



TÍTULO DEL DESAFÍO	
M1: Optimización de Flotación y Lixiviación para Reducir Residuos e Insumos	
MACRO-ÁREA	
Minería con menos residuos	
PROBLEMA/BRECHA	
Los procesos de flotación y lixiviación en la minería presentan una brecha crítica de eficiencia, ya que generan altos volúmenes de relaves y consumen grandes cantidades de agua, energía y reactivos; además, su desempeño se ve afectado por la variabilidad mineralógica y la falta de control en línea, lo que limita la recuperación de minerales valiosos y aumenta costos e impactos ambientales.	
DESCRIPCIÓN DEL DESAFÍO	
Los procesos de flotación y lixiviación son fundamentales en la recuperación de minerales, pero también representan una fuente significativa de generación de residuos y consumo de agua, energía y reactivos. La eficiencia limitada en estos procesos impacta directamente en la sostenibilidad y competitividad de la operación minera. Este desafío busca impulsar tecnologías que mejoren la eficiencia metalúrgica, reduciendo la generación de residuos y el uso de insumos críticos. Se priorizarán soluciones que integren control en línea, reactivos selectivos y diseños de proceso más sostenibles, habilitando una minería más limpia, eficiente y resiliente.	
OBJETIVO GENERAL	
Contribuir a la sostenibilidad de los procesos metalúrgicos mediante el desarrollo y validación de tecnologías que optimicen la flotación y lixiviación, reduciendo residuos e insumos críticos como agua, energía y reactivos.	
OBJETIVOS ESPECÍFICOS	
1.	Codesarrollar tecnologías de flotación y lixiviación que mejoren la recuperación metalúrgica con menor generación de residuos.
2.	Diseñar sistemas de control en línea para optimizar condiciones operacionales en tiempo real.
3.	Validar el uso de reactivos selectivos y formulaciones de bajo impacto ambiental.
4.	Ejecutar pilotos que permitan medir eficiencia técnica, hídrica, energética y ambiental.
5.	Generar lineamientos técnicos y protocolos de operación para la adopción de la plataforma en faenas mineras.
RESULTADOS ESPERADOS	
1. Reportes técnicos con resultados de validación de tecnologías optimizadas de flotación y lixiviación. 2. Indicadores de reducción de residuos, consumo de agua, energía y reactivos. 3. Pilotos demostrativos de sistemas de control en línea y reactivos selectivos en entornos semiindustriales y operacionales. 4. Documento de lineamientos técnicos para adopción industrial.	
ALCANCE	



Incluye:

- Tecnologías con TRL ≥ 4 aplicables a flotación y lixiviación.
- Demonstraciones en ambiente relevante controlado, pilotaje y validación semiindustrial y operacional.
- Evaluación de desempeño técnico, metalúrgico, hídrico, energético y ambiental.
- Estudios de integración con sistemas de control de procesos y gestión ambiental.

Excluye:

- Pruebas de concepto y/o pruebas a escala de laboratorio TRL < 4 .
- Soluciones que impliquen riesgos adicionales para la seguridad de trabajadores, equipos o medio ambiente.
- Tecnologías que incrementen el consumo de recursos estratégicos como agua o energía.
- Intervenciones que interfieran negativamente con la continuidad del proceso productivo.

INDICADORES DE RENDIMIENTO CLAVES (KPIs)

1.	Mejora en recuperación metalúrgica (%).
2.	Reducción de residuos generados por tonelada procesada (%).
3.	Reducción del consumo de agua, energía y reactivos (%).
4.	Precisión y estabilidad del sistema de control en línea (% de tiempo en condiciones óptimas).

DESEABLE CONTRIBUCIÓN A LA INSTALACIÓN DE CAPACIDADES DEL ITL

- Infraestructura para pruebas piloto de flotación y lixiviación optimizada.
- Generación de protocolos de validación y certificación tecnológica en eficiencia metalúrgica.
- Capacitación y protocolos de operación asociados al uso de la tecnología.
- Desarrollo de capacidades en integración de control en línea, reactivos selectivos y diseño de procesos sostenibles.

INDUSTRIA A LA QUE AFECTA EL DESAFÍO

Procesos mineros.