

WORKSHOP AMTC 2013

Tecnología para la **Minería** hecha en Chile

Título presentación: Agua y Sustentabilidad Ambiental

Expositor : James McPhee

Cargo: Jefe de Grupo

Santiago, 25 de Abril de 2013
Auditorio Gorbea
Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas
Universidad de Chile

Agua y Sustentabilidad Ambiental

El objetivo de este grupo es mejorar el desempeño de la industria minera en relación con aspectos ambientales, con énfasis en evaluación de disponibilidad de recursos hídricos, riesgos hidrometeorológicos, funcionamiento de ecosistemas acuáticos y uso eficiente de agua y energía en procesos mineros.



Nuestra meta es crear y transferir conocimiento sobre varios aspectos de la relación entre sistemas ambientales y la industria minera

Faenas mineras y su entorno

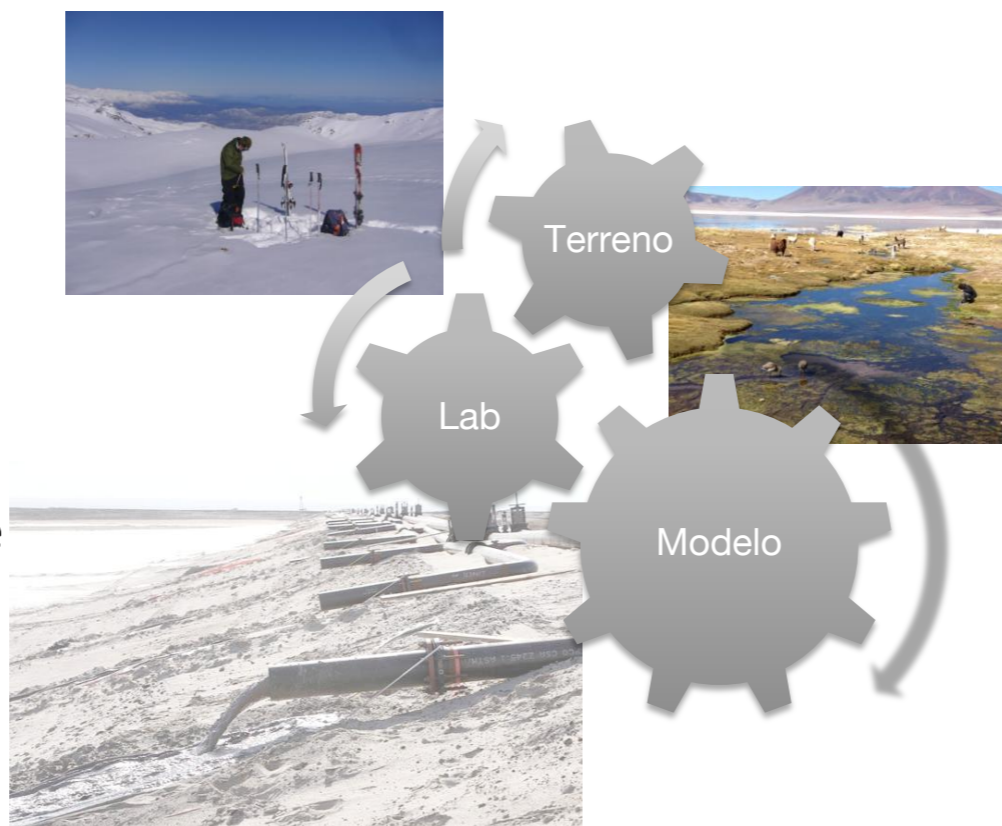
- ✓ Ambientes extremos, disponibilidad de agua limitada
- ✓ Aumento de riesgo asociado a recursos hídricos
- ✓ Contaminación de aguas, pasivos ambientales, restauración de ecosistemas

Eficiencia hídrica y procesos industriales

- ✓ Reutilización de aguas
- ✓ Transporte hidráulico de pulpas, relaves, etc.
- ✓ Requerimientos energéticos
- ✓ Diseño óptimo de sistemas de tuberías

Recursos

- ✓ 4 Académicos
- ✓ 5 Investigadores JC
- ✓ 2 Postdocs
- ✓ Estudiantes de pre y postgrado
- ✓ Laboratorio de calidad de aguas
- ✓ Laboratorio de hidráulica y mecánica de fluidos



Logros desde 2009

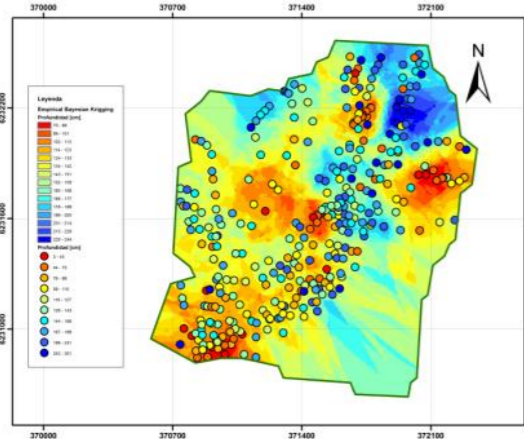
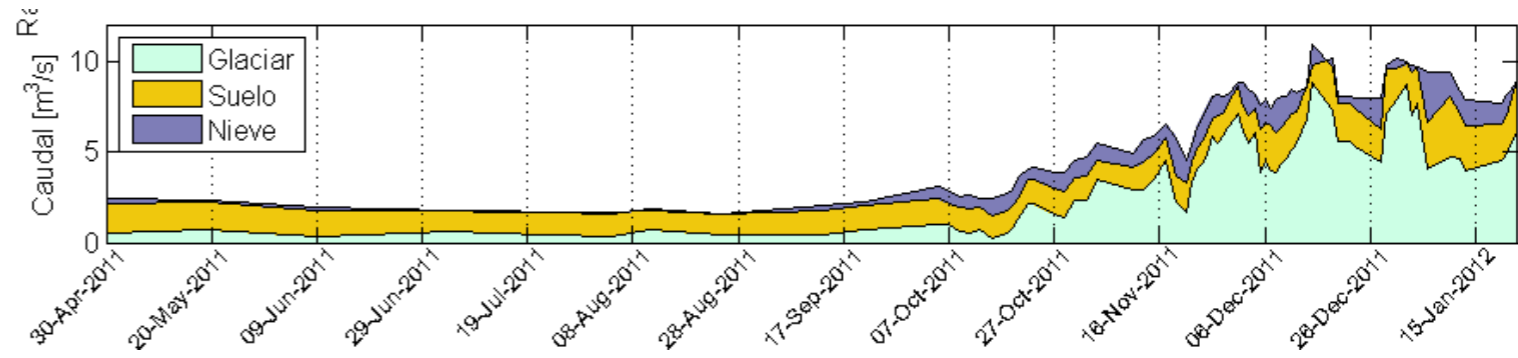
- ISI Publicaciones: 31 (2009 excluido)
- Proyectos: M\$ 890,000 (US\$1.8 MM)
- Graduados: 35
- Patentes: NA

Riesgo en Operaciones Mineras: Disponibilidad Hídrica

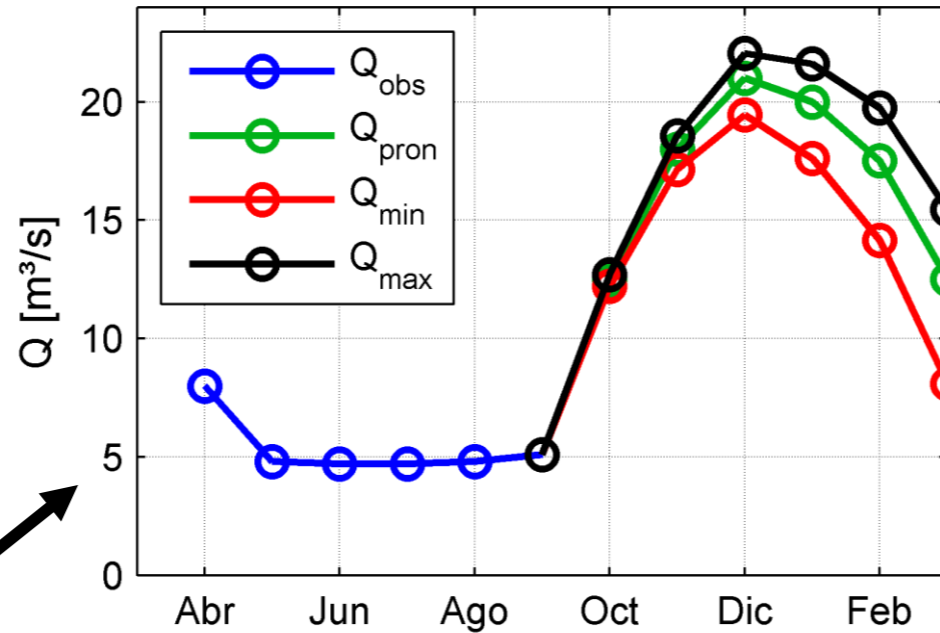
Campañas de Terreno



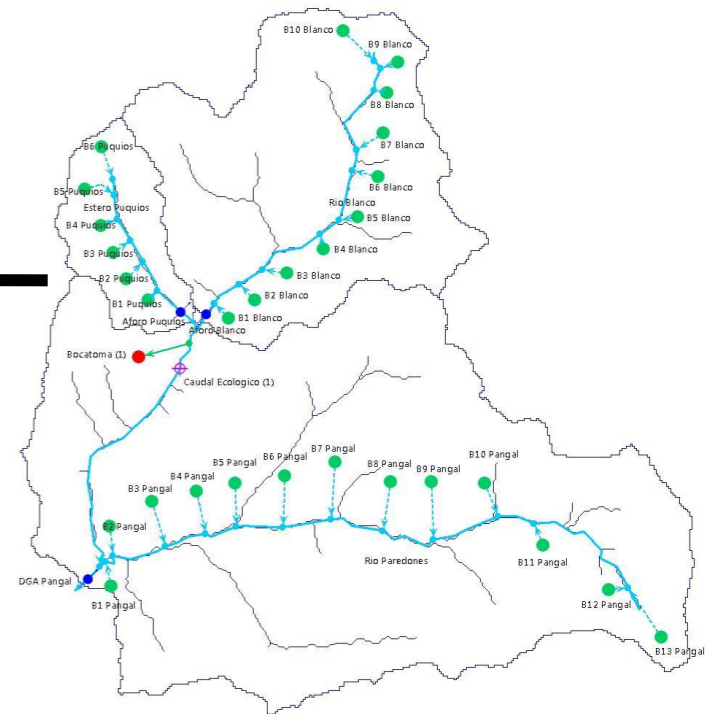
Trazado isotópico / geoquímico de aguas



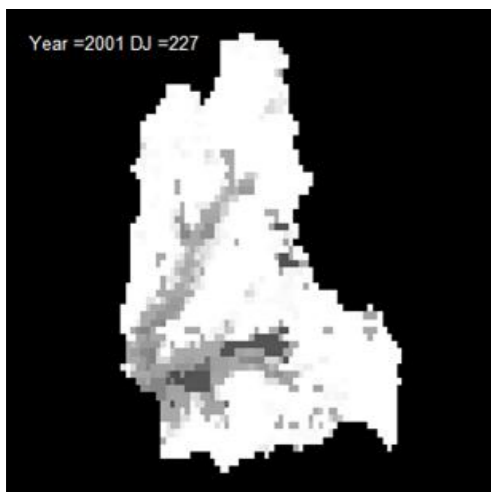
Pronóstico disponibilidad hídrica estacional



Modelación Hidrológica

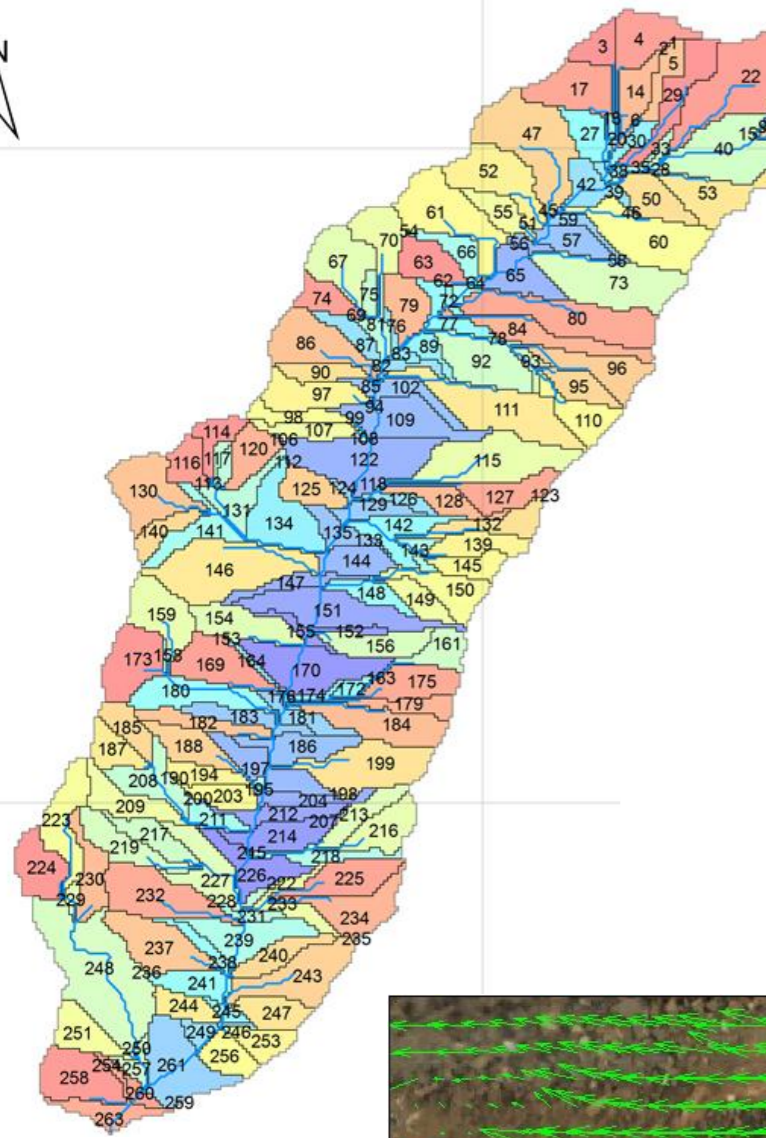


Imágenes Satelitales MODIS

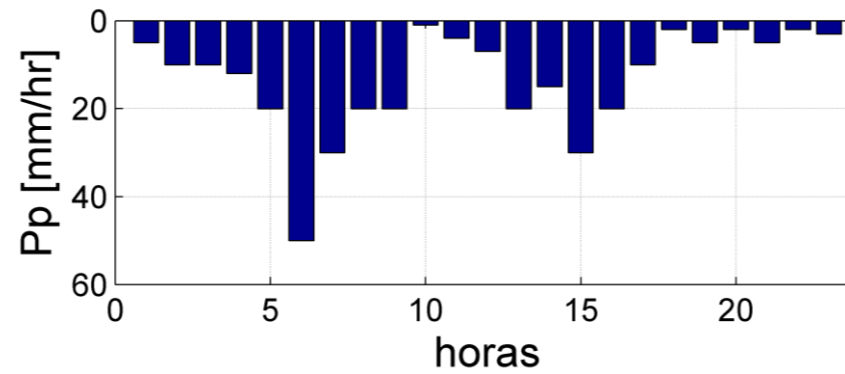


Riesgo en Operaciones Mineras: Aluviones

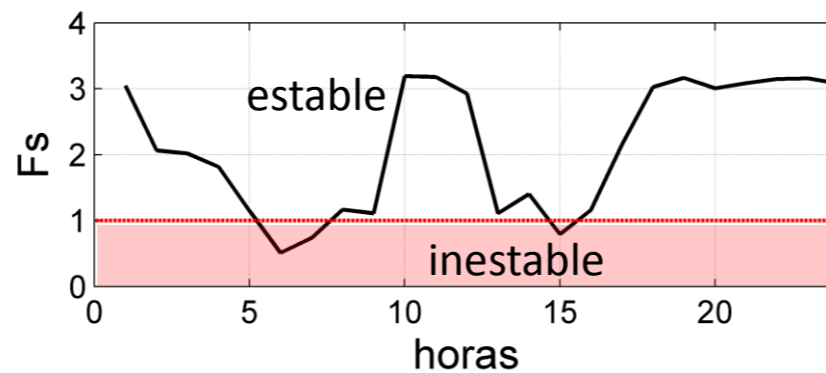
Modelo de Pronóstico de Aluviones,
Río Coya
CODELCO-DET



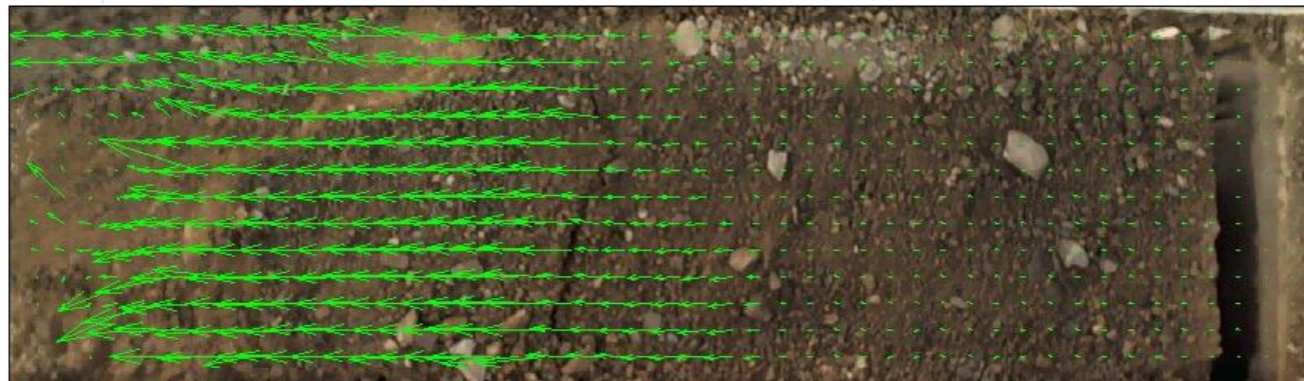
Pronóstico Meteorológico



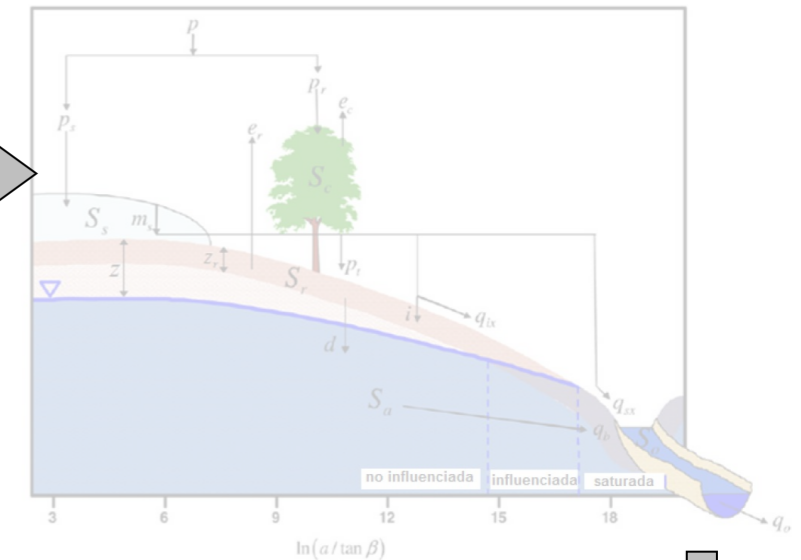
Pronóstico de Ocurrencia



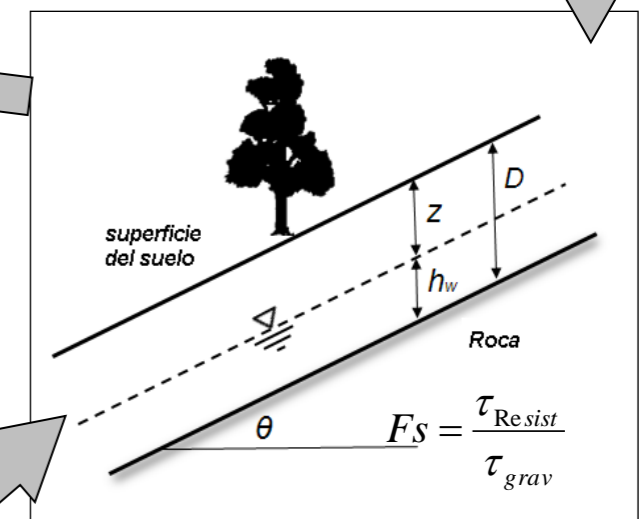
Estudios de Laboratorio



Modelo Hidrológico



Estabilidad de Taludes



Riesgo en Operaciones Mineras: Avalanchas

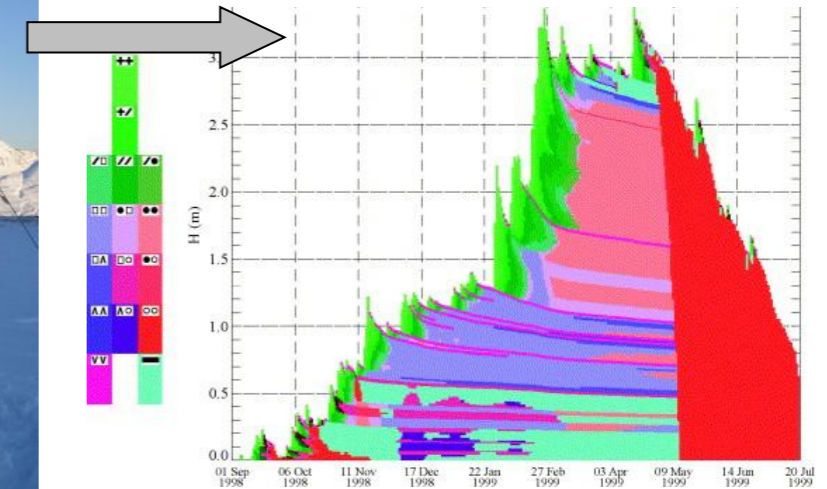
Monitoreo de Avalanchas



Monitoreo Meteorológico



Caracterización del manto nivoso en base a modelos computacionales físicamente basados y/o estadísticos

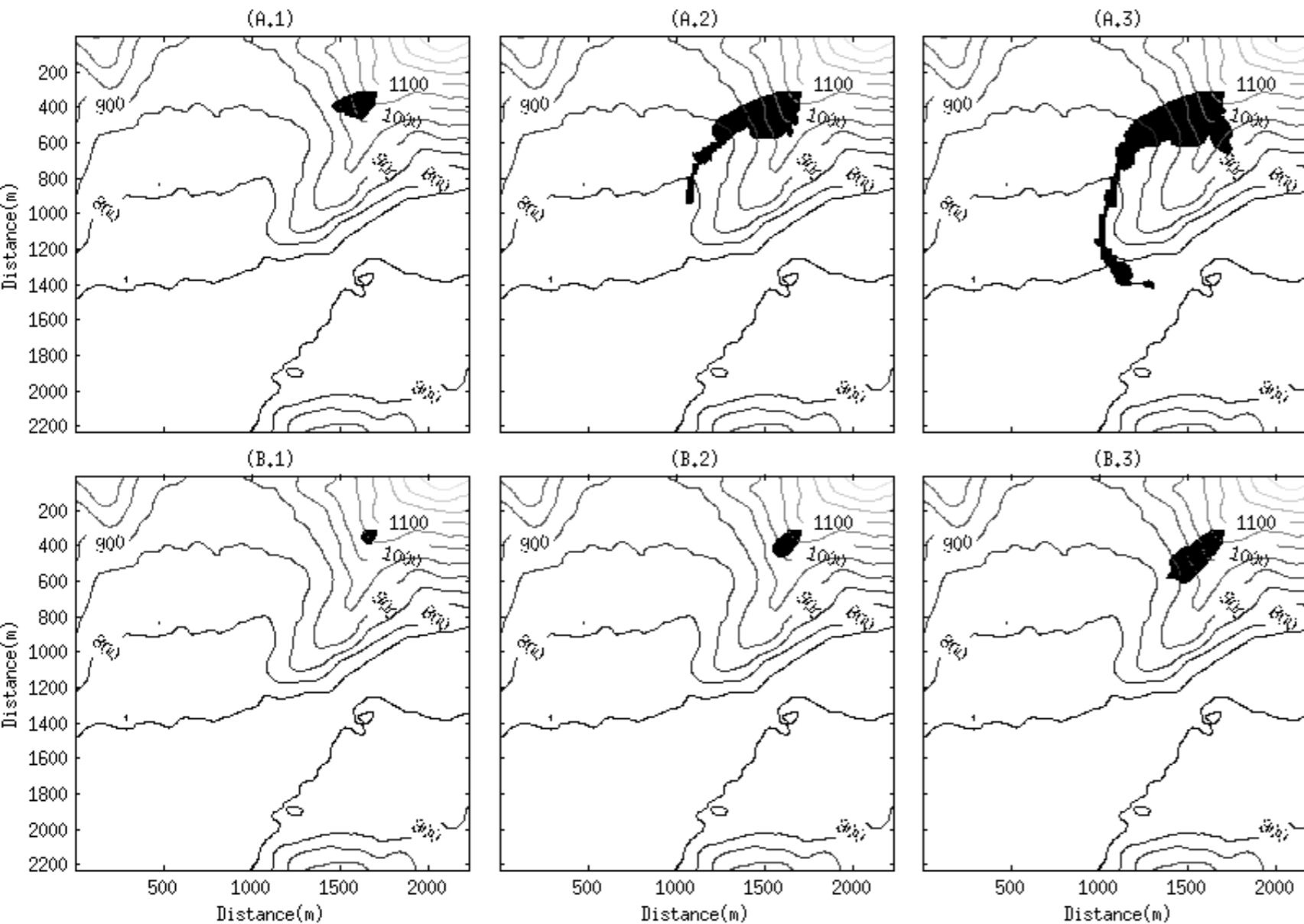


Mediciones en terreno de las propiedades del manto nivoso



Riesgo en Operaciones Mineras: Flujos de Mezclas en Topografías Naturales

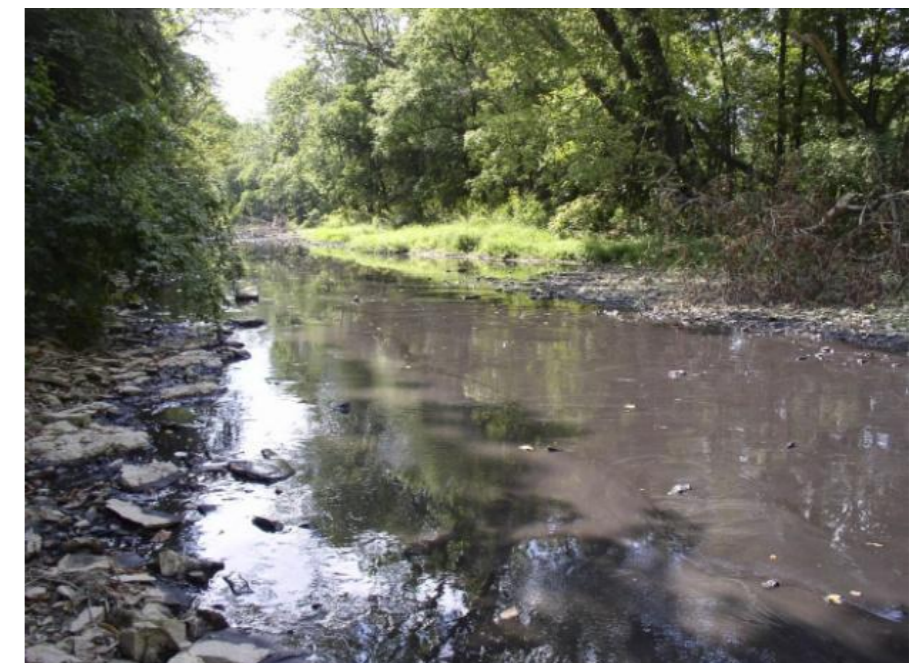
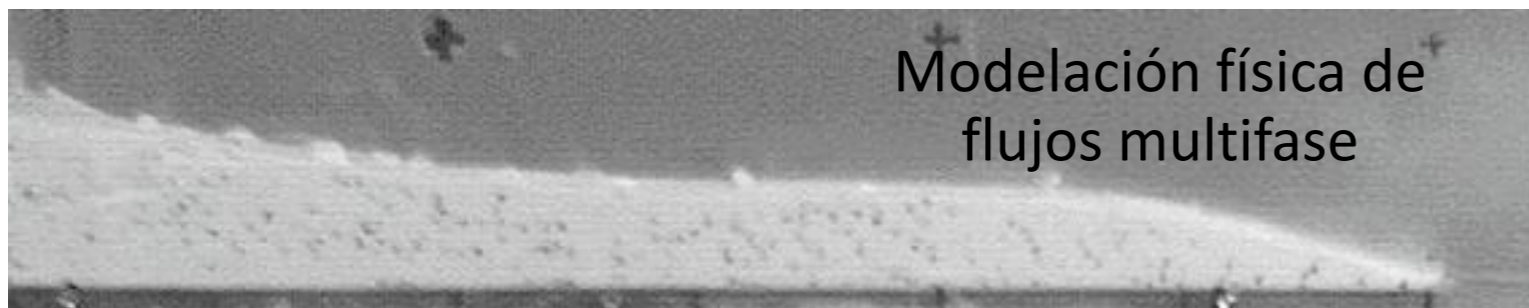
Modelación 2D de mezclas



Aplicaciones

Estimación de riesgo en faenas mineras

- Aluviones
- Avalanchas
- Fugas de concentrado y relaves
- Rompimiento de presas de relave

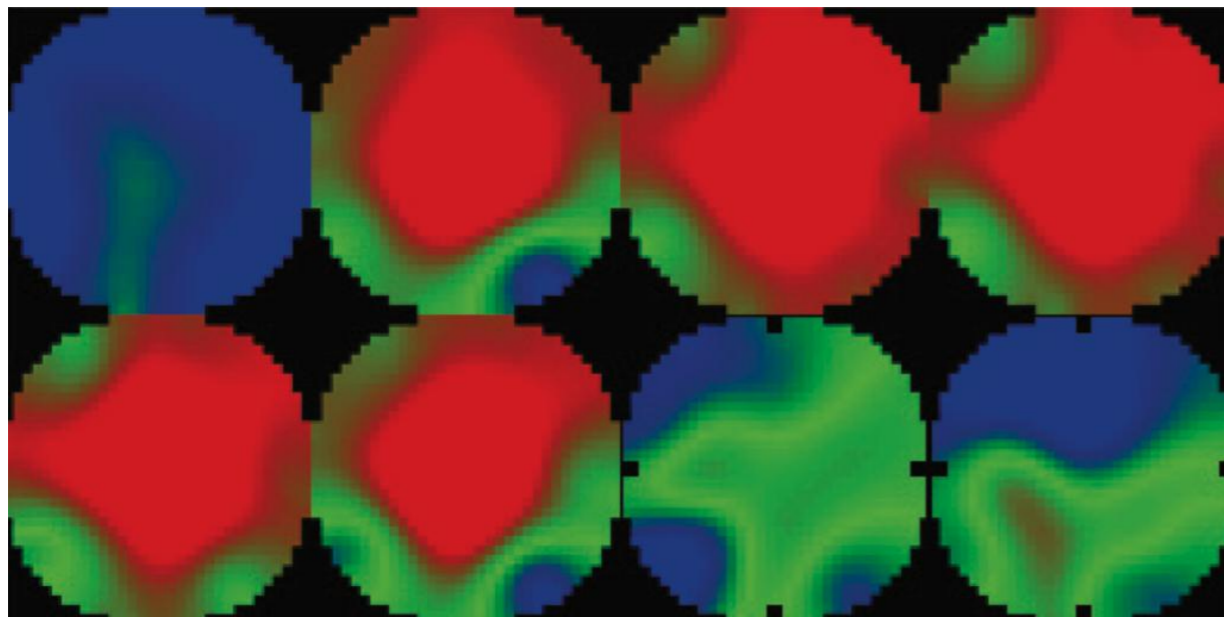


Flujos de Pulpas y Relaves

Laboratorio de Flujos Multifásicos Complejos



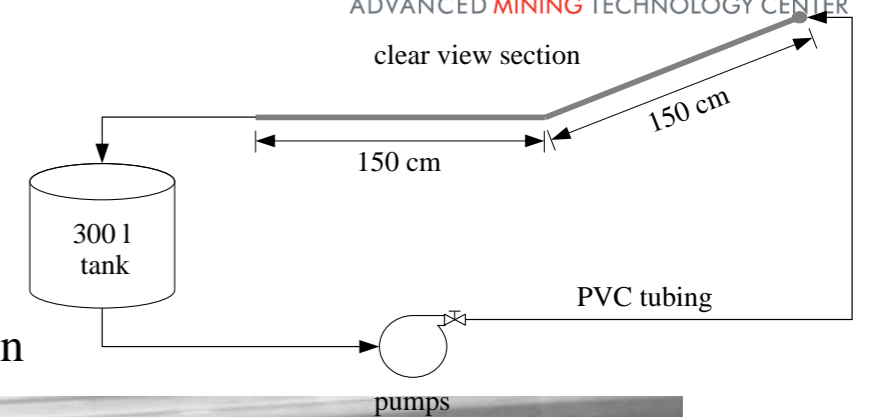
Perfiles de concentración de sólidos en pulpas
(tomografía)



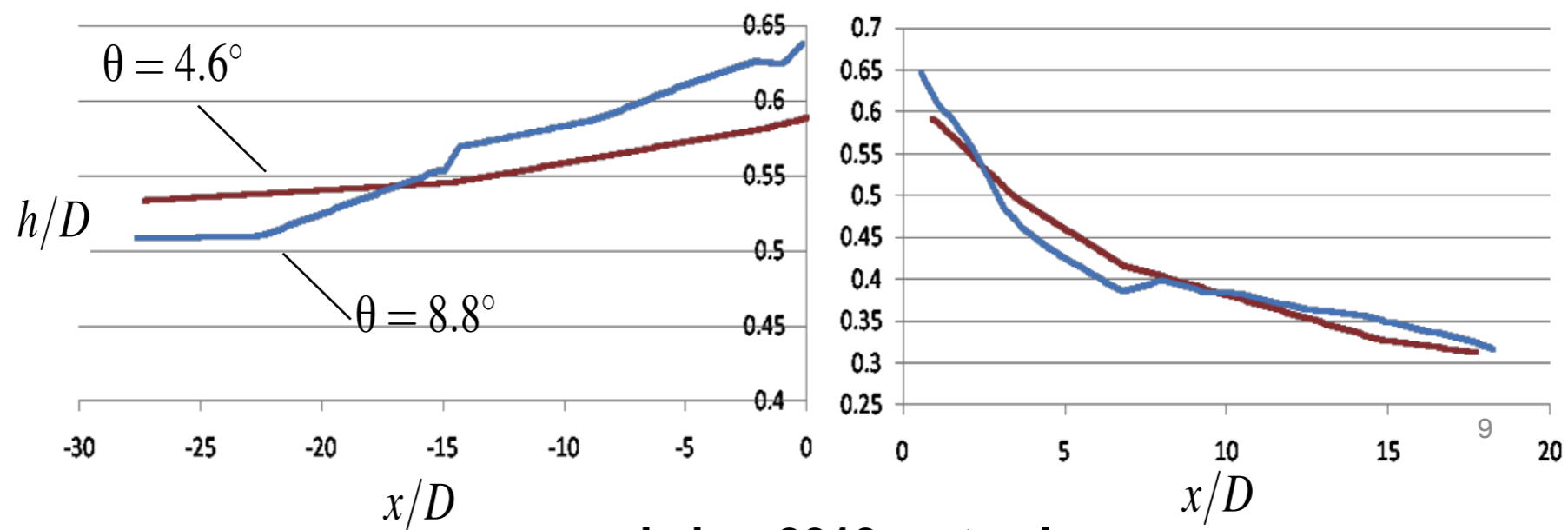
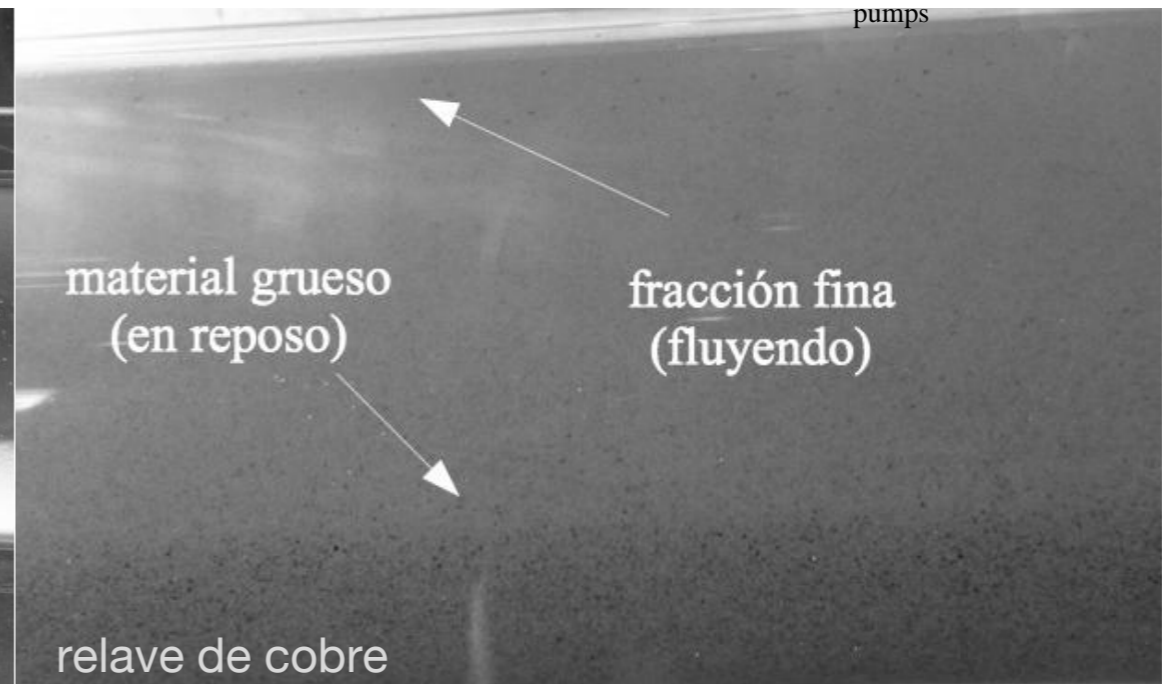
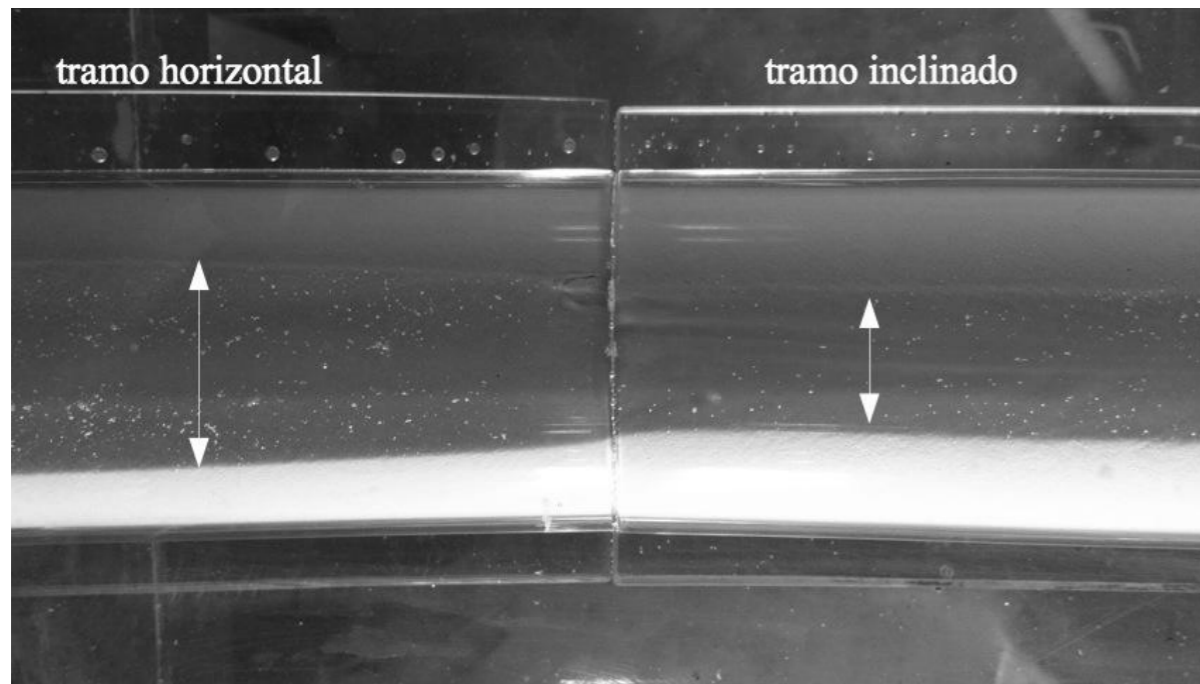
Medición de
propiedades
reológicas de
pulpas

Flujos de Pulpas y Relaves

Estudio de parada y puesta en marcha en tuberías de pulpas en topografías naturales



planta



Línea Investigación: Paula Díaz P.
Monitoreo Ambiental Minero
“Salares”



1 Convenio de Monitoreo de la Biota
Salar de Atacama:



Análisis Abundancia y Biodiversidad:
Fitoplancton, zooplancton, fitobentos, zoobentos, macrófitas y avifauna acuática
+
Fisicoquímica de agua y sedimentos

2. Monitoreo Fisicoquímico y Microbiológico
Sistemas Sóncor y Peine de Salar de Atacama:



Análisis Abundancia y Biodiversidad:
Tapetes Microbionanos
+
Fisicoquímica de agua y sedimentos

DESARROLLO Y VALIDACIÓN DE BIOMARCADORES DE TOXICIDAD POR AS, COMO UNA BASE METODOLÓGICA PARA LA PREPARACIÓN DE UNA NORMA TÉCNICA DE CALIDAD DE AGUAS A NIVEL NACIONAL: CASO DE ESTUDIO RÍO LOA-II REGIÓN.

Presentado por:

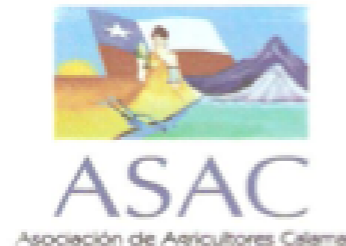
Entidad Beneficiaria: **Advanced Mining Technology Center de la Universidad de Chile AMTC-U.Chile**

Co-ejecutor: **Universidad Católica del Norte**

Asociado Mandante: **Secretaría Regional Ministerial de Medio Ambiente**

Asociado Oferente: **AMTC-U.Chile - UCN**

Beneficiarios:



CUENTAS FINANCIABLES	SOLICITADO A INNOVA CHILE \$	APORTES PARTICIPANTES		TOTAL \$
		TOTAL APORTES PECUNIARIOS (\$)	TOTAL APORTES VALORADOS (\$)	
Recursos Humanos	47.590.208		8.498.400	56.088.608
Gastos de Operación	35.658.028	7.700.000	8.844.438	52.202.466
Gastos de Inversión	28.261.465	300.000		28.561.465
Gastos de Administración	7.200.000			7.200.000
TOTAL	118.709.701	8.000.000	17.342.838	144.052.539

Table 5
Bioaccumulati

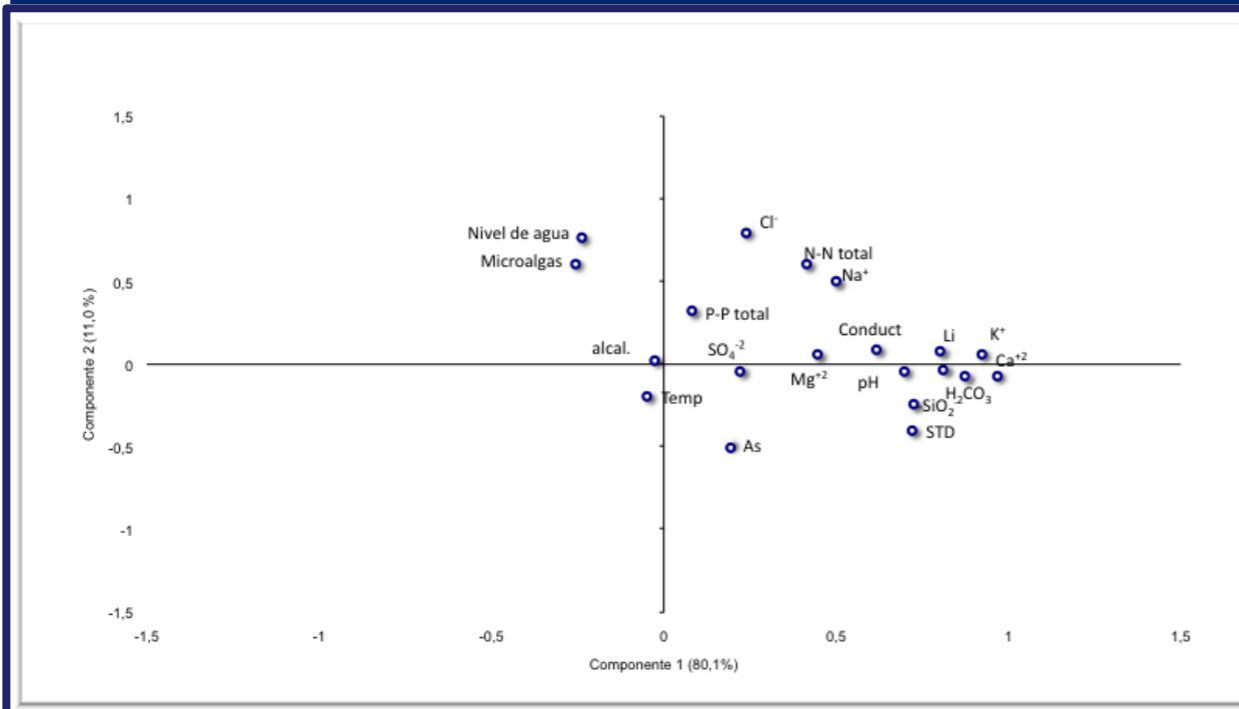
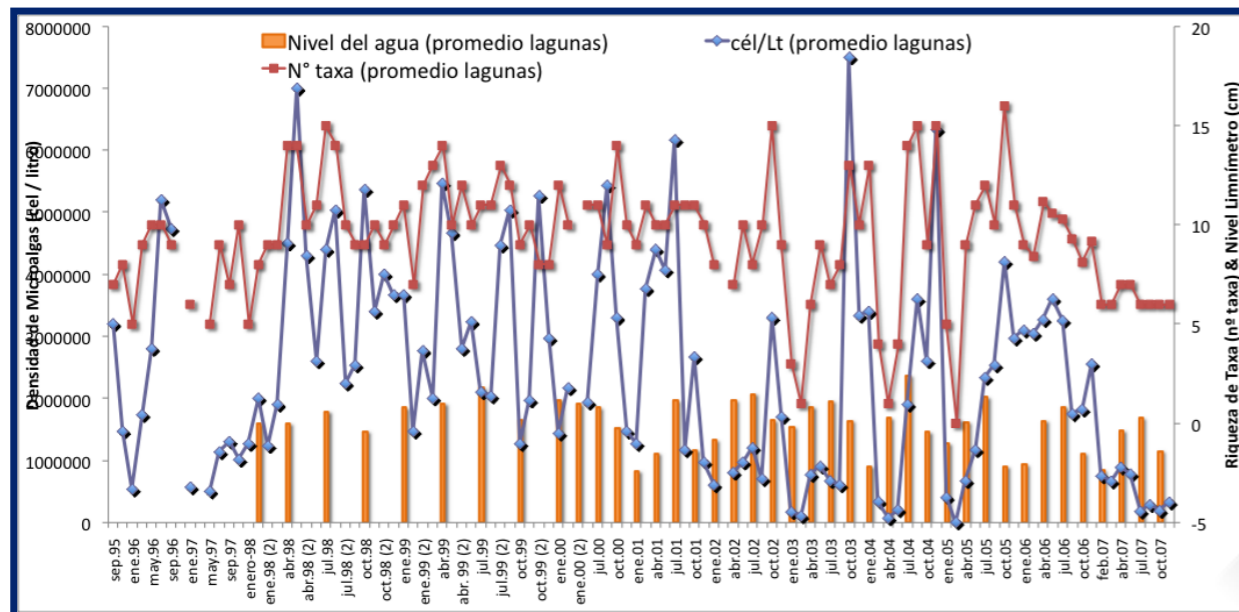
Sampling p
LO-1
SP-1
TO-1
SA-1
LO-2
LO-3
SS-1
LO-4

BC
359
905
458
30
34
61
13910
480
71
152
177

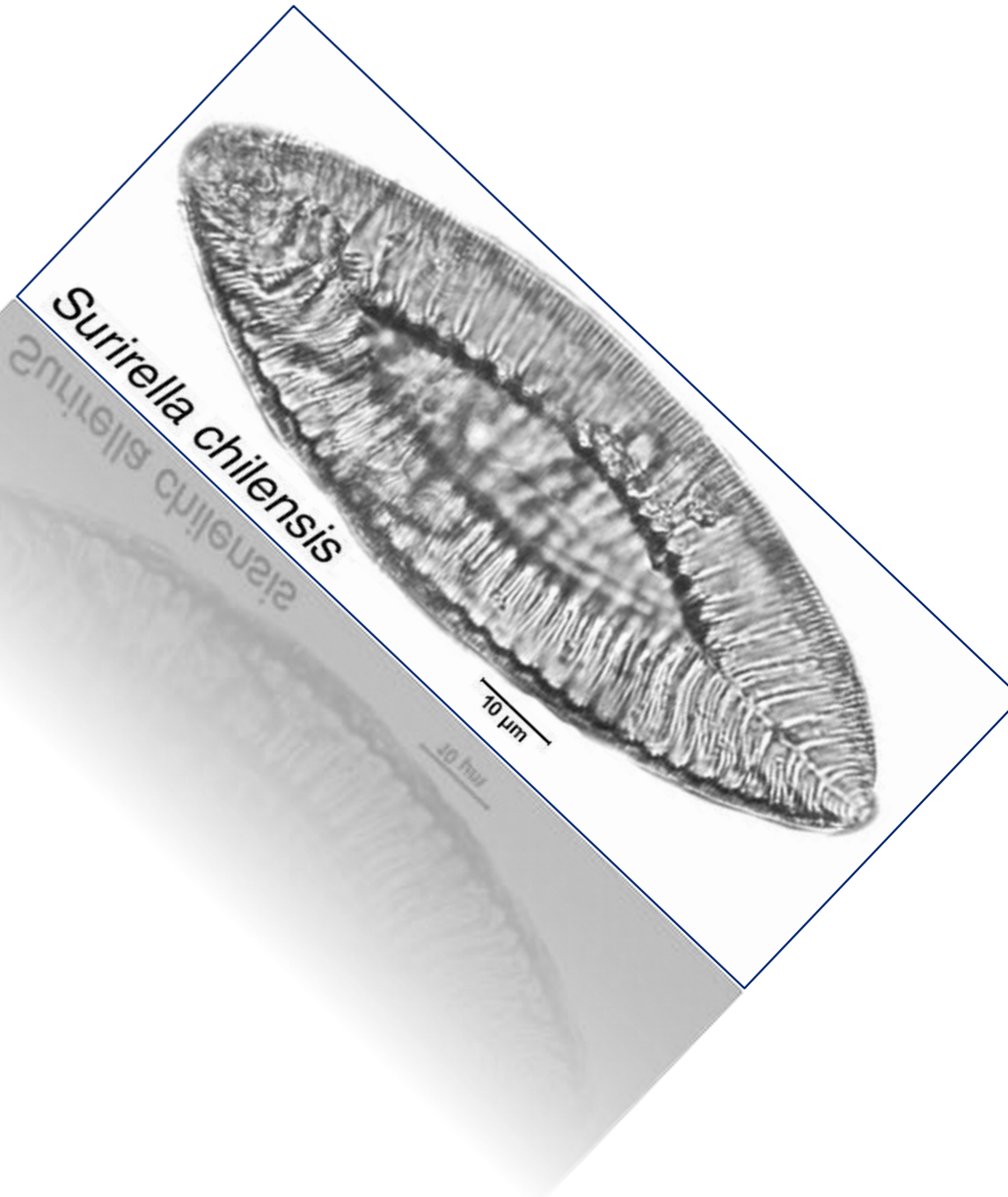


Línea Investigación: Paula Díaz P. Indicadores o Variables

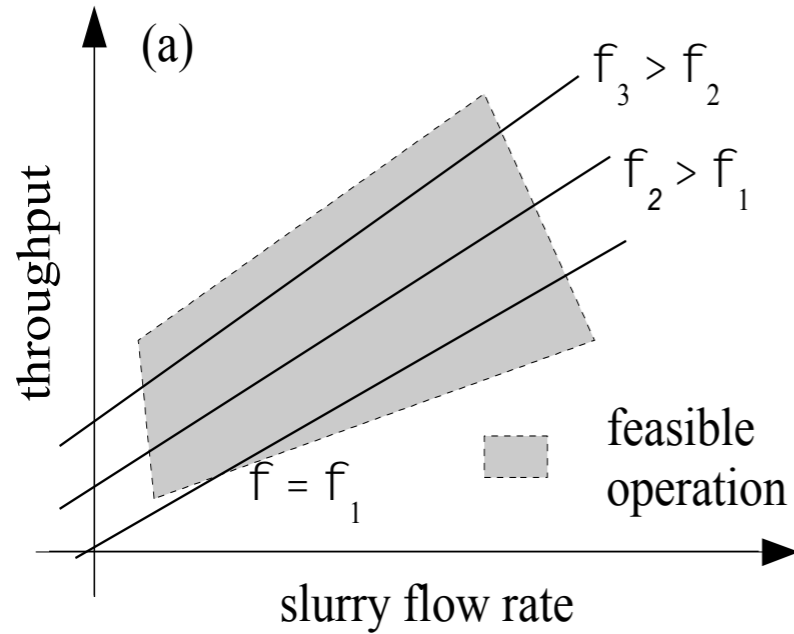
Estudio de Tendencias temporo-espaciales



Estudio de Biodiversidad e Indicadores Biológicos

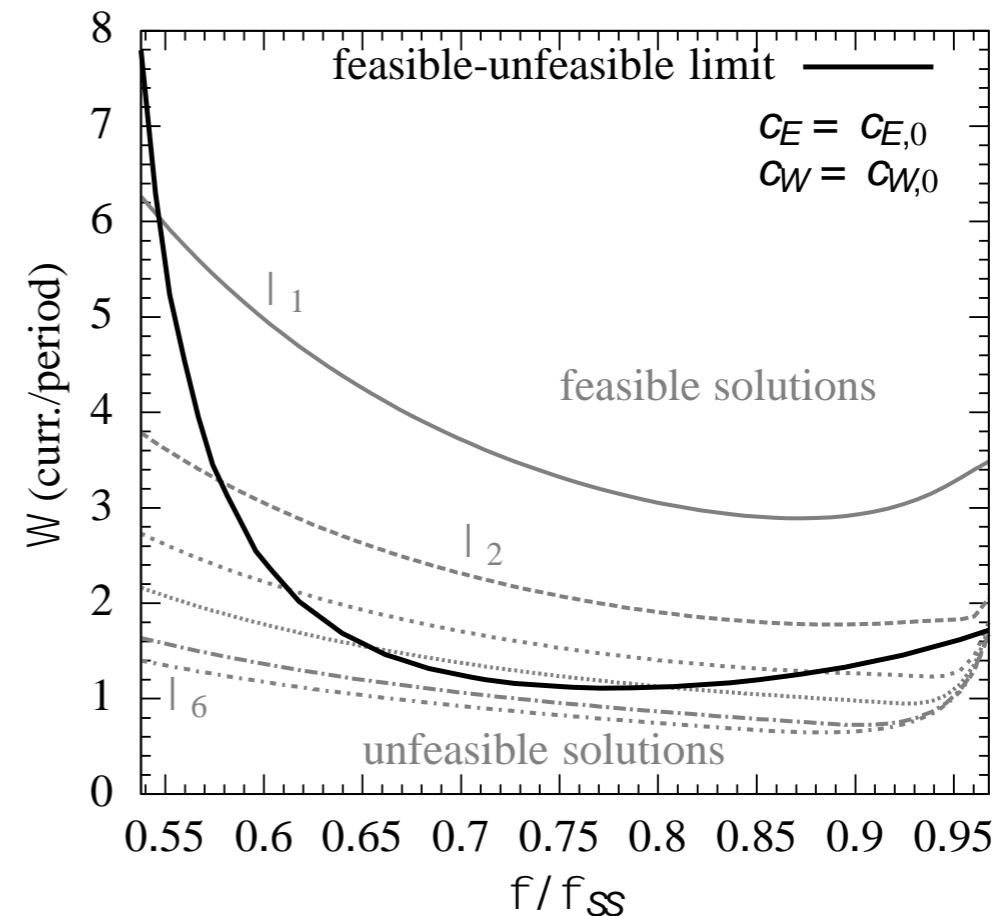


Uso Eficiente de Agua y Energía en Sistemas de Transporte de Pulpas Mineras



¿Cuál es el óptimo operacional?

Balance entre uso de agua y energía para optimizar flujo, concentración y fracción de utilización del sistema (λ).



Proyecto para postulación: Desarrollo de nuevas membranas de osmosis inversa (OR) con resistencia a la bio-incrustación (Fondecyt de Iniciación 2013)



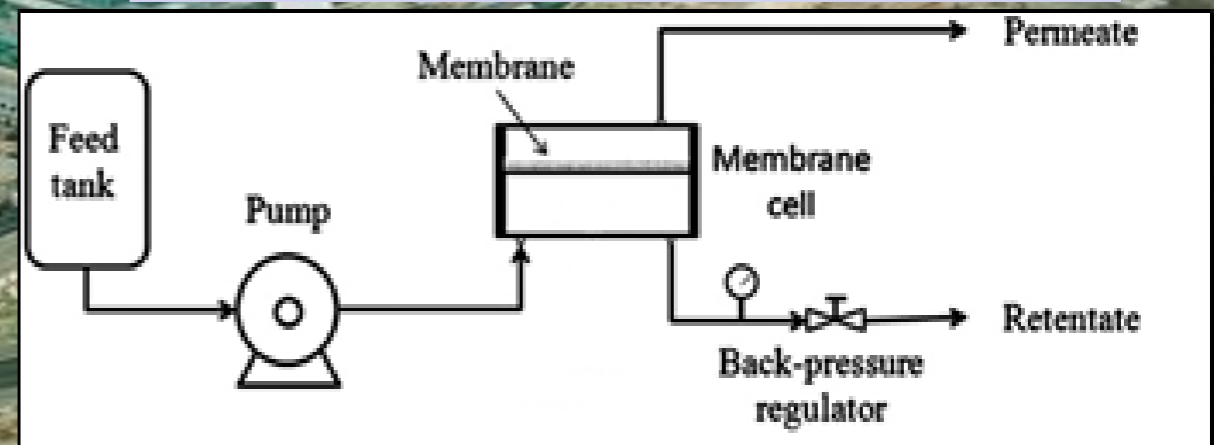
1. Desarrollar membranas OR híbridos (orgánico/inorgánico) mediante la incorporación de novedosas nanopartículas inorgánicas con efecto biocida.

Fuente: Centre of excellence for sustainable water technology. www.wetsus.nl

2. Medir el rendimiento de las membranas en procesos de desalinización de agua

3. Evaluar la capacidad de anti-bioincrustación de las membranas

Desarrollo de prototipo de laboratorio.



Modificado de H. Karkhanechi, et al. Separation and Purification Technology 105 (2013) 106–113.