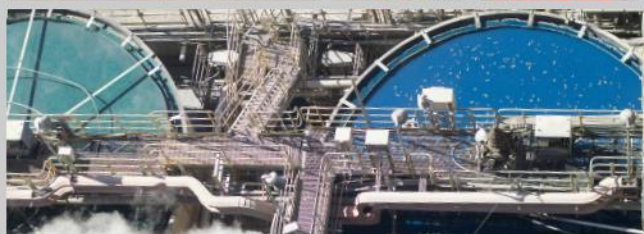




**Soluciones  
Ambientales  
para la Minería**



## **Presentación EcoMetales Limited**

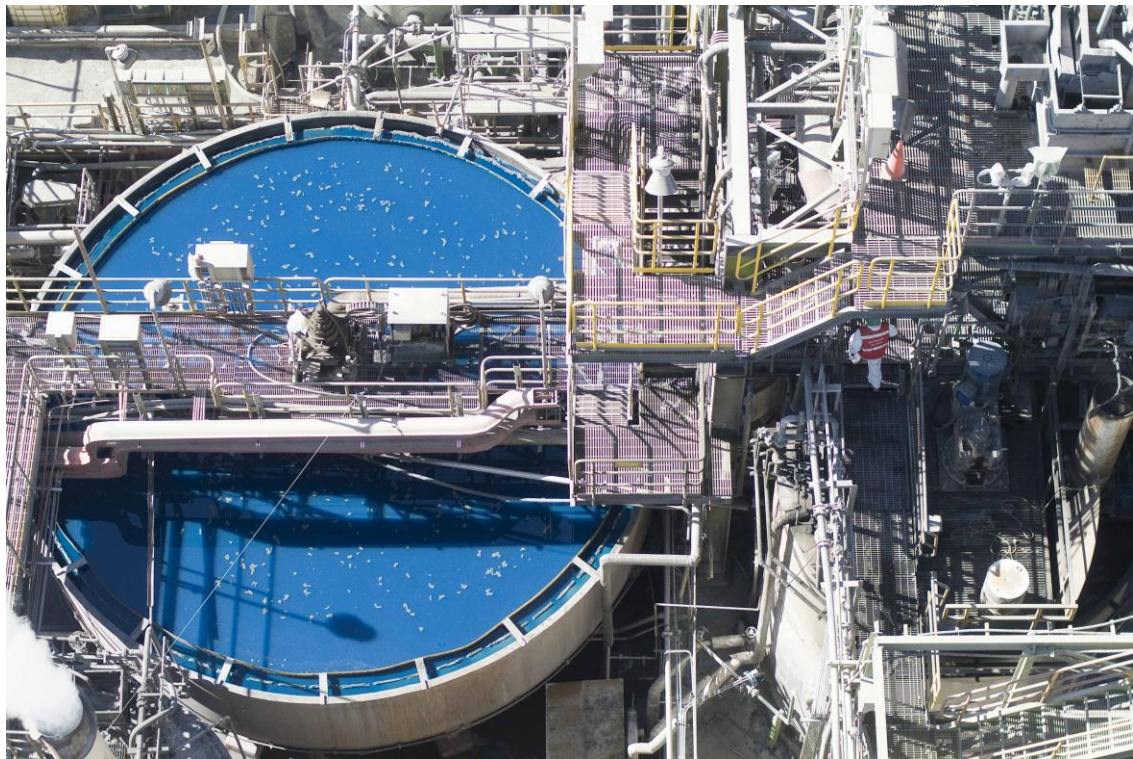
26 Julio de 2019

# LA EMPRESA

EcoMetales es una filial de Codelco Technologies, que desarrolla soluciones ambientales para la industria minera.

Desde 2007 ha procesado más de 460.000 ton de residuos y ha recuperado más de 102.000 ton de cobre.

Desde 2012, además, estabiliza arsénico en la forma de escorodita, como un residuo no peligroso, hasta la fecha han depositado mas de 18.000 de arsénico

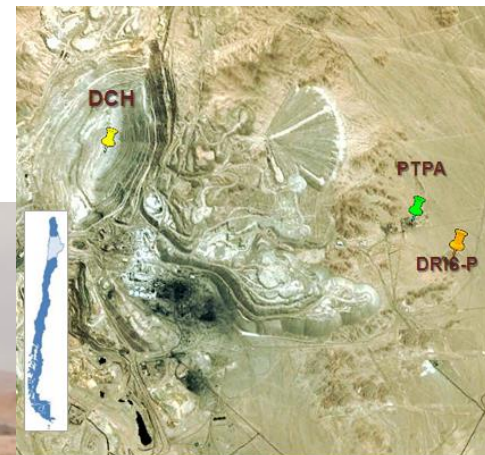


# OPERACIONES

## Planta de Tratamiento de Polvos y Abatimiento de Arsénico y Antimonio (PTPA)

- Autorización ambiental AAA: 75.000 [ton/año] de residuos peligrosos.
- Capacidad de abatimiento: 10.000 [ton/año] de As y Sb.
- Capacidad de producción: 25.000 [ton/año] de Cu limpio.

**Mayor planta industrial en el mundo que abate As y Sb, estabilizándolos como residuos no peligrosos.**





# PROCESO PTP Y AAA



# 1. RECEPCION DE POLVOS

Camiones presurizados descargan los polvos de Fundición en la Planta ECL.

El sistema hermético de transporte impide la polución ambiental.

ECL procesa, actualmente, polvos de las Fundiciones de Chuquicamata y Ventanas de Codelco.



## 2. LIXIVIACIÓN



Los polvos de fundición se lixivian con agua y ácido sulfúrico o como alternativa efluente de refinería y/o EPAS para producir una solución rica en cobre y arsénico, denominado PLS.



### 3. ESPESAMIENTO



En esta etapa se acondiciona la pulpa para efectuar la separación sólido y líquido en productos PLS y Borra.

## 4. FILTRADO



El residuo sólido generado en el proceso de lixiviación, con un contenido de cobre del orden de 7%, es filtrado y se devuelve como borras al deposito de ECL.





## 5. OXIDACION



El proceso AAA comienza con la etapa de oxidación del arsénico contenido en el PLS, al que se agrega peróxido de hidrógeno.

## 6.PRECIPITACIÓN



En reactores de 1.200 m<sup>3</sup> de capacidad se produce la precipitación de la escorodita.

A la mezcla oxidada se agrega lechada de caliza, sulfato férrico y vapor, indispensable para abatir el As y Sb en condiciones de alta temperatura.

## 7. ESPESAMIENTO



En el clarificador se aumenta la densidad de la pulpa para la etapa final.

El sólido decanta y el líquido se separa y almacena en piscinas para luego enviarse como PLS rico en cobre y bajo en concentraciones de arsénico a Chuquicamata.





## 8. FILTRACION



Momento en que la escorodita cae desde el filtro de prensa.



Detalle de la escorodita.

El filtro de prensa procesa el residuo sólido, quitándole el líquido excedente. El As y Sb estabilizados, es decir, la escorodita, es enviada al depósito ubicado a un 1 km.

## 9. DISPOSICIÓN FINAL

El depósito tiene una superficie de 25 hectáreas y capacidad para almacenar 1.100.000 ton. Su vida útil se estima en más de 15 años.



# LOGROS

- Solución ambiental para más de 460.000 ton de residuos peligrosos.
- Desarrollo de tecnología propia para el Abatimiento de As y Sb con disposición estable del residuo (escorodita). Instalaciones únicas a nivel mundial.
- Experimentado equipo de trabajo en Operaciones, Ingeniería, Procesos, Negocios y Sustentabilidad. Más de 316 personas incluidas empresas colaboradoras.
- 311 permisos, 283 ambientales, para la operación, el transporte, tratamiento y disposición de residuos peligrosos.
- Sistema de gestión integrado SSOMA. (Programas de vigilancia médica para arsénico y sílice; Estándares de Control de Fatalidades y de Salud Ocupacional).



# INVESTIGACIÓN APLICADA AL TRATAMIENTO DE RESIDUOS PELIGROSOS



EcoMetales ha desarrollado tres nuevas tecnologías de su propiedad intelectual:

- Lixiviación de polvos de fundición con recuperación de cobre.
- Formación de escorodita a presión atmosférica, para remover de manera estable el arsénico y antimonio contenidos en residuos y efluentes.
- Recuperación de molibdeno desde soluciones diluidas con altos niveles de arsénico.

# INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO PARA LA RECUPERACIÓN DE ELEMENTOS DE VALOR DESDE RELAVES

## 16PTECME-66527



### Descripción

El programa desarrollado por el Consorcio JRI-ECL y CORFO, está conformado por 2 etapas (duración total 48 meses):

***Etapa 1: Desarrollo de metodologías de identificación, cuantificación y recuperación de elementos de valor desde relaves.***

**Proyecto 1:** Desarrollo científico tecnológico para la caracterización representativa de relaves (Identificación y Cuantificación).

**Proyecto 2:** Pruebas experimentales para la recuperación de elementos de valor desde relaves (adaptación tecnológica, I+D aplicada).

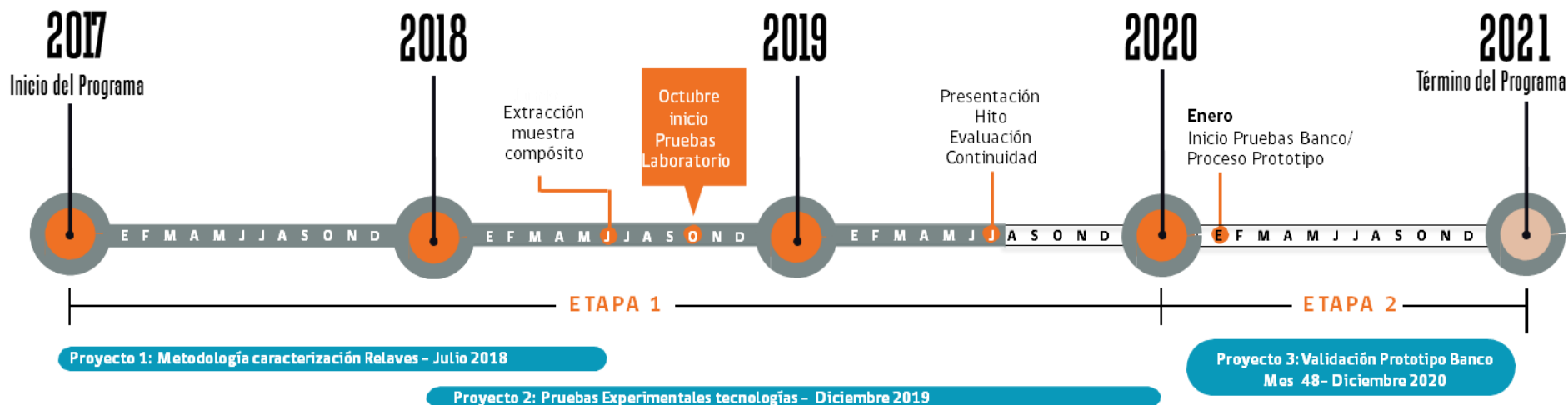
***Etapa 2: Empaquetamiento y adaptación tecnológica para la extracción de valor desde relaves.***

**Proyecto 3:** Validación de prototipo de proceso generado en el Proyecto 2 para la recuperación de elementos de valor desde relaves.

# INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO PARA LA RECUPERACIÓN DE ELEMENTOS DE VALOR DESDE RELAVES

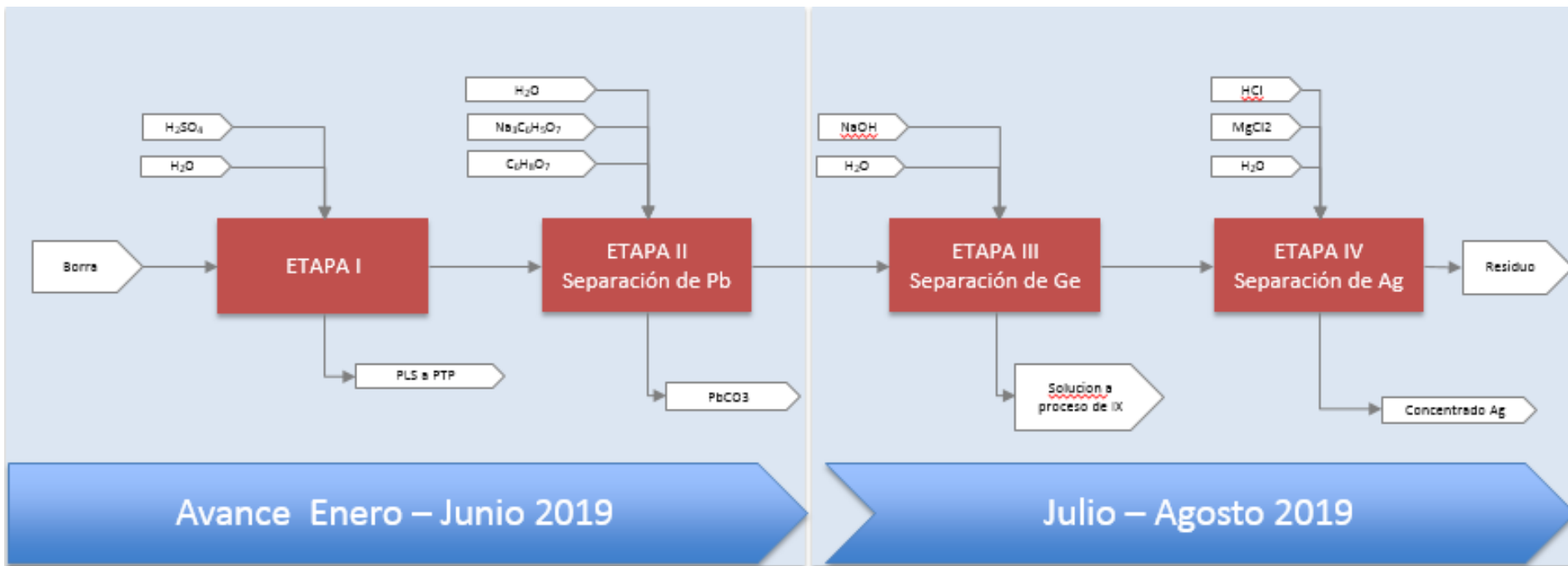
## 16PTECME-66527

### Línea de Tiempo





# Proyecto: Recuperación de valor de Borrás (Cu, Ag, Ge, Pb)



# ETAPA I: Recuperación de cobre

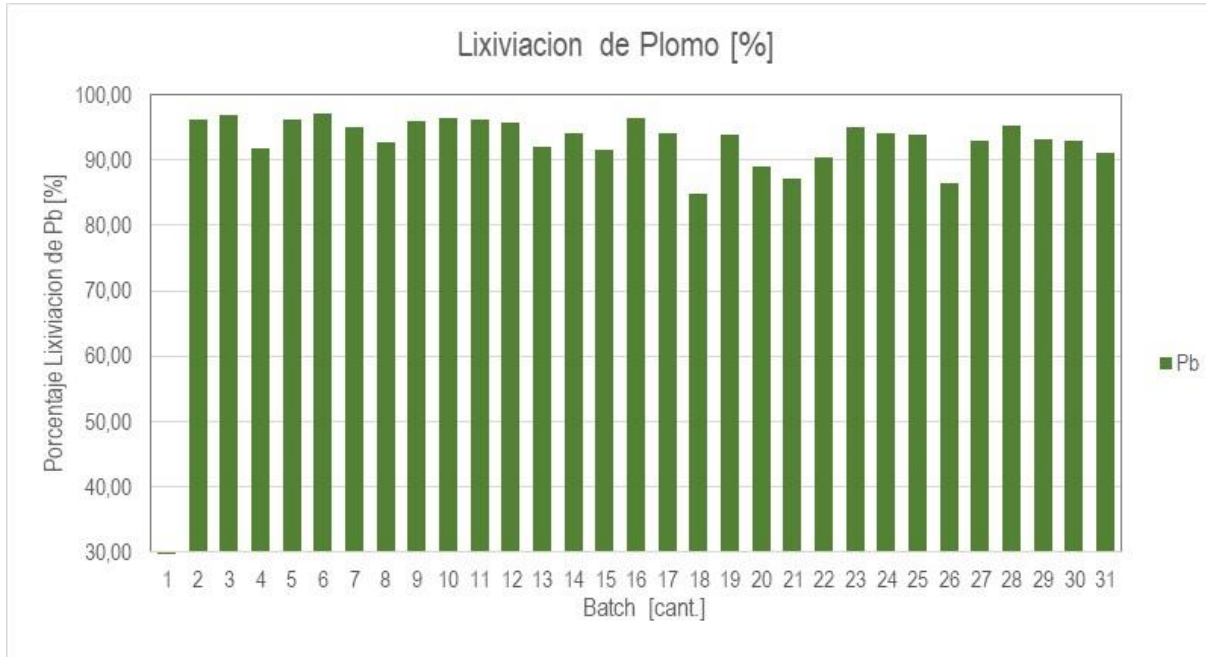
## Resultados Laboratorio-Piloto-Industrial

| Elemento | Lixiviación [%] prueba Industrial | Lixiviación Pruebas Piloto [%] | Lixiviación Pruebas Laboratorio [%] |
|----------|-----------------------------------|--------------------------------|-------------------------------------|
| Cu       | 67,5%                             | 71,0%                          | 71,0%                               |
| Fe       | 65,6%                             | 71,9%                          | 65,5%                               |
| As       | 61,5%                             | 67,0%                          | 63,5%                               |
| Al       | 35,8%                             | 31,9%                          | 25,6%                               |
| Zn       | 66,9%                             | 72,3%                          | 63,4%                               |
| K        | 26,7%                             | 18,5%                          | 25,0%                               |
| Ge       | 31,0%                             | 32,8%                          | 30,0%                               |

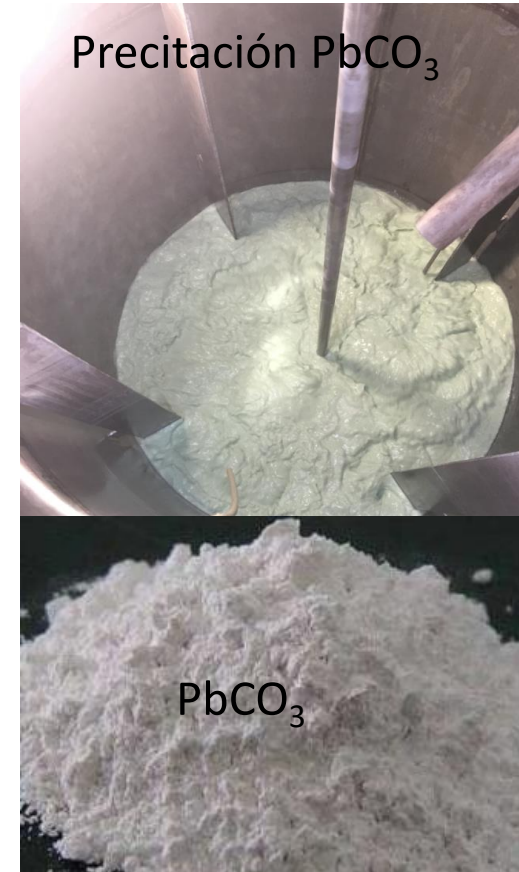
- Dada la compatibilidad de la Etapa I con el proceso de la planta industrial, se realiza prueba a escala batch en reactor de 50 m<sup>3</sup>, con resultados muy similares a los obtenidos a escala de laboratorio y piloto.



## ETAPA II: Recuperación de Plomo



- Resultados muestran lixivitaciones sobre 93% de Pb
- Se obtiene carbonato de plomo con pureza sobre 95%.





# PROXIMOS PASOS

## Julio – Agosto

- Terminar Pilotaje (Etapas III de recuperación de Ge y Etapa IV de recuperación de Ag)

## Septiembre – Enero

- Desarrollo de ingeniería de pre-factibilidad

# Proyecto: Escorodita 2.0

## Objetivo:

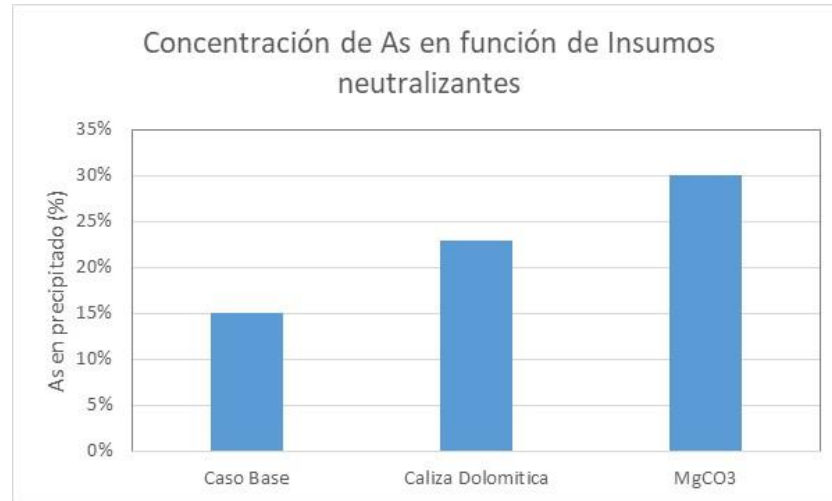
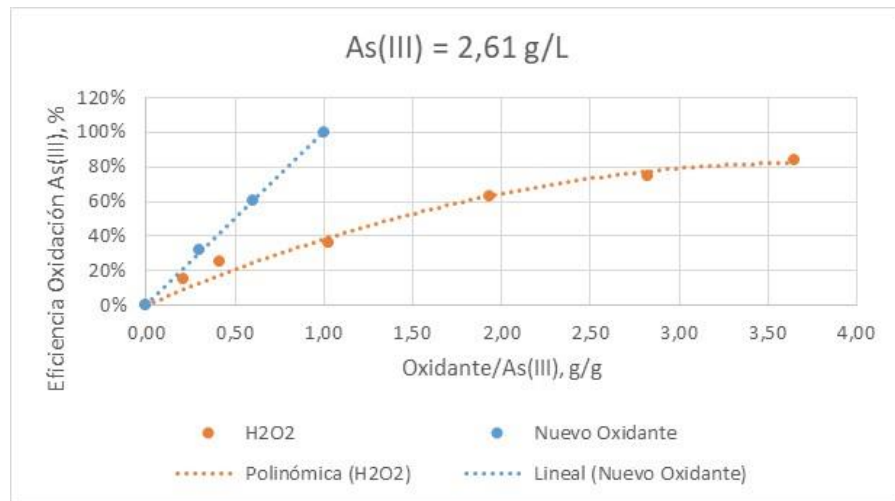
- Mejorar oxidación (eficiencia y costos)
- Concentrar As en residuo final

## Avance

- Pruebas a escala banco con Oxidante y neutralización con Caliza dolomítica

## Próximos pasos

Agosto-Noviembre. Pruebas a escala piloto en conjunto con CBB (cementos Bio-Bio)





**Queremos ser un socio  
estratégico que aporte al  
desarrollo de una minería  
sustentable para Chile.**



Camino a Radomiro Tomic Km. 16 ½ Calama, Antofagasta, Chile. T. +56 55 2320 950  
Nueva de Lyon 72, Piso 17 - Providencia, Santiago, Chile. T. +56 2 2378-4100