



TÍTULO DEL DESAFÍO	
A4: Gestión Hídrica Inteligente: de la Digitalización a la Toma de Decisiones en Tiempo Real	
MACRO-ÁREA	
Agua	
PROBLEMA/BRECHA	
La gestión del agua en operaciones complejas enfrenta el reto de la fragmentación de datos y las altas latencias en la toma de decisiones. La falta de laboratorios externos y la falta de una arquitectura de datos integrada impiden una respuesta ágil ante variaciones en el balance hídrico o desviaciones en la calidad del recurso, lo que impacta directamente en la eficiencia global y el consumo de agua fresca.	
DESCRIPCIÓN DEL DESAFÍO	
El desafío apunta al desarrollo e implementación de soluciones de digitalización y analítica avanzada que permitan optimizar la gestión del ciclo del agua en operaciones complejas. Se buscan tecnologías de sensorización, integración de datos, modelación y control en tiempo real que permitan mejorar la toma de decisiones operacionales y reducir las brechas entre la captura de datos y la acción en terreno. Las propuestas deberán considerar arquitecturas de datos interoperables (ciberseguridad), herramientas de simulación y monitoreo continuo, así como su validación en entornos operacionales que demuestren mejoras en eficiencia hídrica, planificación y control del recurso.	
OBJETIVO GENERAL	
Desarrollar soluciones de digitalización, analítica avanzada y monitoreo en tiempo real que permitan optimizar la gestión del ciclo del agua y mejorar la toma de decisiones operacionales.	
OBJETIVOS ESPECÍFICOS	
1.	Mejorar la toma de decisiones y la planificación hídrica con información confiable basada en soluciones de digitalización avanzada.
2.	Incrementar el desempeño hídrico mediante monitoreo y automatización.
3.	Habilitar la toma de decisiones oportunas basada en datos en tiempo real.
4.	Acelerar la selección y adopción de tecnologías avanzadas de sensado.
RESULTADOS ESPERADOS	
1. Plataforma operativa de gestión de datos hídricos con protocolos de gobernanza, interoperabilidad (comunicación entre sistemas) y ciberseguridad validados en al menos una operación piloto. 2. Reducción demostrable de la latencia en la toma de decisiones operacionales y de la frecuencia de desviaciones de calidad, con métricas documentadas respecto a línea base. 3. Catálogo de tecnologías de sensorización, medición y analítica evaluadas y calificadas por nivel de madurez (TRL→IRL) para futuro escalamiento. 4. Reducción del consumo de agua de reposición (make-up), menor ocurrencia de eventos fuera de especificación y capacidad de anticipación a eventos operacionales críticos.	



5. Desarrollo de "Gemelos Digitales" (Digital Twins) del ciclo del agua que permitan simular escenarios críticos (escasez, fallas de impulsión, cambios en la calidad) para una planificación preventiva.

ALCANCE

Incluye:

- Diseño e implementación de piloto en una operación y/o red local, con foco en una línea de proceso y punto de retorno desde depósito.
- Validación de interoperabilidad entre sistemas OT/IT y requisitos de ciberseguridad industrial.
- Integración de la solución al Centro de Operación de la faena o sitio a fin, mediante convenios con ITL y proveedores tecnológicos.
- Diseño de tableros de control (Dashboards) inteligentes con visualización georreferenciada de todo el ciclo del agua (captación, proceso, relave, retorno).
- Ruta de despliegue multi-sitio a partir de los resultados del piloto.

Excluye:

- Reemplazo de sistemas SCADA o de control existentes.
- Obras civiles o modificaciones de infraestructura hídrica física.

INDICADORES DE RENDIMIENTO CLAVES (KPIs)

1.	Latencia en la toma de decisiones operacionales basadas en datos hídricos (minutos).
2.	Reducción del consumo de agua de reposición — make-up (%).
3.	Frecuencia de eventos fuera de especificación de calidad (Nº/mes).
4.	Número de tecnologías evaluadas y calificadas (TRL→IRL) en el catálogo.
5.	Tiempo de validación por tecnología incorporada al catálogo (días).
6.	Eficiencia de recirculación en el uso de agua recuperada gracias a la optimización operativa.
7.	Consumo energético específico del sistema de gestión hídrica (kWh/m³).

DESEABLE CONTRIBUCIÓN A LA INSTALACIÓN DE CAPACIDADES DEL ITL

- Metodologías y protocolos de gobernanza de datos hídricos estandarizados, transferibles a distintas operaciones y socios del ITL. **(Sí)**
- Posible Testbed de sensores y tecnologías de medición en tiempo real instalado en el ITL, disponible para evaluación y calificación de soluciones de proveedores. **(Muy alto)**
- Rol articulador consolidado del ITL entre operadores, proveedores OT/IT y reguladores, con metodología propia de validación tecnológica (TRL→IRL). **(Muy alto)**
- Estándares de interoperabilidad y ciberseguridad OT desarrollados y disponibles como referencia para el sector minero-hídrico regional. **(Sí)**

INDUSTRIA A LA QUE AFECTA EL DESAFÍO

Empresas mineras, Empresas Agrícolas, Municipalidades, Industrias en general.