

Tecnología Ore Sorting: Etapas de implementación y lecciones aprendidas en Compañía Minera Antamina

¿Cómo la aplicación de una tecnología puede modificar la manera en que actualmente se hace minería?

 **CONSTRUYENDO
JUNTOS UN
PERÚ MEJOR**

Nestor Deza

Nehemias Lopez

Antonio Bustamante

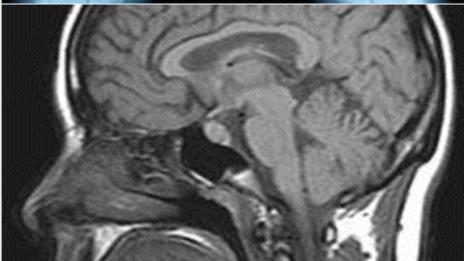
Juan Escala Abril



Rayos X



Resonancia

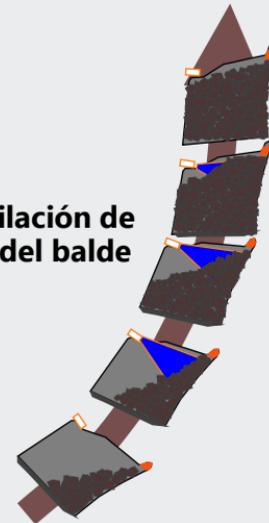


Ecografía

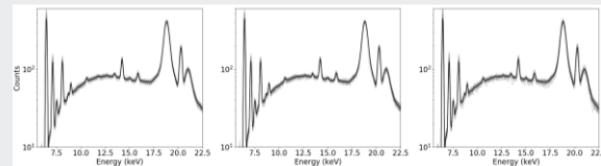


¿Que relación encuentran entre estas imagenes y la gran minería?

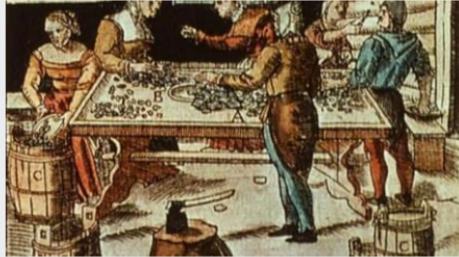
Recopilación de datos del balde



Modelo espectral %Cu



**¿Qué significa
*Bulk Ore
sorting?***



**Hand Picking Ore
in Agricola's
1556 "De Re
Metallica"**



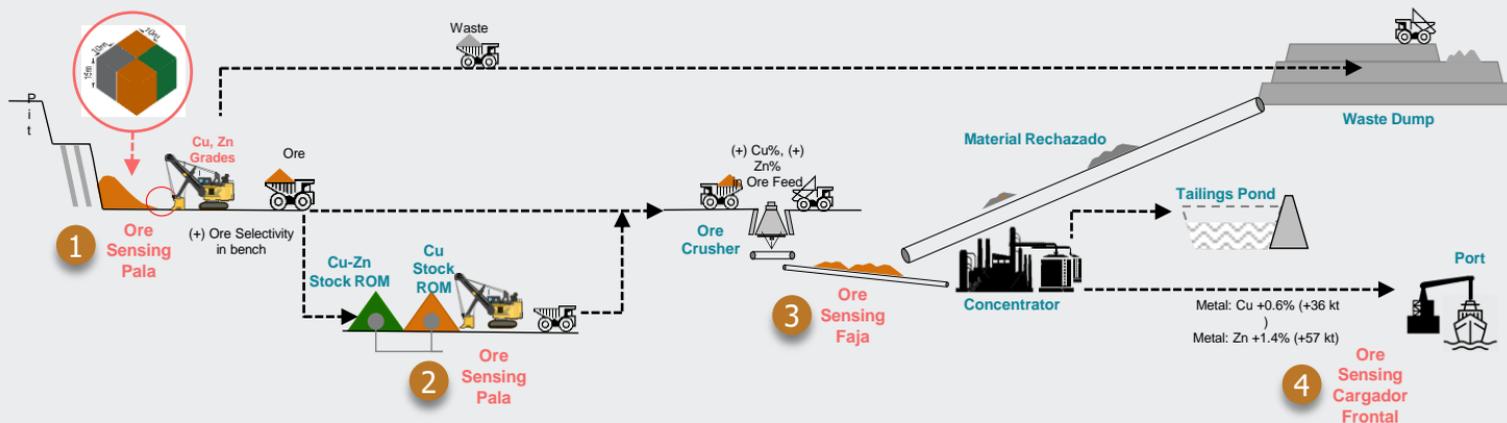
**Hand sorting
ore at Sullivan
Mine circa.
1915**



**Hand sorting
ore at a mine
in Turkey
2012**



¿En que parte del proceso lo podemos realizar?



Tecnologías

1 Análisis de Activación de Neutrón - Gamma (PGNAA)

2 Activación de neutrones Térmicos (PFTNA)

3 Fluorescencia de Rayos-X de alta velocidad (HS-XRF)

4 Resonancia Magnética (RM)

Criterios para una buena selección de la tecnología

Tipo de Tecnología	PGNAA	PFTNA	HS-XRF	RM
Capacidad para medir ley de Cu y Zn directamente	✓	✓	✓	✗
Capacidad para medir secciones transversales completas	✓	✓	✗	✓
Capacidad para leer leyes de Cobre de 0.2%	✓	✗	✓	✗
Soporte técnico local	✓	✓	✓	✗
Velocidad para garantizar exactitud y precisión				
Disponibilidad, calibración, mantenimiento				
Seguridad industrial				
Tecnología probada y escalable				

Implementación en Antamina

Proceso de implementación y etapas de ejecución del proyecto



Prueba de compatibilidad

- 12 muestras enviadas a laboratorio para evaluar compatibilidad de Cu y Zn.

Prueba Piloto en Cargador Frontal

- 10 pilas desviadas de la operación, 6 muestras por cada pila y 20 lecturas por muestra.

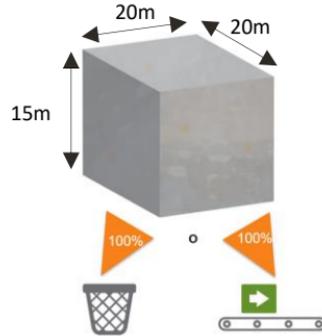
Prueba de Ensayos en Pala de Producción P&H

- 9 veces por semana una carga de pala se tritura y se coloca en pilas cónicas para extraer muestras.

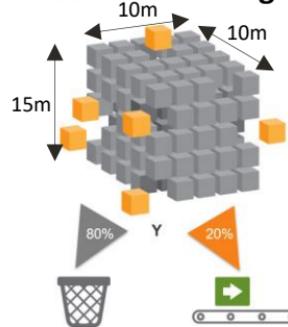




Modelo de Recursos Sin Ore Sensing



Modelo Dinámico Con Ore Sensing



Fuentes de valor al aplicar el Ore Sensing Pala

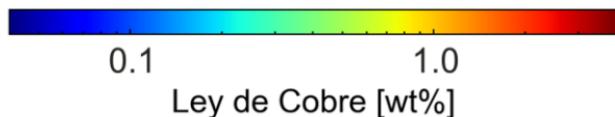
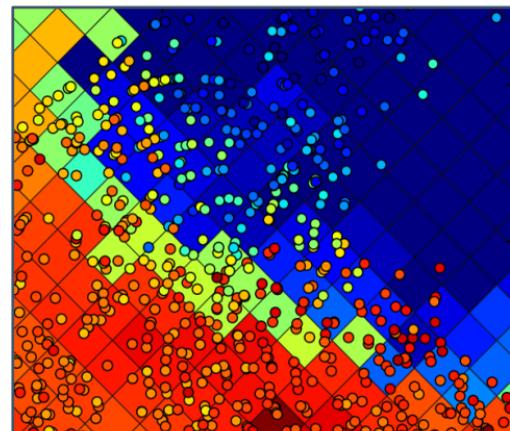
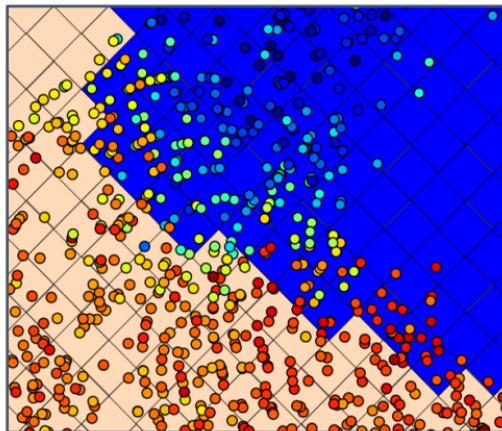
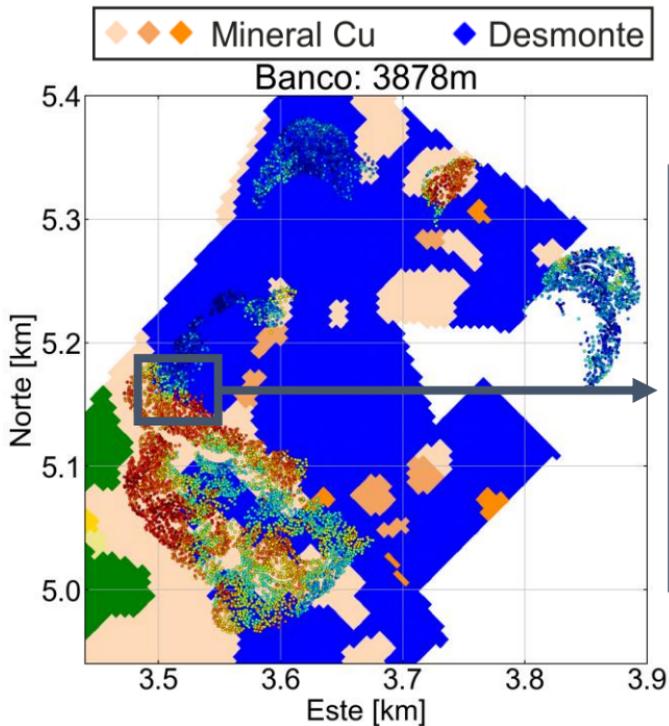
		Modelo 10*10*15		
		Cu	CuZn	Waste
Modelo 20*20*15	Cu	1	2	3
	CuZn	4	5	6
	Waste	7	8	9

Fuentes de valor

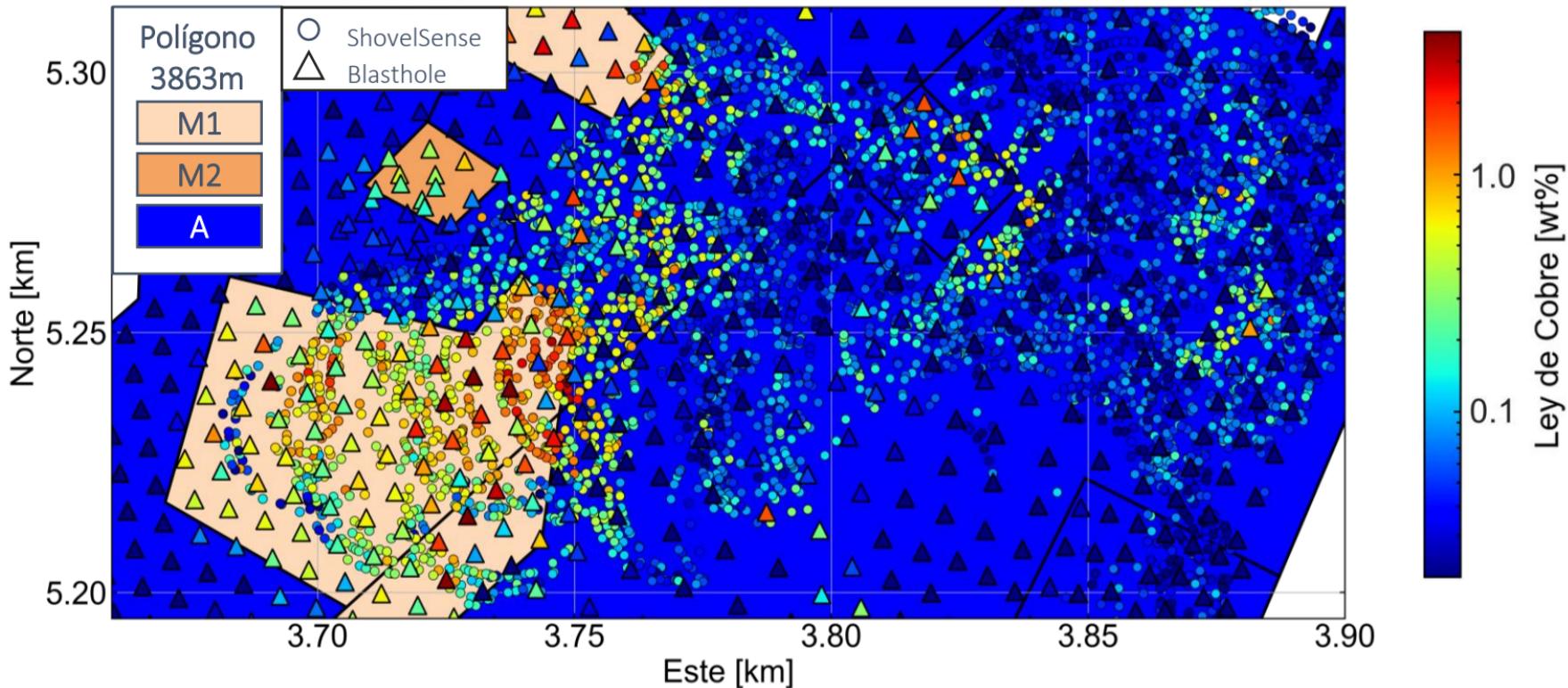
- Dilución: desmote ingresado a la planta.
- Pérdida: Cu/Zn enviado al botadero
- Mezcla: Cu enviado como CuZn

Potencial Valor de ShovelSense

15-20 Camiones con leyes entre 0.3 – 3 %Cu clasificadas como desmote!
Datos de Sept 24, 2021



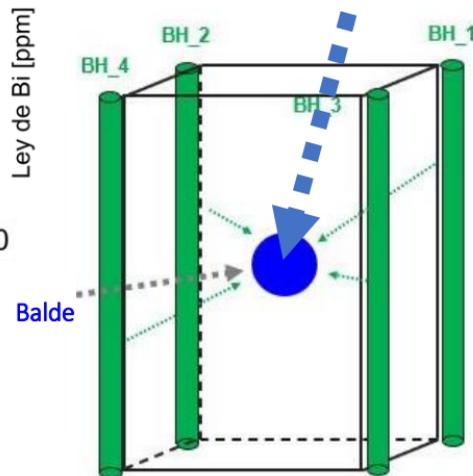
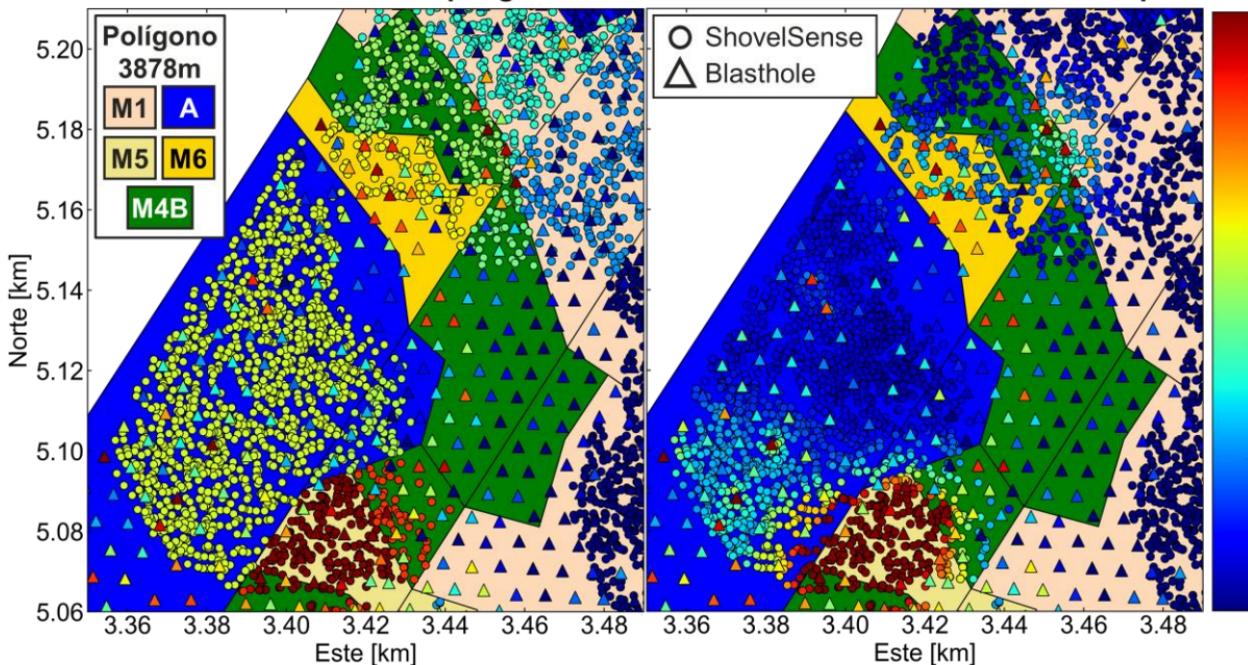
Areas con Desplazamiento Post-Voladura+ Dilución



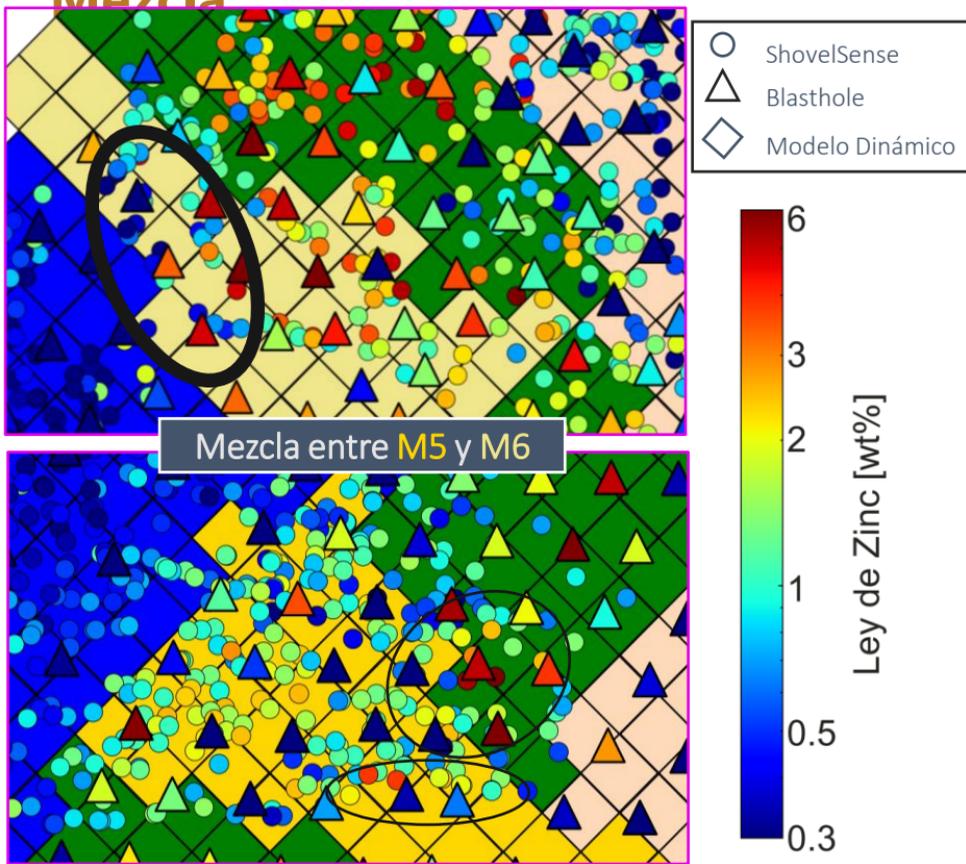
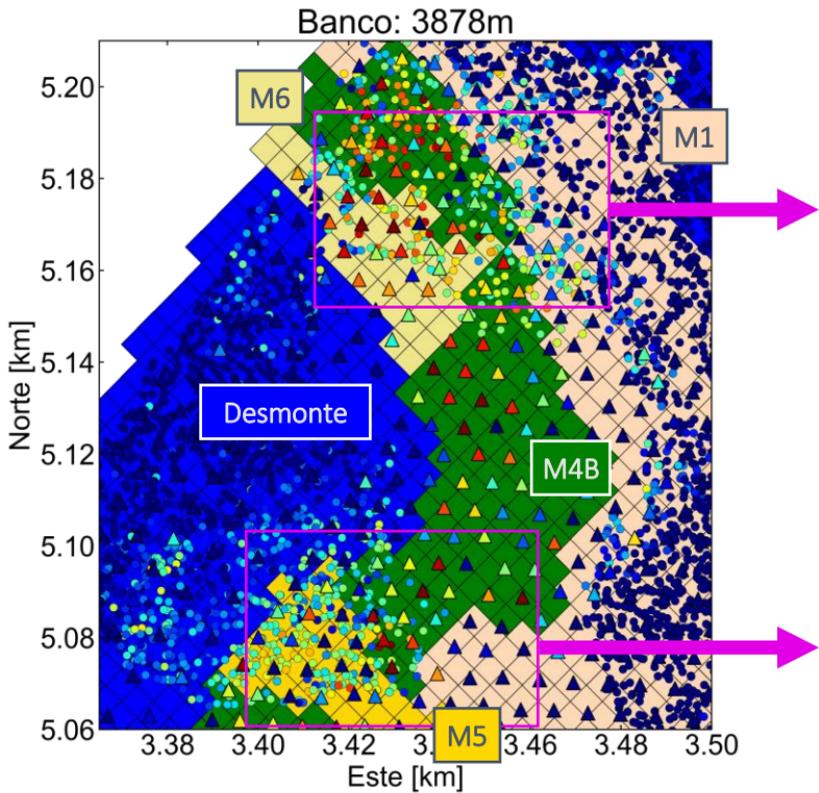
No solo Cu o Zn. Modelo de Bi

Estimación a nivel de los polígonos

Estimación a nivel del balde en tiempo real

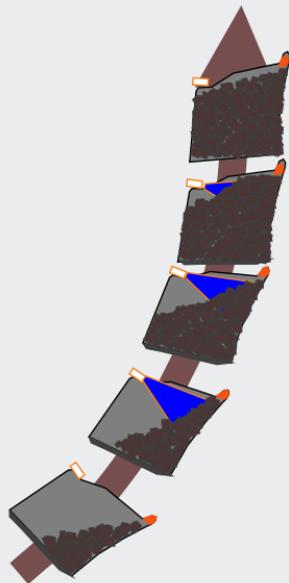


Podemos reducir la Mezcla



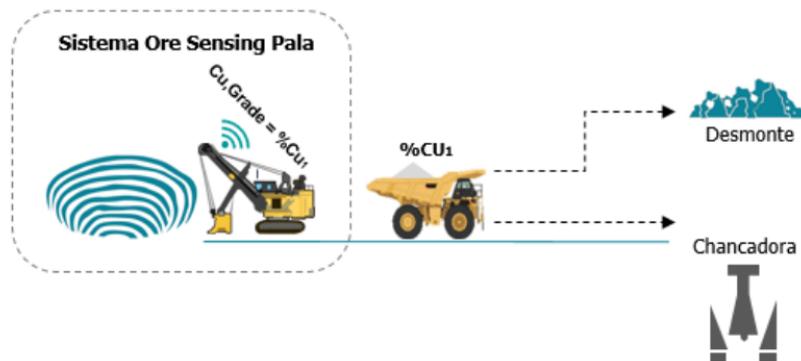
Lecciones aprendidas y recomendaciones para una óptima implementación

1. Safety : Las personas son lo primero; es una tecnología segura
2. Definición de los Indicadores de éxito del proyecto
3. Modo de calibración de los sensores, el alcance del sensor
4. Disponibilidad mecánica y confiabilidad del sistema
5. Soporte 24x7 de un equipo de analítica de datos, actualizando y perfeccionando el modelo
6. Iteración constante con el equipo de Geología y modos de operación
7. Entrenamiento y manejo de cambio
8. Logística de internamiento y reemplazo, licencias y permisos
9. Tener claro siempre el valor generado por el proyecto (manejo de leyes diferentes al plan)



Beneficios que se Obtienen

1. Mejorar el aprovechamiento de la planta
2. Reducción de costos de operación (energía, insumos y transporte)
3. Reducción de la huella ambiental
4. Mejorar el control de las Leyes (*blending*)





“Si decides hacer solo las cosas que sabes que funcionarán, dejarás muchas oportunidades sobre la mesa”

• Jeff Bezos - fundador y director ejecutivo de Amazon

Muchas Gracias

El equipo de Antamina está para poder ayudarlos en su *journey*. Nestor Deza , Nehemias Lopez, Antonio Bustamante y Juan Escala Abril

CONSTRUYENDO
JUNTOS UN
PERÚ MEJOR



FORO DE
TECNOLOGIA
INNOVACIÓN Y SOSTENIBILIDAD

Nestor Deza

Nehemias Lopez

Antonio Bustamante

Juan Escala Abril

