



TÍTULO DEL DESAFÍO	
A2: Soluciones costo-efectivas para la Mitigación de pérdidas por Evaporación en Grandes Superficies	
MACRO-ÁREA	
Agua/Relaves	
PROBLEMA/BRECHA	
En zonas de alta radiación solar, las pérdidas de agua por evaporación en pilas de lixiviación, estanques y lagunas de relaves masivas. Estas pérdidas invisibles afectan críticamente el balance hídrico y aumentan la demanda de agua fresca de reposición, representando un costo de oportunidad significativo para la operación minera y la gestión del recurso en la cuenca.	
DESCRIPCIÓN DEL DESAFÍO	
El desafío consiste en desarrollar y validar soluciones costo-efectivas que permitan reducir las pérdidas de agua por evaporación en grandes superficies como estanques, pilas de lixiviación o depósitos asociados a operaciones mineras. Se buscan tecnologías o estrategias de diseño y operación que reduzcan la evaporación sin comprometer la seguridad de las instalaciones ni la calidad del agua almacenada. Las propuestas deberán considerar su desempeño en distintos contextos climáticos, incluyendo pilotos comparativos que permitan evaluar su efectividad, factibilidad de implementación y potencial de escalamiento en operaciones reales.	
OBJETIVO GENERAL	
Desarrollar y validar soluciones costo-efectivas para reducir pérdidas de agua por evaporación en grandes superficies, sin afectar la seguridad operacional ni la calidad del agua.	
OBJETIVOS ESPECÍFICOS	
1.	Disminuir pérdidas por evaporación sin afectar la seguridad ni la calidad química del agua almacenada.
2.	Optimizar geométrica y operacionalmente los depósitos para reducir la exposición solar.
3.	Validar soluciones costo-efectivas como coberturas flotantes, sombreaderos o capas monomoleculares, para mitigar la evaporación en pilas, estanques y relaves.
RESULTADOS ESPERADOS	
1. Caracterización cuantitativa de pérdidas por evaporación en superficies representativas (pilas de lixiviación, estanques, depósitos). 2. Reducción sostenida y demostrable de la tasa de evaporación mediante soluciones piloto con balance hídrico documentado. 3. Validación del prototipo 4. Incremento de la disponibilidad hídrica operacional mediante la mitigación de pérdidas por evaporación del agua, y que respalde la viabilidad económica de la solución. 5. Reducción de ensuciamiento por acumulación de polvo en el agua.	



ALCANCE

Incluye:

- Ensayos controlados y operación de pilotos en activos reales (estanques, pilas de lixiviación o depósitos de operaciones mineras), considerando a Pelambres como una alternativa de prueba y operación.
- Instalación y operación de instrumentación meteo-hidrológica para cuantificación de pérdidas de agua y validación de resultados.
- Evaluación comparativa de tecnologías de mitigación (coberturas flotantes, sombreaderos, químicos u otras).
- Evaluación tecno-económica de las soluciones validadas y ruta de escalamiento.

Excluye:

Rediseño estructural e ingeniería de detalle de depósitos o pilas existentes.

INDICADORES DE RENDIMIENTO CLAVES (KPIs)

1.	Reducción de la tasa de evaporación respecto a línea base (%)
2.	Volumen de agua retenida o recuperada (m ³ /año)
3.	Costo de la solución por volumen de agua ahorrado (USD/m ³)
4.	Costo de implementación por unidad de superficie cubierta (USD/m ²)
5.	Impacto sobre la calidad química del agua almacenada (conductividad, pH, SDT)
6.	Vida útil estimada de la solución bajo condiciones climáticas del norte de Chile (años)
7.	Disponibilidad operacional sin afectación a la seguridad de la instalación (%)

DESEABLE CONTRIBUCIÓN A LA INSTALACIÓN

- Protocolos estandarizados de medición de evaporación en superficies industriales, replicables en distintas tipologías de depósito y condiciones climáticas de la región. **(Sí)**
- Banco de tecnologías de mitigación evaluadas bajo condiciones reales del norte de Chile, como referencia para benchmarking y toma de decisiones en nuevas operaciones. **(Sí)**
- Capacidad de instrumentación meteo-hidrológica instalada en el ITL, disponible como servicio de monitoreo para socios y operadores mineros. **(Sí)**

INDUSTRIA A LA QUE AFECTA EL DESAFÍO

Minería (pilas de lixiviación, estanques, depósitos), Empresas agrícolas, Empresas de Servicios Sanitarios.