

BIOTEQ
ENVIRONMENTAL TECHNOLOGIES INC.



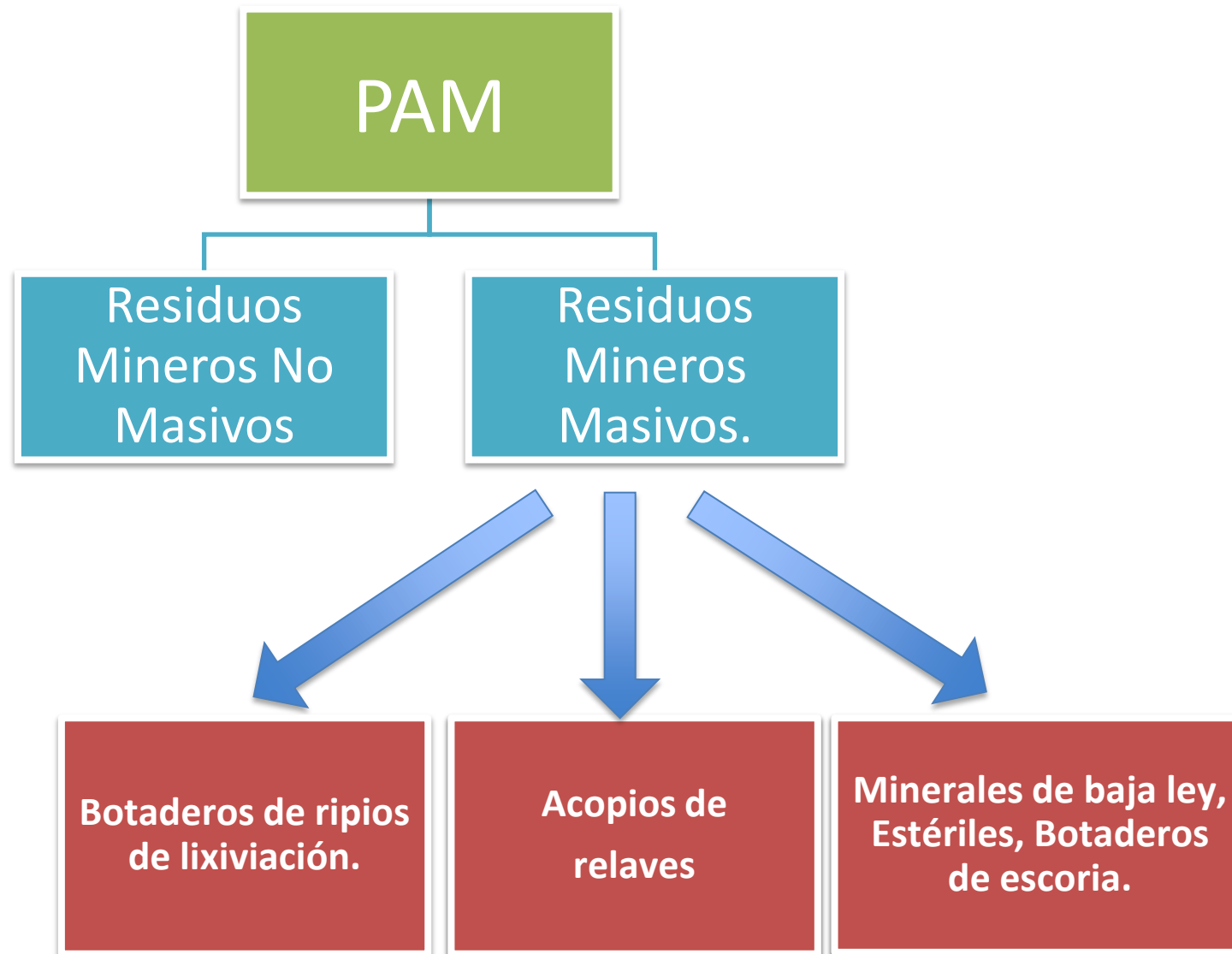
BioteQ: Recuperación de Valor de Residuos Mineros y Relaves

Panel 4: Relaves y Sustentabilidad – Nuevas Soluciones

Oscar López

Gerente General - Latinoamérica

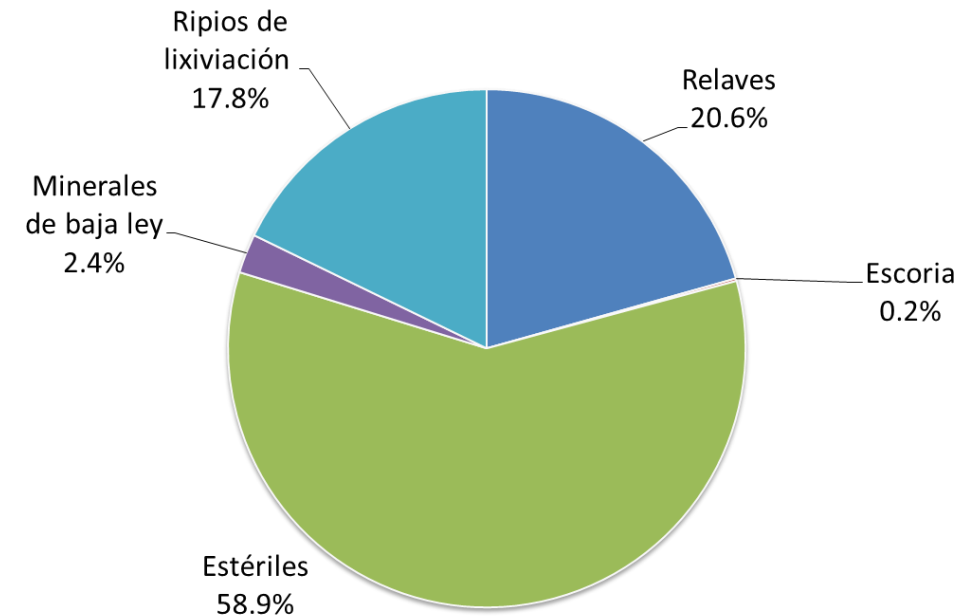
PASIVOS AMBIENTALES MINEROS (PAM)



RESIDUOS MINEROS MASIVOS: CODELCO

Cantidad generada de residuos mineros masivos (miles de toneladas)*

<i>División</i>	<i>Relaves</i>	<i>Escoria</i>	<i>Estériles</i>	<i>Minerales de baja ley</i>	<i>Ripios de lixiviación</i>	<i>Totales</i>
Radomiro Tomic	-	-	97,500	7,683	69,543	174,636
Chuquicamata	59,483	603	139,661	2,126	15,488	217,361
Ministro Hales	442	-	80,931	6,449	-	87,822
Gabriela Mistral	-	-	18,672	-	37,190	55,862
Salvador	8,886	289	32,072	637	4,965	46,849
Ventanas	-	255	-	-	-	255
Andina	30,729	-	45,789	572	-	77,090
El Teniente	47,946	-	6,422	-	-	54,369



* Reporte Sustentabilidad 2013, Codelco

RELAVES

▪ ¿Por Qué Son Peligrosos y Deben Ser Tratados?

- Contienen metales contaminantes como Arsénico, Plomo, Mercurio, Cadmio, Cobre, etc...
- Están contaminados con reactivos químicos como cianuro.
- El agua contenida podría infiltrar y contaminar las aguas superficiales y subterráneas.
- Pueden colapsar dañando a las personas y medio ambiente.





British Columbia, Canadá (Mount Polley)



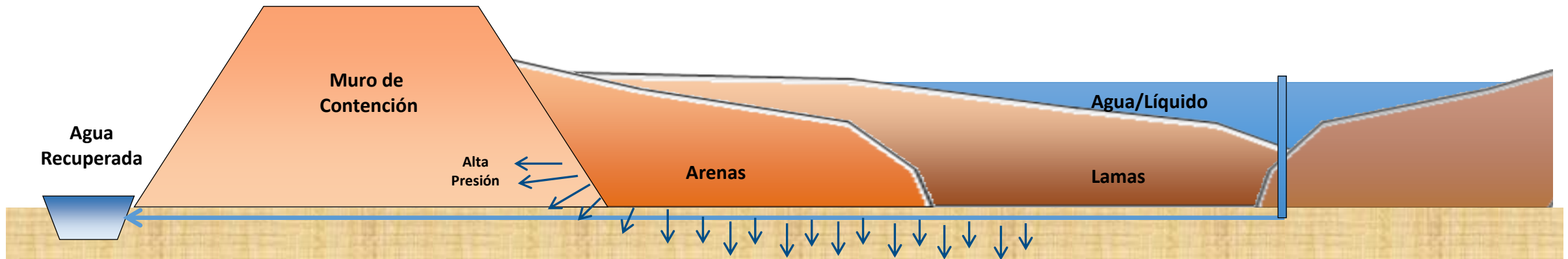
Minas Gerais, Brasil (Samarco)



Carmen de Andacollo, Chile

TRATAMIENTO DE RELAVES

Tranques y Embalses de Relaves

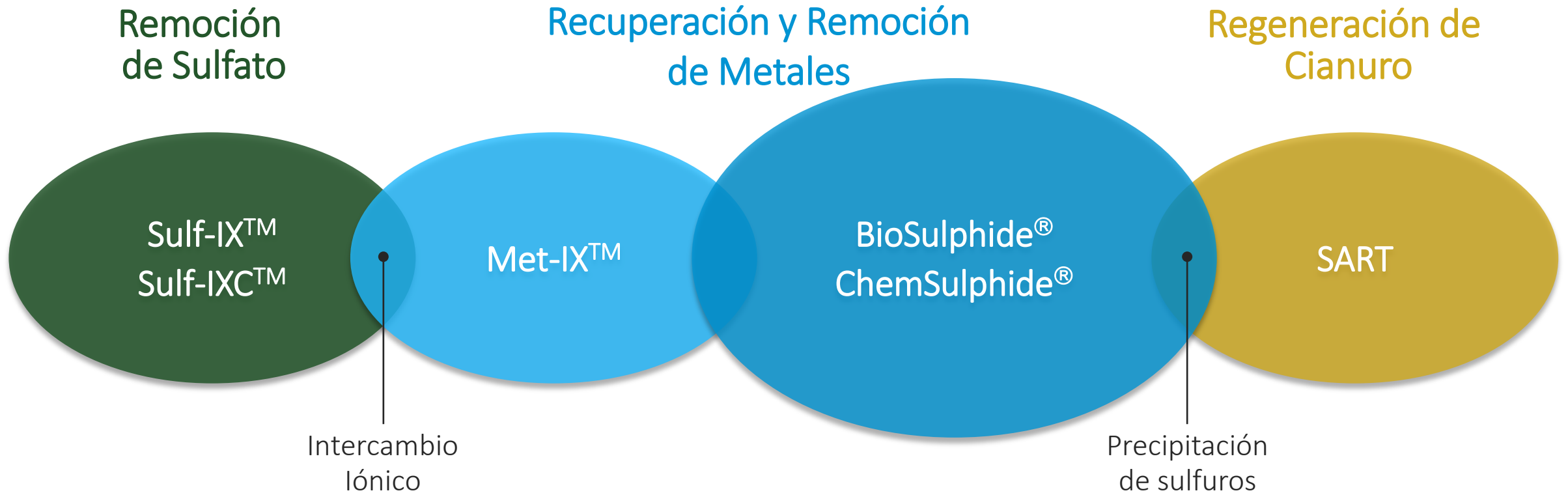


Los relaves están íntimamente relacionados con el agua:

- Los relaves se comunican con el medio ambiente que rodea a través del agua
 - *Filtraciones, liberación de contaminantes, derrames*
- El aumento de presión regulatoria para relaves pila seca, descarga segura del agua de relaves

El manejo de relaves requiere la gestión del agua

Tecnologías para Remediación



Tratamiento físico-químico
Operaciones de ***Recuperación Selectiva*** desde los efluentes

ALTERNATIVAS DE TRATAMIENTO

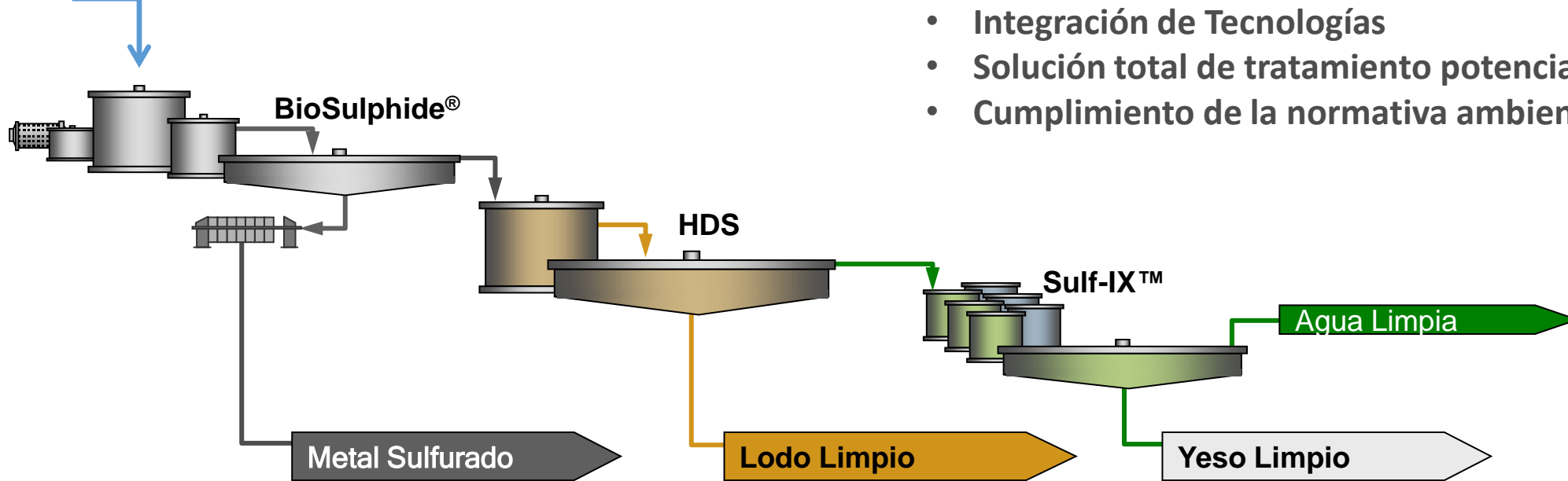
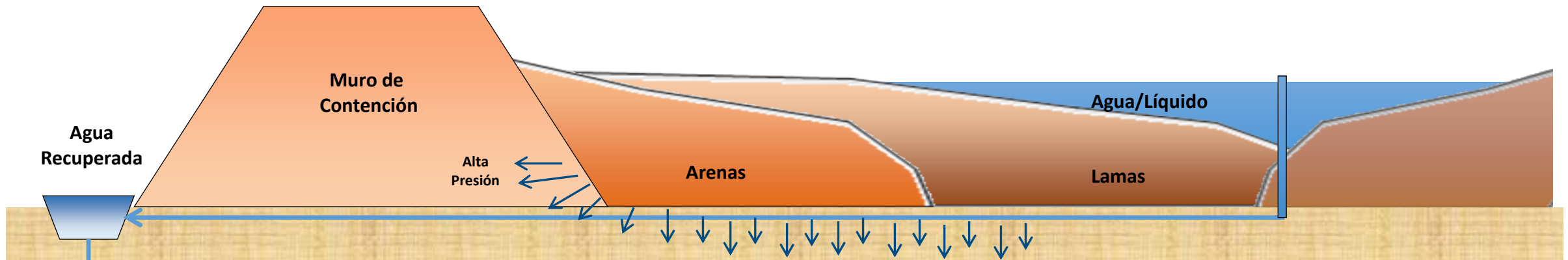
- ¿Qué hacer según el tipo de Relave?

Tipo de Relave	Tratamiento Químico	Tratamiento Físico	Sin Tratamiento
Tóxico sin valor	✓	✓	
Tóxico con valor	✓	✓	
No Tóxico sin valor			✓
No Tóxico con valor	✓	✓	

FCh: Guía técnica que incluye los criterios para evaluar y asegurar la estabilidad química de las instalaciones mineras en el cierre y post-cierre

TRATAMIENTO DE RELAVES

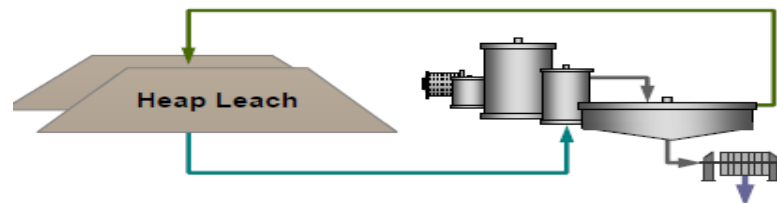
Tranques y Embalses de Relaves



- Integración de Tecnologías
- Solución total de tratamiento potencialmente rentable
- Cumplimiento de la normativa ambiental

CASO ESTUDIO: MINA EN ARIZONA, EE.UU

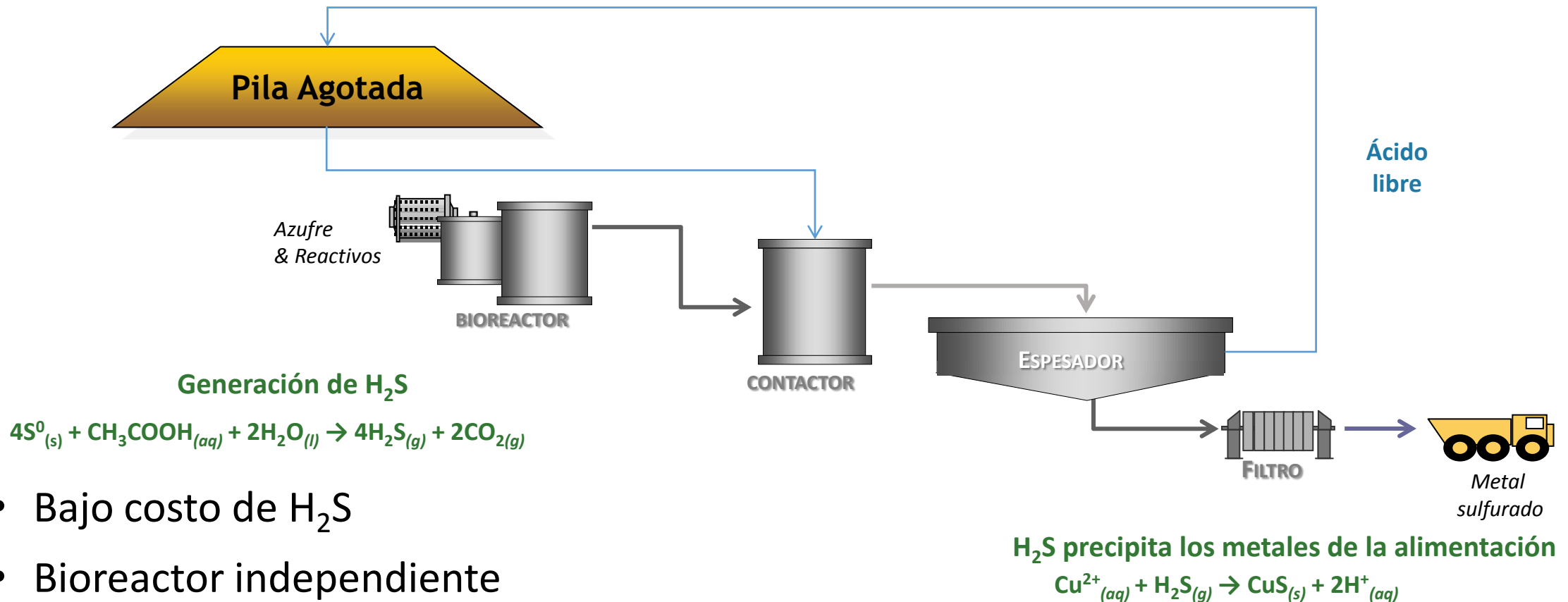
TECNOLOGÍAS	BioSulphide®
ANTECEDENTES	Operación detenida desde 1972
OBJETIVOS DEL PROYECTO	Recuperación de Cu desde drenajes de pilas agotadas para lograr los requerimientos medio ambientales para la descarga y no generar lodos
TAMAÑO DEL PROYECTO	12.000 m ³ /día
ALIMENTACION	Drenaje Ácido de Roca (Pila Agotada)
LOCALIZACION	USA
ALCANCE	Diseño de procesos, suministro y construcción de planta, puesta en marcha, capacitación y servicios de operación





CASO ESTUDIO: MINA EN ARIZONA, EE.UU

BioSulphide®



- Bajo costo de H₂S
- Bioreactor independiente
- Producción en función de la demanda (bajo inventario)
- Baja temperatura y presión

CASO ESTUDIO: RESULTADOS



6.5M de libra
recuperadas

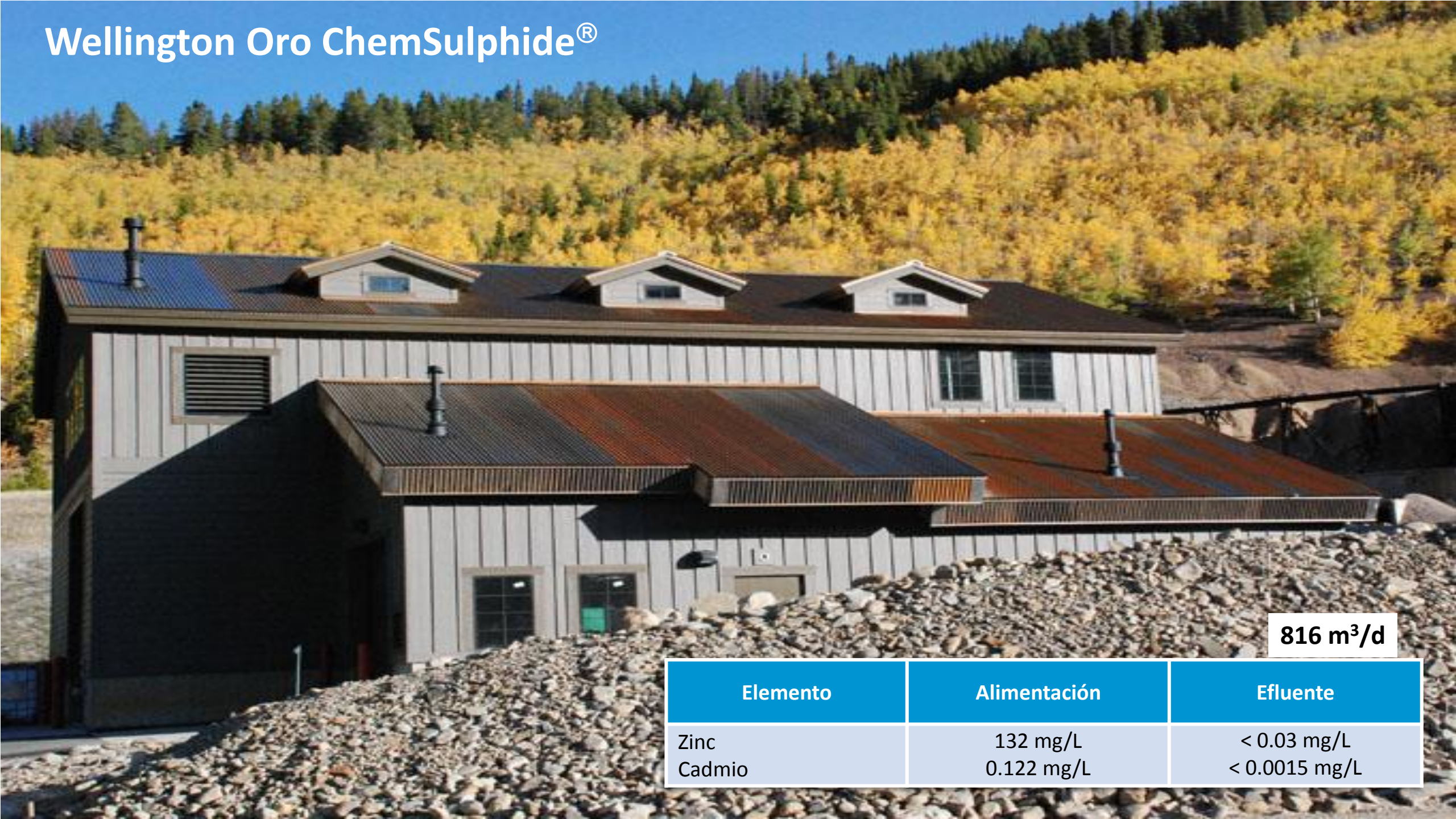
Ingresos por
~US\$ 9 M

Compensa
costos de
tratamiento

La roca agotada
se utiliza ahora
como relleno

Los fondos
recuperados se
utilizaron para el
cierre definitivo.

Wellington Oro ChemSulphide®



816 m³/d

Elemento	Alimentación	Efluente
Zinc	132 mg/L	< 0.03 mg/L
Cadmio	0.122 mg/L	< 0.0015 mg/L

CASO ESTUDIO: MINA EN MEXICO, CHIHUAHUA

- Mina inactiva de oro explotada por mas de 300 años
- Reubicación de ~20 millones de toneladas de relaves
 - Ineficaz recuperación histórica
 - importantes cantidades de plata y oro (~35 millones de onzas de plata)
- Recuperación de metales preciosos por lixiviación con cianuro y Merrill Crowe.





**Tailings
Area**

**Heap Leach
Facility**

CAPEX	US\$35 MM
VPN pre-tax (5% dcto)	US\$159 MM
Payback	16 meses
Vida del proyecto	12 años

BioteQ Water (Chile) SpA

Oscar López

olopez@bioteq.ca