

Desarrollo de Prototipo de Oxidación Avanzada para la Estabilización de Efluentes Mineros Arsenicales. Proyecto FONDEF ID20I10318

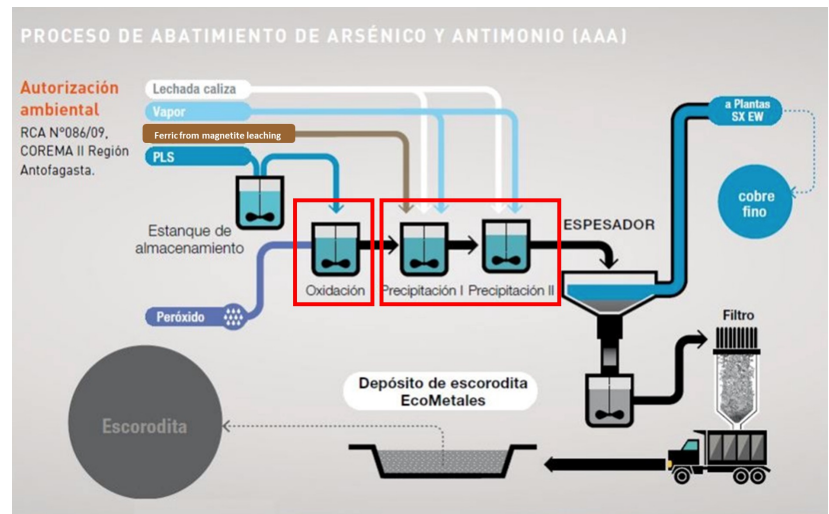
Alvaro Videla Leiva, PhD
avidela@ing.puc.cl
Escuela de Ingeniería



PONTIFICIA
UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE CHILE

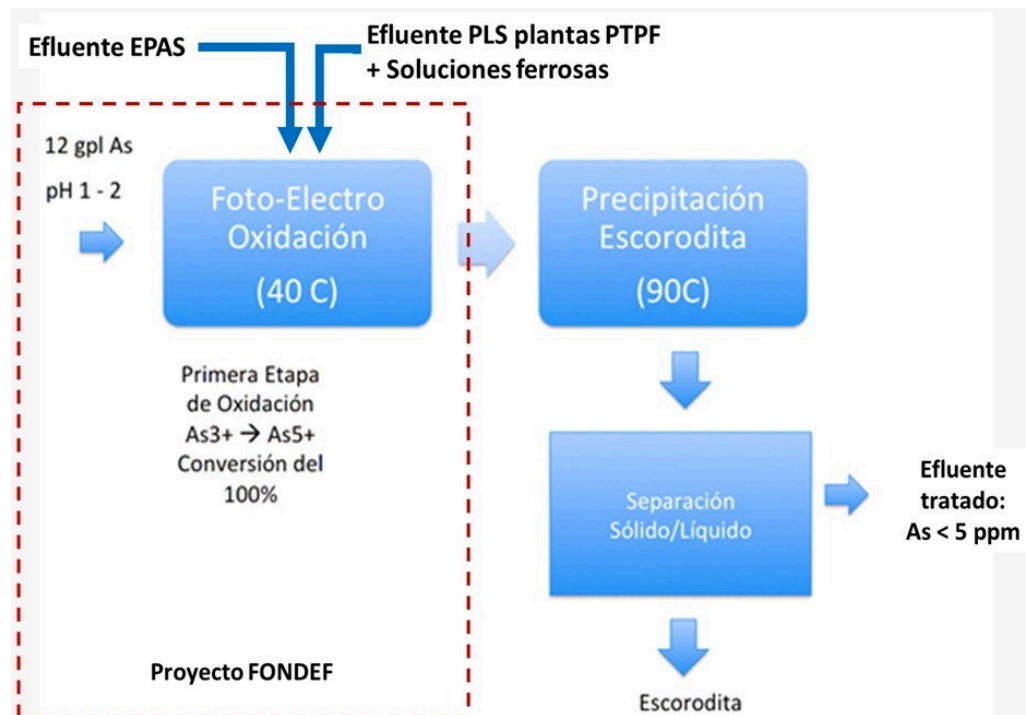
Antecedentes previos

- Actualmente el As es tratado químicamente mediante la adición de H_2O_2 para oxidar As(III) a As(V)
- As(V) es estabilizado como escorodita en el proceso AAA de Ecometales



Antecedentes previos

- Buscamos promover soluciones que permitan el manejo integrado de As en la industria Minera



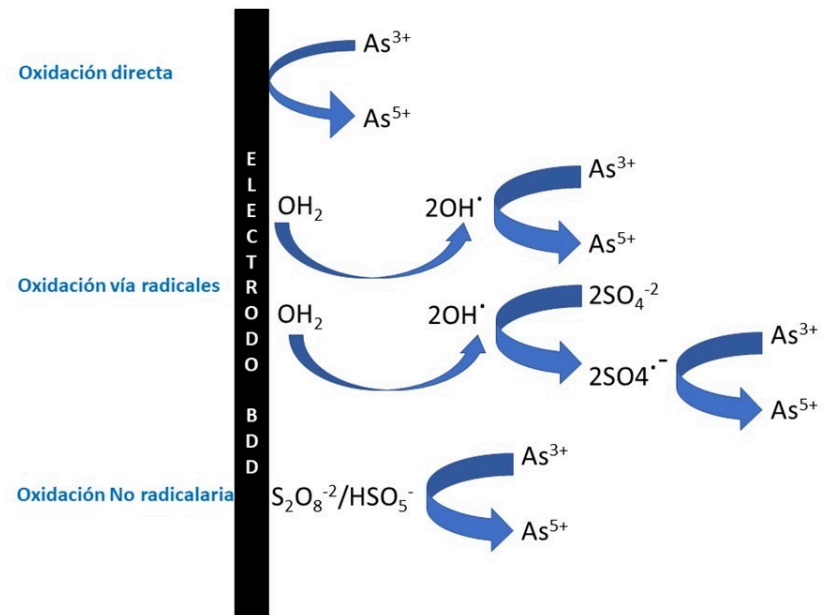
Caracterización de las Soluciones a tratar

Analito	EPAS	PLS Lixiviación polvos de fundición
Copper	3.6 g/l	18.11 g/l
Total Arsenic	13.8 g/l	4.9 g/l
Arsenite	13.7 g/l	2.03 g/l
Total Iron	5.2 g/l	13.90 g/l
Fe(II)	5.14 g/l	13.63 g/l
Sb(III)	3.4 mg/l	119 mg/L
Bi(III)	167 mg/l	12.2 mg/L
Pb(II)	6.4 mg/l	7.9 mg/L
Zn(II)	5.5 g/l	3.25 g/L
Al(III)	96 mg/l	325 mg/L
K(I)	330 mg/l	1.4 g/l
Free Acid	165 g/l	95.06 g/l



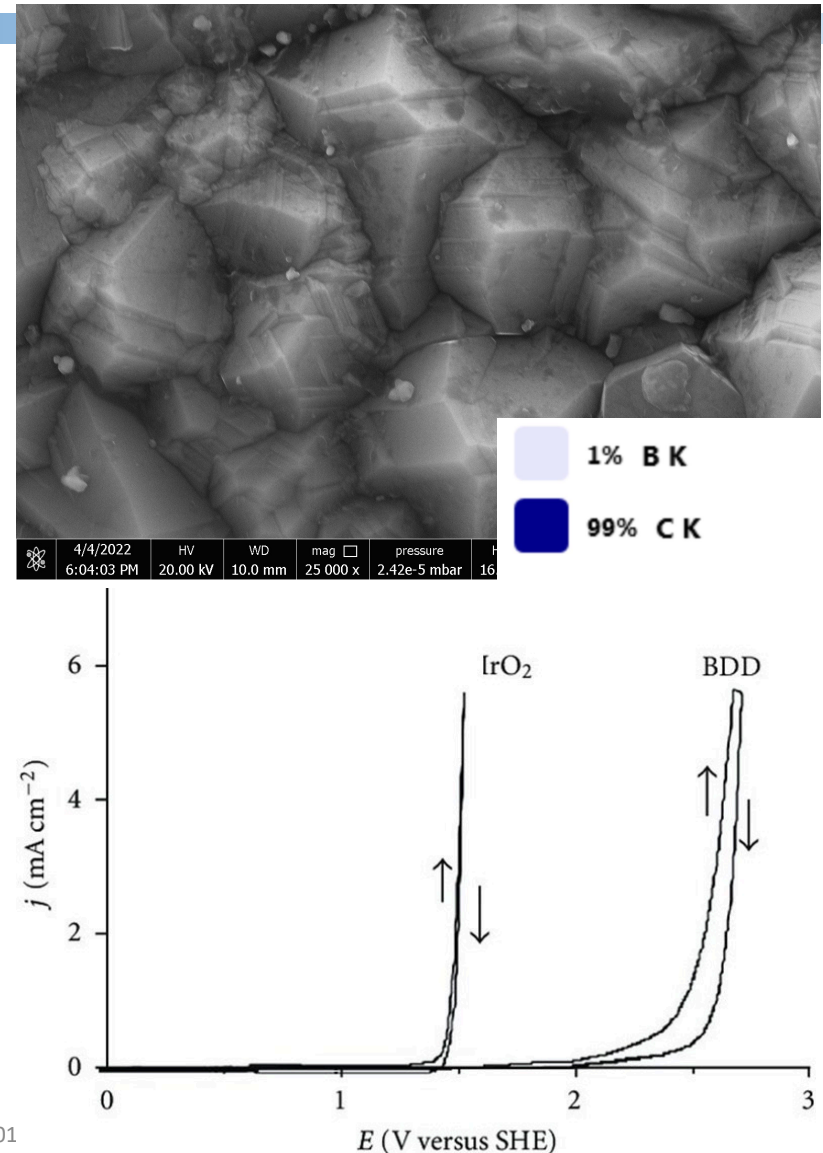
Mecanismo propuesto

- Se pretende producir la oxidación mediante el uso de un electrodo de diamante dopado con Boro (BDD) bajo condiciones controladas
- El sistema podría reemplazar el uso de H_2O_2 , una etapa limitante y costosa en el proceso de Ecometales



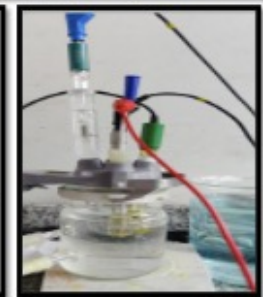
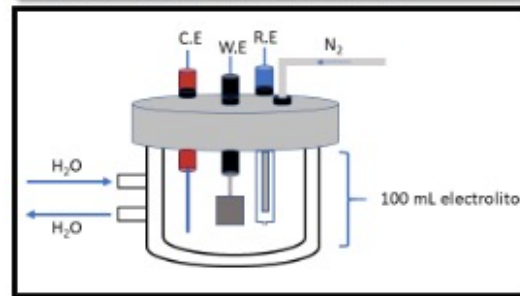
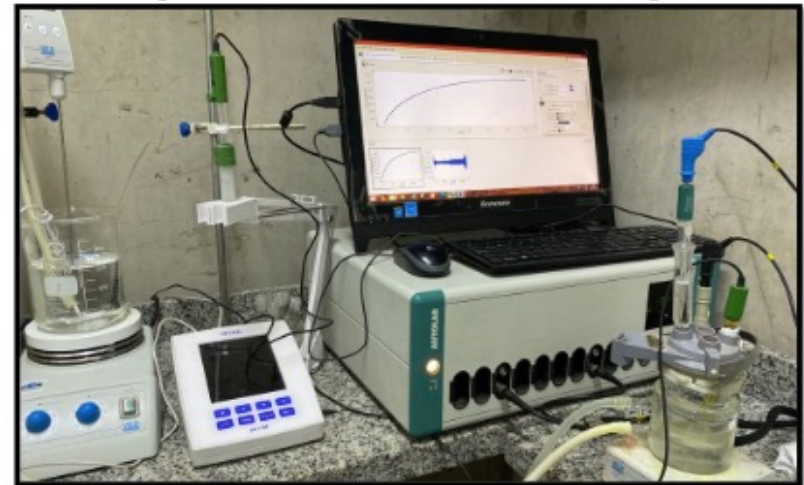
BDD

- Boron Doped Diamond (BDD) es un material conductivo que exhibe excelentes propiedades para la electro-oxidación:
 - alto sobrevoltaje para la evolución de oxígeno
 - baja capacitancia
 - una ventana de operación amplia
 - alta resistencia a la formación de depósitos
 - y alta robustez mecánica.



Análisis de Interferentes

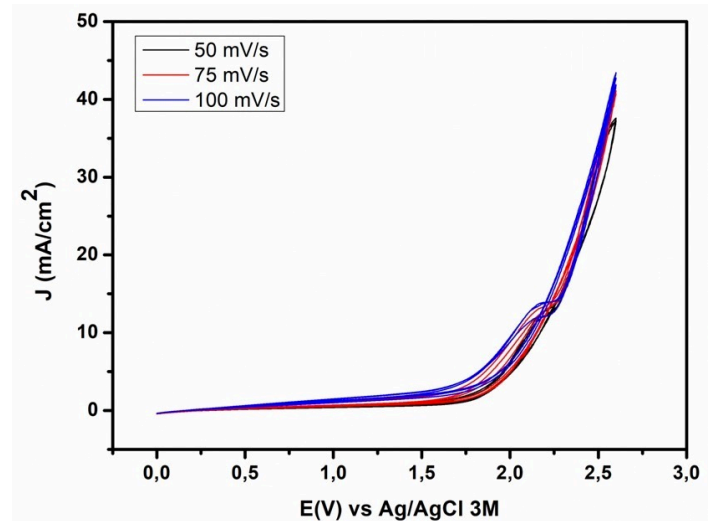
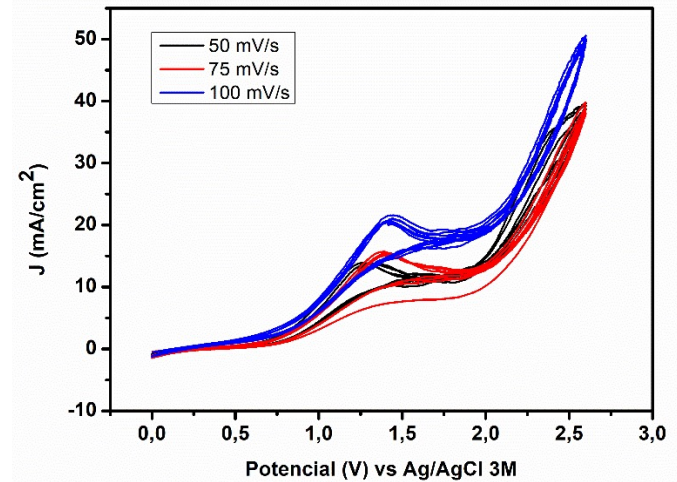
- Se realizaron estudios de caracterización por Voltimetría Cíclica con:
 - BDD como electrode de trabajo
 - Platino como contra-electrodo
 - Ag/AgCl como referencia
- Estos estudios permiten identificar reacciones de óxido-reducción en la superficie del BDD



Análisis de Interferentes

- Los resultados permitieron establecer que:
 - No hay oxidación directa de As(III) a As(V) en la superficie del BDD
 - No hay interferencias de los siguientes iones: Bi, Sb, y Cu.
 - Fe(II) a Fe(III) es la única reacción observada que puede interferir

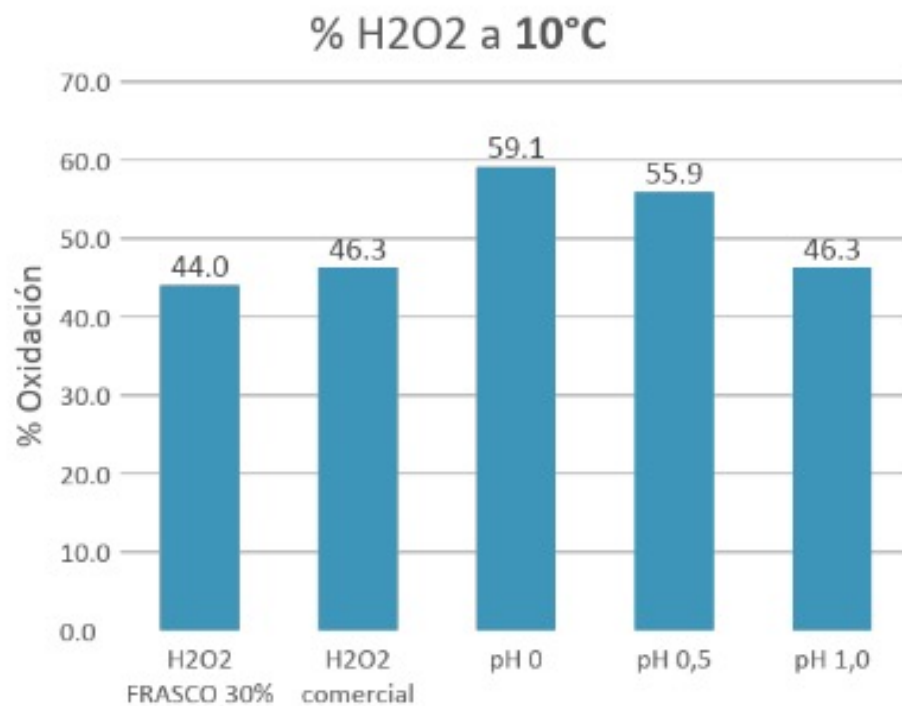
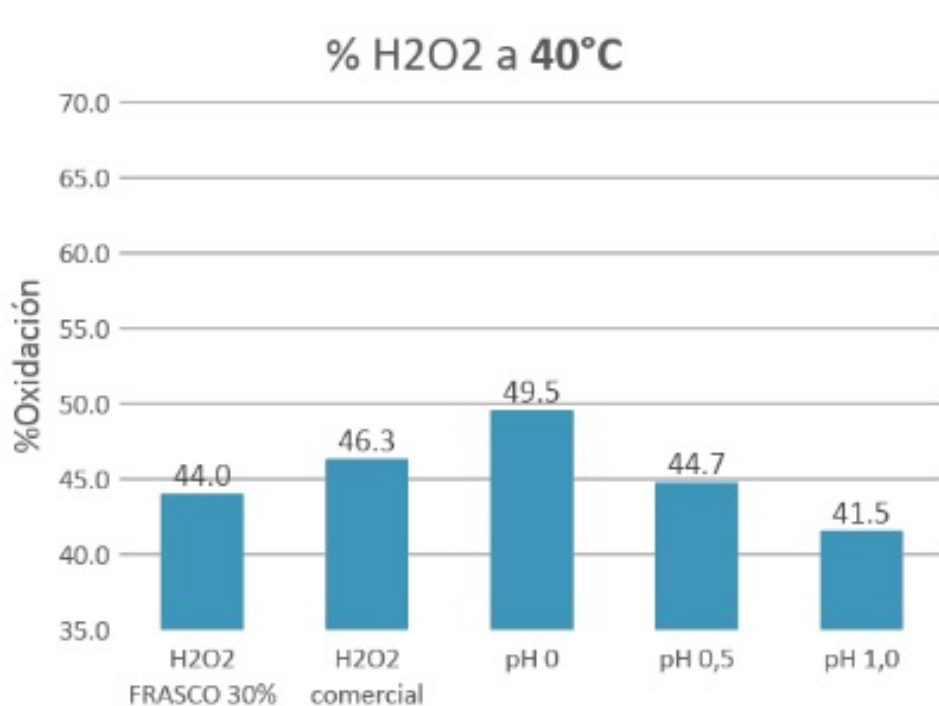
CV, As(III) 7.52 g/l, Fe(II) 5,56g/l, pH 0.5, y velocidades de barrido de 50 mV/s (--), 75 mV/s (--) and 100 mV/s (--).



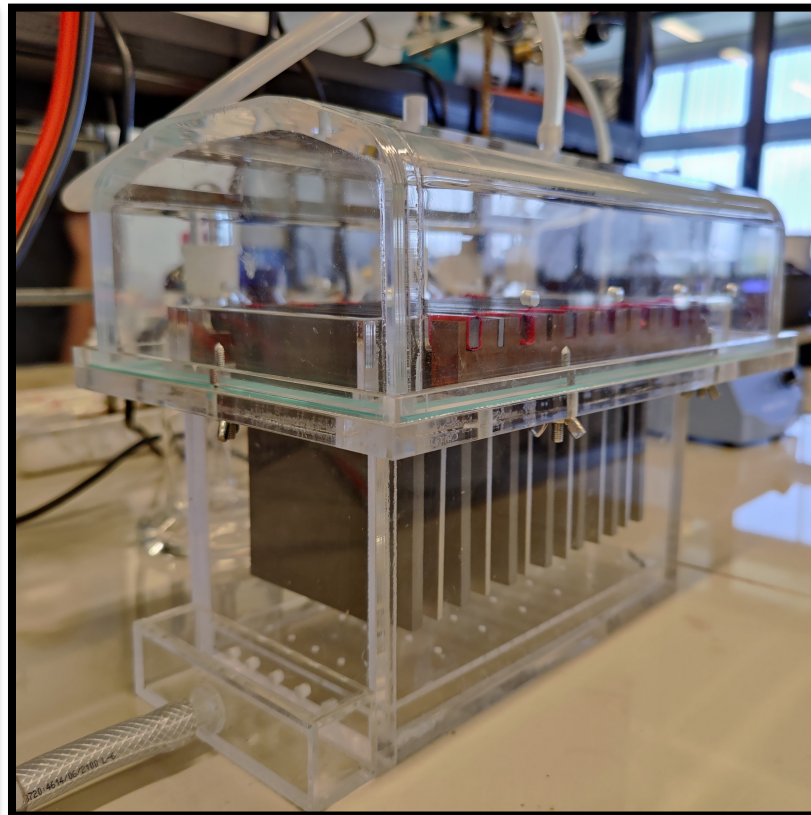
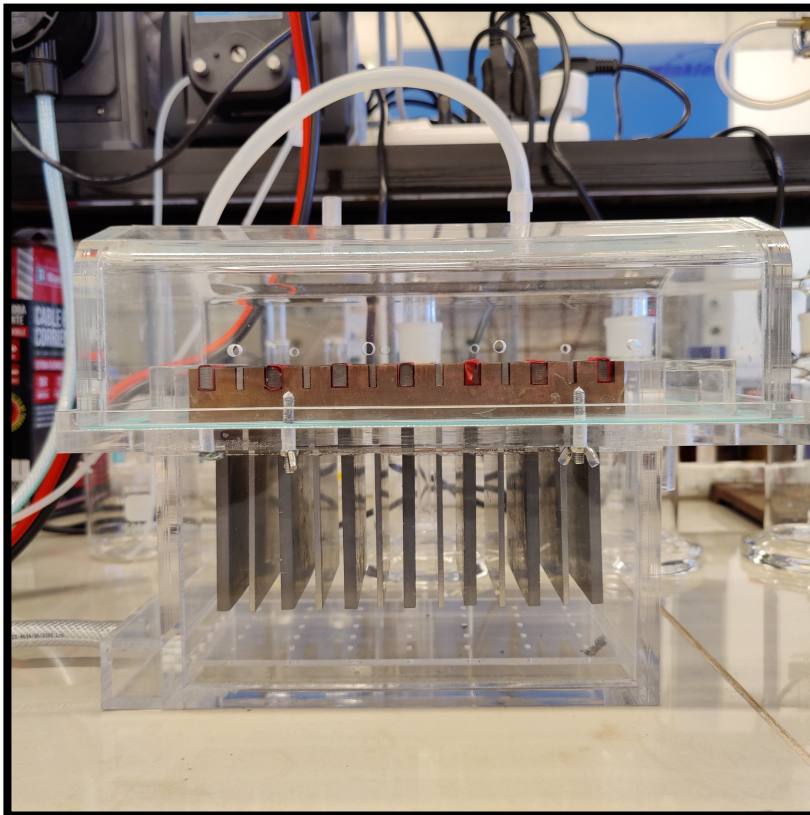
Análisis de Especies Oxidantes

Permanganometría determinación H_2O_2

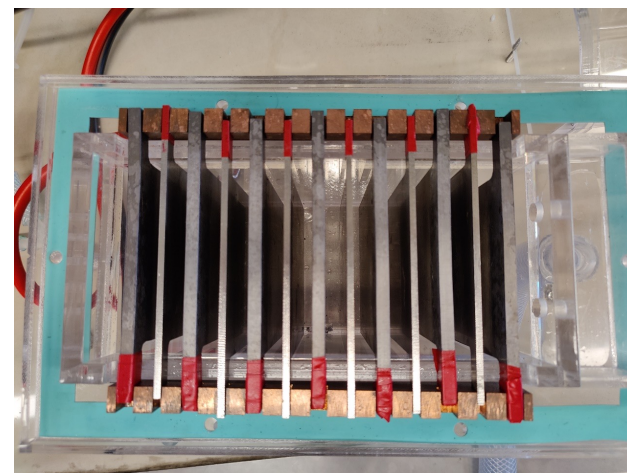
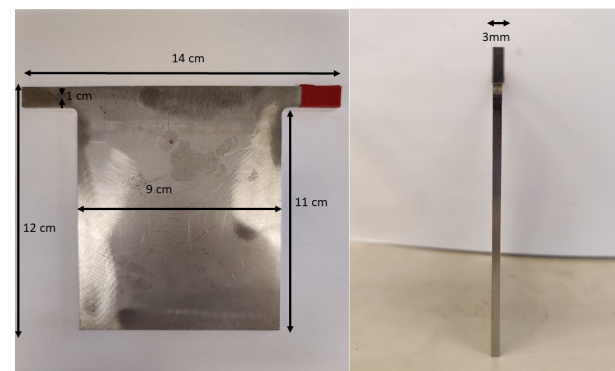
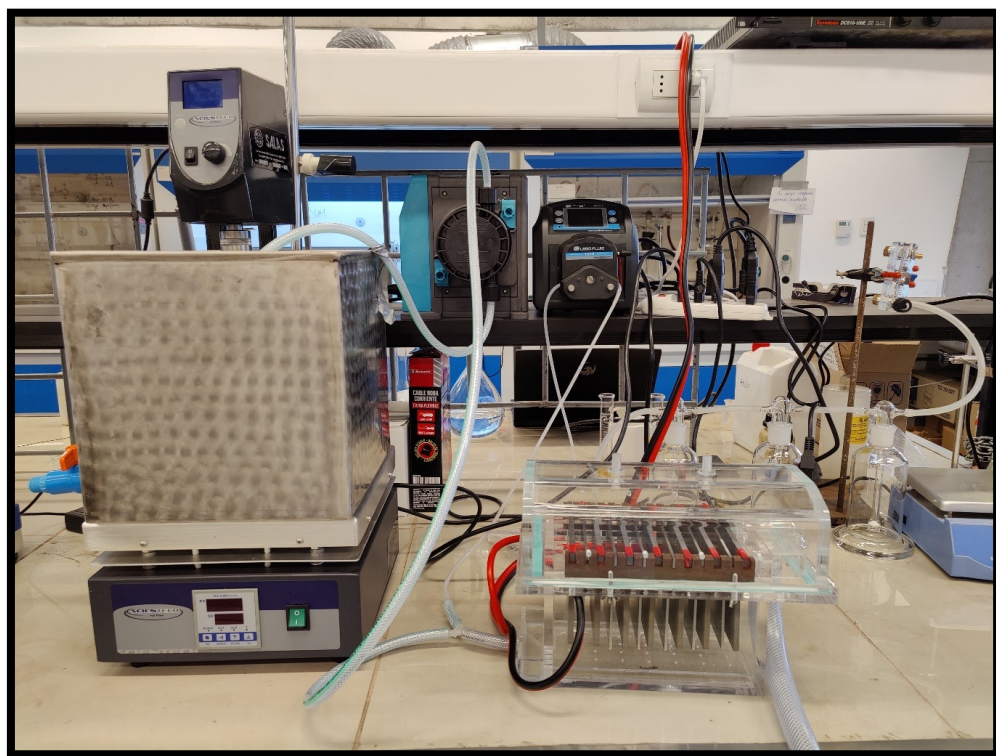
B0 Sólo H_2SO_4 (pH = 0, 0,5 y 1,0) y Na_2SO_4 1 M y sin nada más



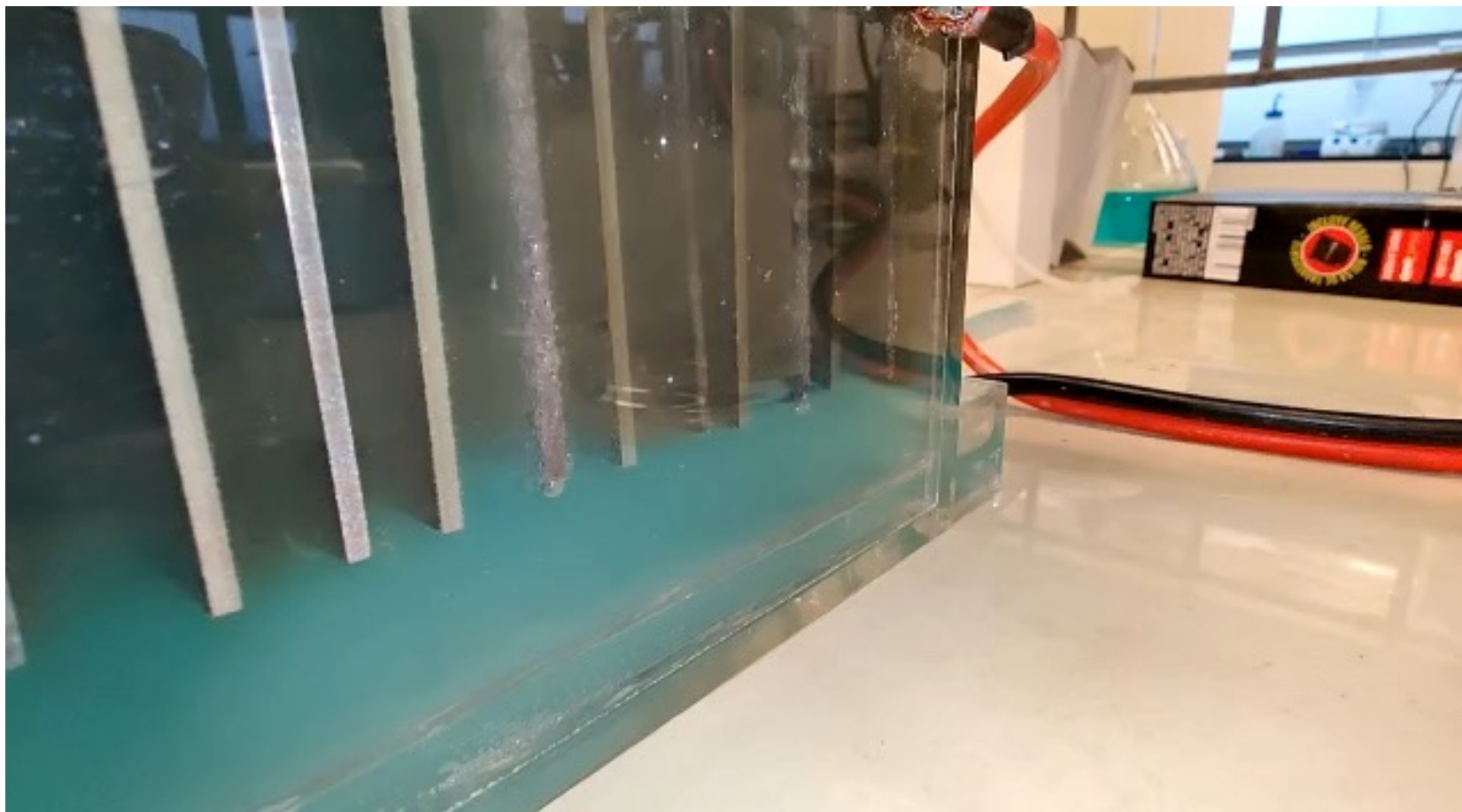
Escala de testeo de Banco



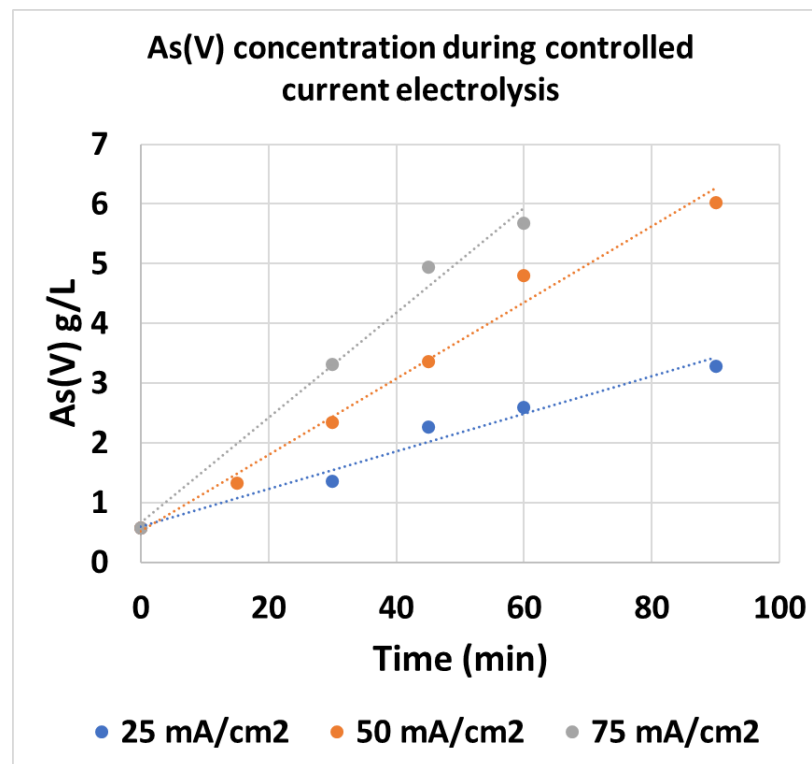
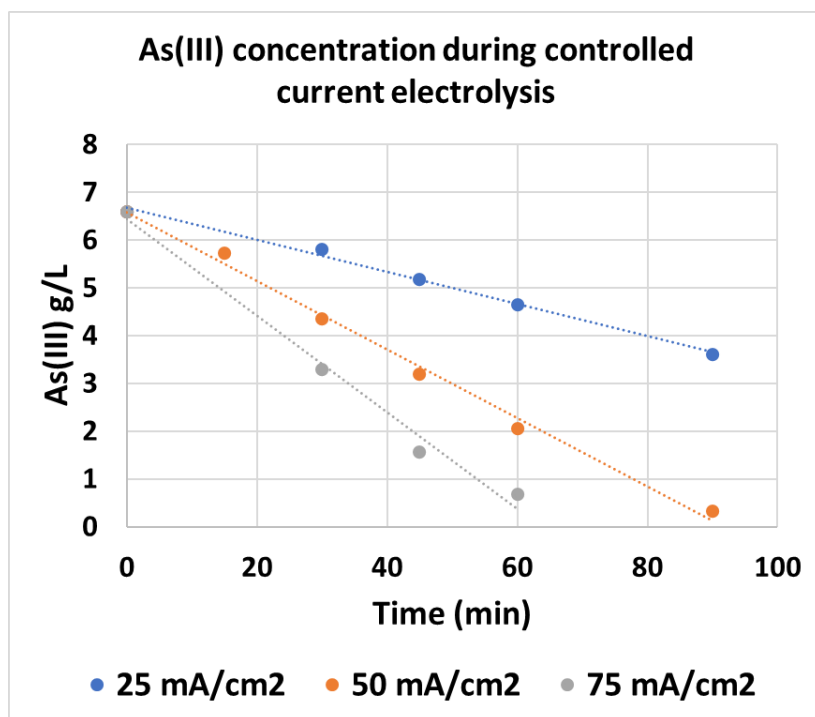
Escala de testeo de Banco



Escala de testeo de Banco



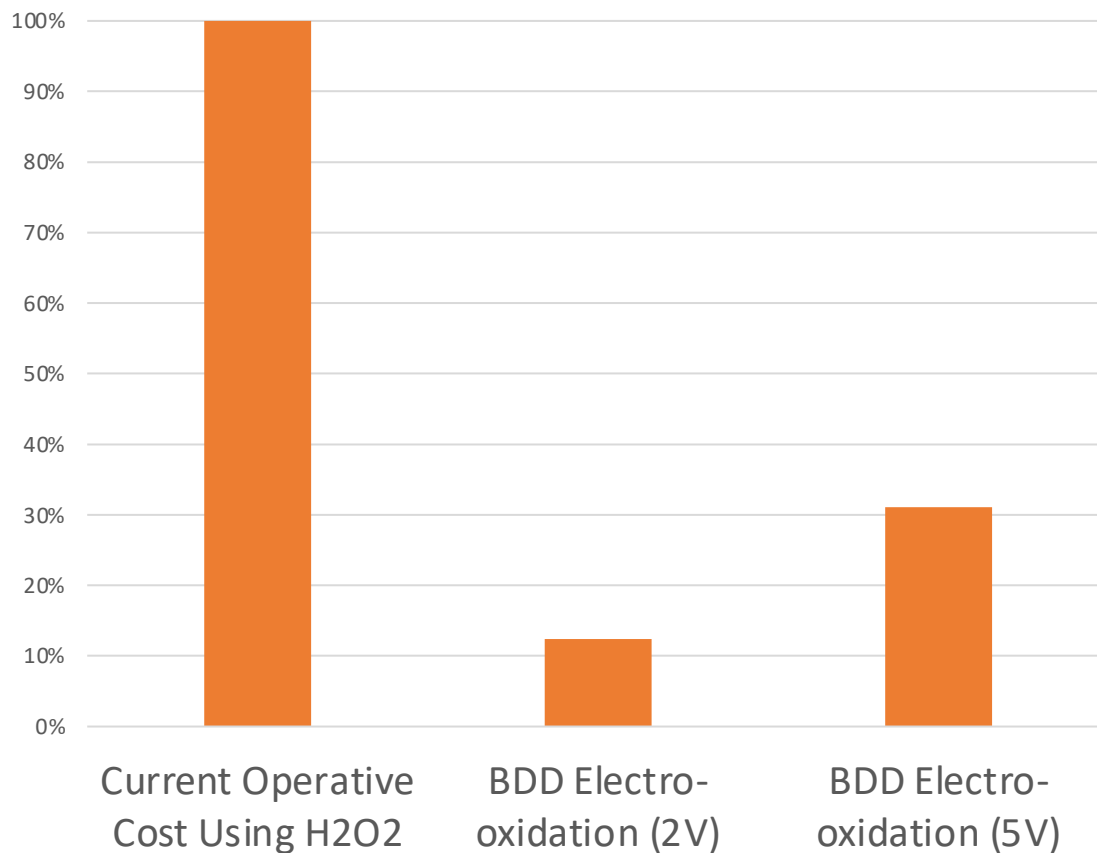
Resultados del banco



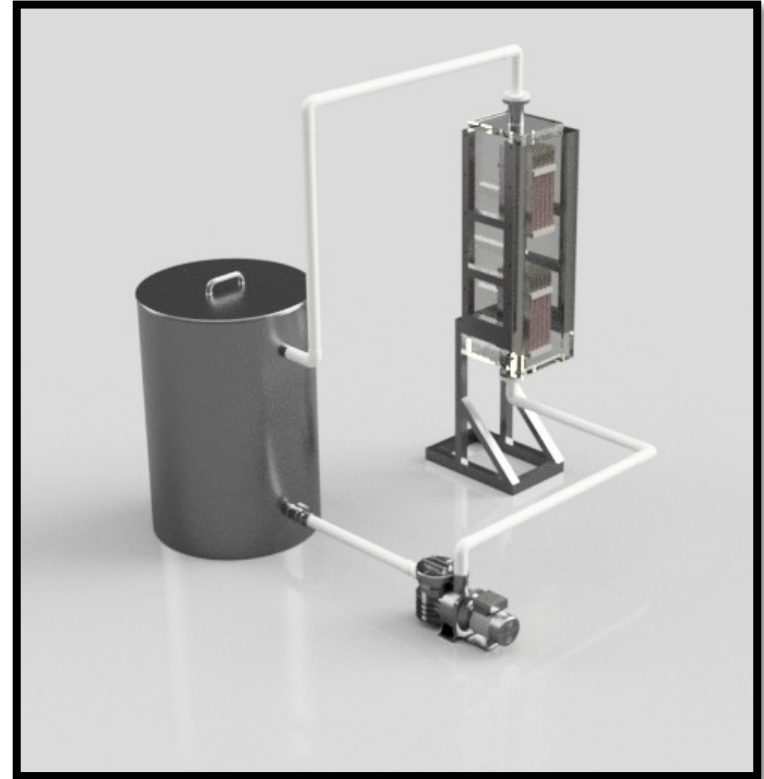
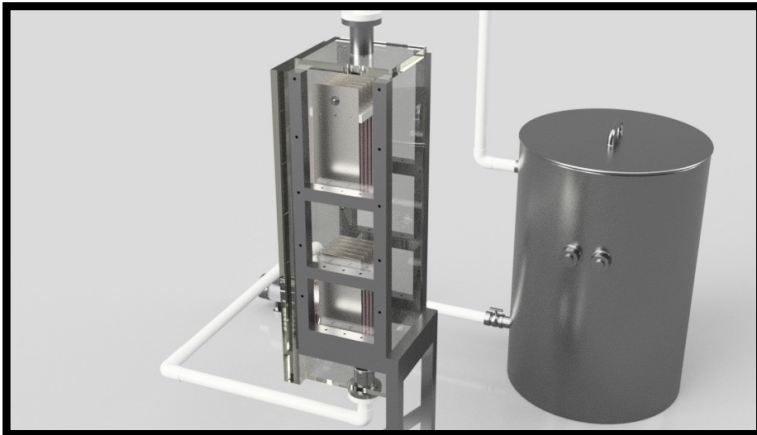
As(III) and As(V) concentration in solution as function of time in an ESAP electrolyte, at 40° C

Resultados Adicionales

- Costos operativos estimados reducidos de manera significativa
- Proceso de patentamiento
INAPI #202201209



Diseño preliminar planta piloto



**Desarrollo de Prototipo de Oxidación Avanzada para
la Estabilización de Efluentes Mineros Arsenicales.
Proyecto FONDEF ID20I10318**

GRACIAS

Alvaro Videla Leiva, PhD
avidela@ing.puc.cl
Escuela de Ingeniería