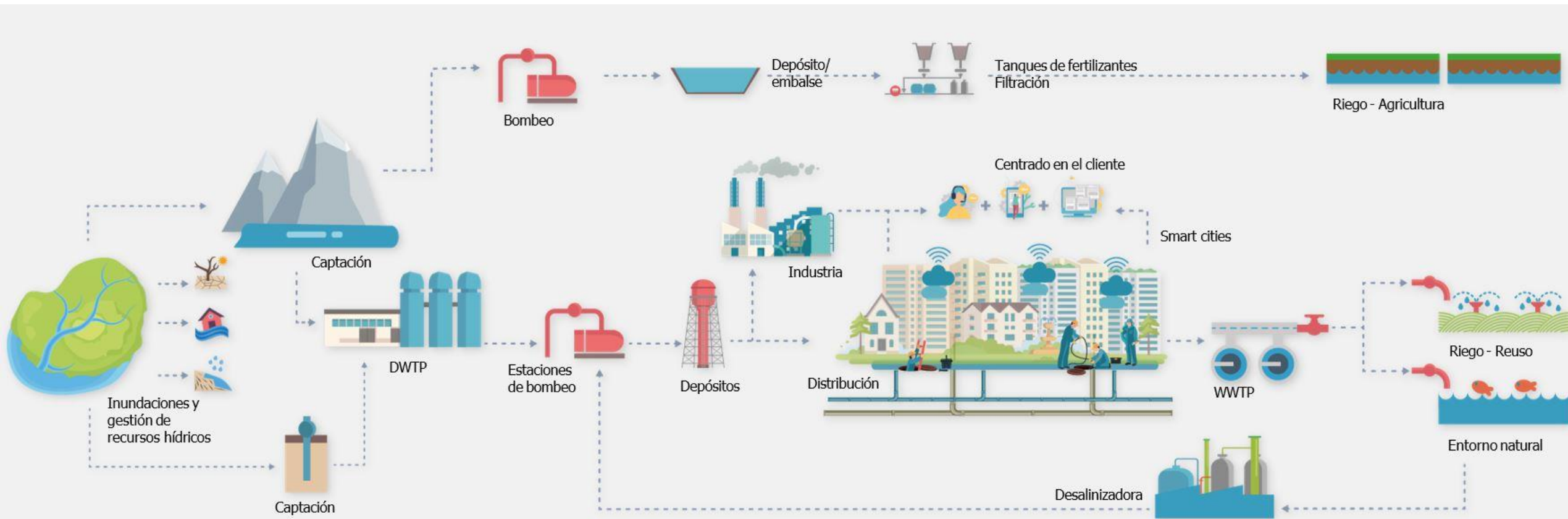
Plataforma	Beneficios clave	Facilidad de implementación	Países con casos destacados
Xylem Vue	Detección de fugas, analítica predictiva, monitoreo en tiempo real, gemelo digital, gestión de presiones, ordenes de trabajo	Alta	México, Colombia, Chile, Argentina
Schneider EcoStruxure	Mantenimiento predictivo, IIoT, nube	Alta	Perú, Chile, Argentina
Siemens Xcelerator	Gestión de datos, detección de fugas con IA	Media	México, Brasil
Qatium	Gemelo digital, simulaciones hidráulicas	Alta	Colombia, Uruguay, Chile
Esri ArcGIS Utility Network	Visualización geoespacial, soporte a sectorización	Media	México, Perú
Grundfos KeyZone	Control de presión, reducción de ANC.	Alta	Chile, México

Elige plataformas que sean integrables y escalables.

Cadena de valor del sector Agua



Alcance de la plataforma digital



Gestión del **ciclo integral de agua**: visión holística e integrada

La ciberseguridad

El pilar silencioso pero esencial



Arquitectura de datos seguros

Conformidad con NIST CSF Nivel 3

Segmentación y trazabilidad de los datos

API seguro: sin acceso directo a datos externos

Cifrado y seguridad de los datos en tránsito

Cumple la recomendación de AWWA sobre ciberseguridad

Auditorías internas anuales realizadas por terceros y evaluaciones de pruebas de penetración realizadas por empresas reconocidas internacionalmente



Configuración de la red

Solución basada en la nube alojada en plataformas Tier 1 (AWS, Microsoft AZURE,.)

El acceso a la nube WAF ofrece protección contra los ciberataques

Acceso seguro a la red mediante filtrado IP y VPN-IPSec

Firewall de aplicaciones web configurado



Acceso seguro de los usuarios

Integración del directorio activo Microsoft AZURE

Capa de identidad OpenID connect (basada en OpenID 2.0)

Autenticación de dos factores (2FA)

Expiración de la sesión

Auditoría de acceso total

Nube o Servidores Locales

¿Qué conviene?

Característica	Nube (Cloud)	Servidor local (On- Premise)
Seguridad →	Alta, con proveedores certificados	Depende del equipo interno y ciberseguridad local
Costo inicial →	Bajo (modelo SaaS)	Alto (hardware, licencias)
Escalabilidad →	Muy alta	Limitada
Accesibilidad →	Global, acceso remoto	Limitada a red local o VPN
Resiliencia →	Alta (backups, redundancia geográfica)	Vulnerable a fallos físicos
Control →	Media, depende del proveedor	Autonomía sobre los datos

Tendencia: Modelo híbrido, donde datos críticos se alojan localmente y se usa la nube para análisis, monitoreo y respaldo.

Características de la Plataforma digital

Debe ser...



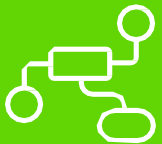
Agnóstica

Debe ser capaz de procesar distintas fuentes de datos con independencia de suministradores o tecnologías



Modular

Las soluciones se deben poder activar o desactivar en función de los casos de uso requeridos.



Interoperable

Se debe poder comunicar con otras plataformas o soluciones (North/South Bound Interfaces).



Económica

En función de los requisitos del cliente se plantean soluciones de software de código abierto a nivel de plataforma, para optimizar costes y facilitar el mantenimiento



Escalable

Fácil integración de nuevos elementos a gestionar sin alterar el funcionamiento crítico y continuo del servicio. Rendimiento estable ante crecimiento de los datos procesados y archivados (históricos).



Segura

La solución ha sido diseñada siguiendo los protocolos de ciberseguridad para infraestructuras críticas. Los datos sensibles se manejan de forma cifrada o se ofuscan en función del rol que accede a la plataforma.

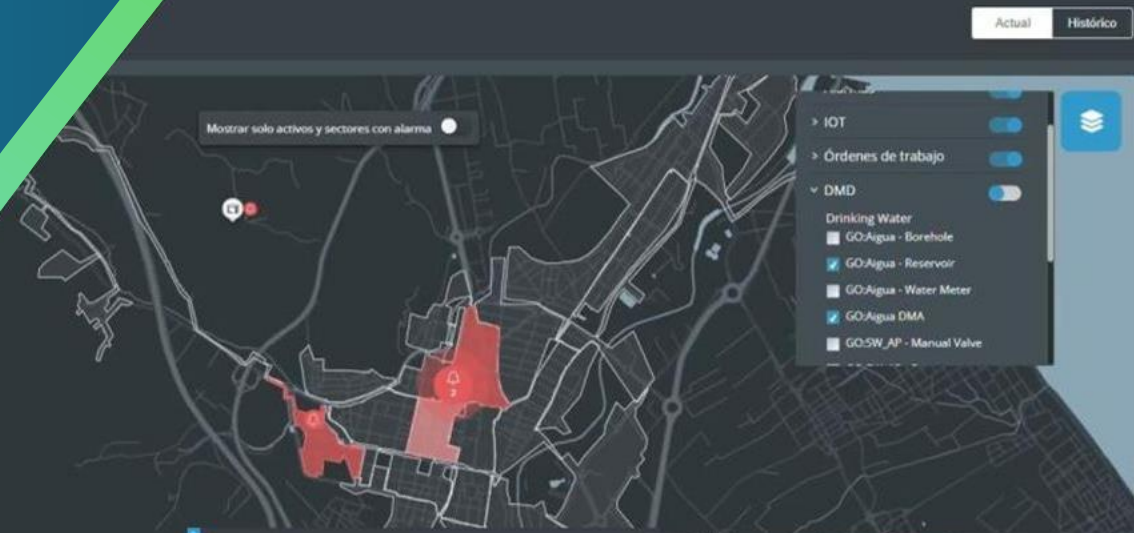


Configurable

Se debe adaptar a los procesos y requisitos de cada cliente.

Estudios de Casos de gestión y reducción de ANC en LATAM

Resultados concretos.



Donde empezó todo



global omnium

Global Omnium-Emivasa

Transformación digital -
Cómo empezó todo en
Valencia







powered by go+agua



REAL TIME
WHAT IF
SCENARIO



UNIFIED
NETWORK
MANAGEMENT



LEAK DETECTION



METER DATA
ANALYTICS



BILLING ONE



CUSTOMER
PORTAL



WORK
ORDERS

Modelo hidráulico
(EPANET)

SCADA (WinCC)

ERP (SAP)

GMAO (SAP
PM)

+700k
Contadores inteligentes 10
proveedores diferentes

+100
DMA

60 %
Eficacia hidráulica

51Hm3/año
Producción de agua

2
ETAP

+1,5 millones de clientes

+2.000 km Red secundaria

Objetivos

- 1 Reducir la escasez de agua
- 2 Necesidad de reducir el OPEX
- 3 Romper los silos de información

Beneficios

- 1 Transformación de la empresa
- 2 Plataforma XVPGA completa durante los últimos 10 años
- 3 Gestión centralizada para una explotación eficaz del agua

KPIs

+35% Eficacia de la red	+25Hm3 Ahorro en NRW	+60% Satisfacción del cliente
-----------------------------------	--------------------------------	---

Sistemas de Agua de la Ciudad de México



SACMEX. MEXICO.

Plataforma centrada en los datos para la supervisión inteligente de toda la empresa de servicios públicos



xylem **vue**
powered by **go-aigua**



UNIFIED NETWORK
MANAGEMENT



LEAK DETECTION



METER DATA
ANALYTICS

SCADA

Caudal y presión /

Contadores inteligentes
(Sigfox)

Millones de puntos de
datos/día

Depósitos y pluviómetros
Caudal y niveles

400 pozos de agua
Caudal y presión

150 DMA
Caudal y presión

Integración de SIG

*+ 20 millones de personas
atendidas*

Objetivos

- 1 Optimización del funcionamiento y mejora de la medición
- 2 Acceso único a los datos (romper los silos de información)
- 3 Reducción de NRW

Beneficios

- 1 Analítica avanzada de contadores inteligentes
- 2 Solución de gestión centralizada
- 3 Detección de eventos (fraudes, filtraciones)

KPIs

-50%
NRW

150
Pozos
cerrados

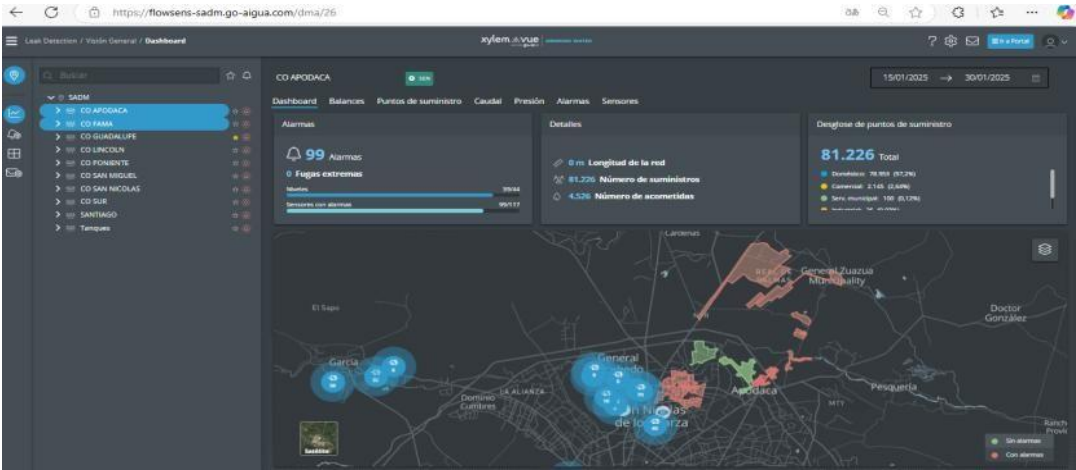
+10%
Ingresos

Agua y Drenaje de Monterrey



SADM. MEXICO.

Plataforma centrada en los datos para la gestión de presiones





powered by go-aigua



WORK ORDERS



LEAK DETECTION



METER DATA ANALYTICS

SCADA Caudal y presión	Contadores inteligentes
Millones de puntos de datos/día	Caudal y niveles
Monitoreo de Tanques de almacenamiento	Integración de Estaciones de bombeo
Integración de SIG	Asignación y seguimiento de trabajo en campo

Objetivos

- 1 Conocimiento de la disponibilidad del recurso hídrico
- 2 Garantizar la continuidad del servicio
- 3 Programa de gestión de presiones

Beneficios

- 1 Mejora de procesos de toma de decisiones
- 2 Solución de gestión centralizada
- 3 Datos para mejora de sistemas de distribución y tratamiento

KPIs

37 %	17%	245
NRW en Algunos sectores	Ahorro hídrico global	Tanques de almacenamiento



Casos de éxito destacados



[This Photo](#) by Unknown Author is licensed under [CC BY-SA-NC](#)

País / Ciudad	Estrategia aplicada	Resultados clave
Chile (Santiago y Valparaíso)	Concesiones privadas + fuerte regulación	Reducción del ANC al 26%
Medellín, Colombia	Micromedicación masiva + gestión técnica-financiera integrada	ANC estabilizado en 30%
São Paulo, Brasil	Control activo de presiones + tecnologías de monitoreo	Reducción progresiva del ANC (dato no público exacto)
Perú	IA para predicción de fugas + gestión proactiva	7,000 eventos anticipados y ahorro de USD 800,000 aprox en un año

Elementos clave para el éxito

Adopción de tecnología avanzada
Gestión institucional efectiva
Colaboración multisectorial

Perspectiva para el Futuro

El potencial del IoT e IA en la gestión del ANC en LATAM es enorme, pero su adopción requiere superar desafíos como:

- Limitada capacidad de inversión.
- Cultura organizacional resistente al cambio.
- Necesidad de capacitación y transformación digital interna.

Gracias

