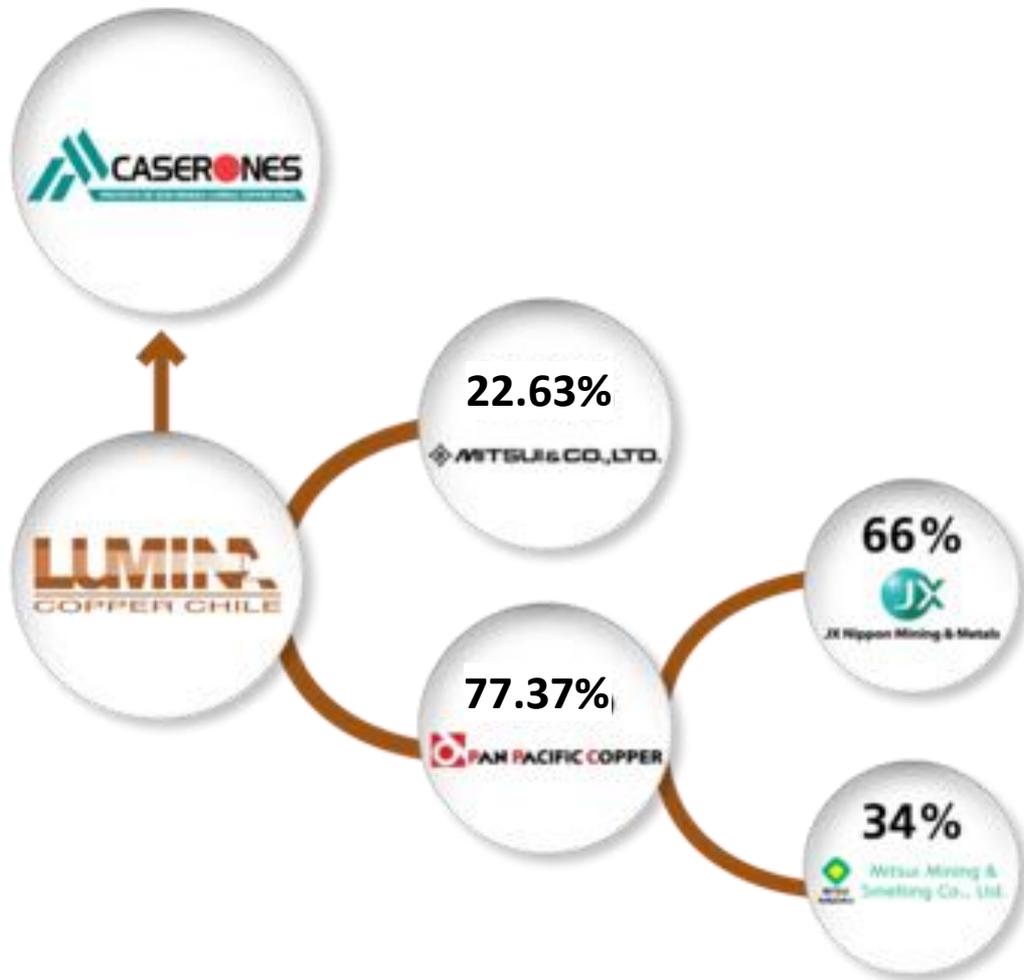




# DESARROLLO Y EXPERIENCIAS DEL PROYECTO CASERONES

## SCM MINERA LUMINA COPPER CHILE

Junio 2015

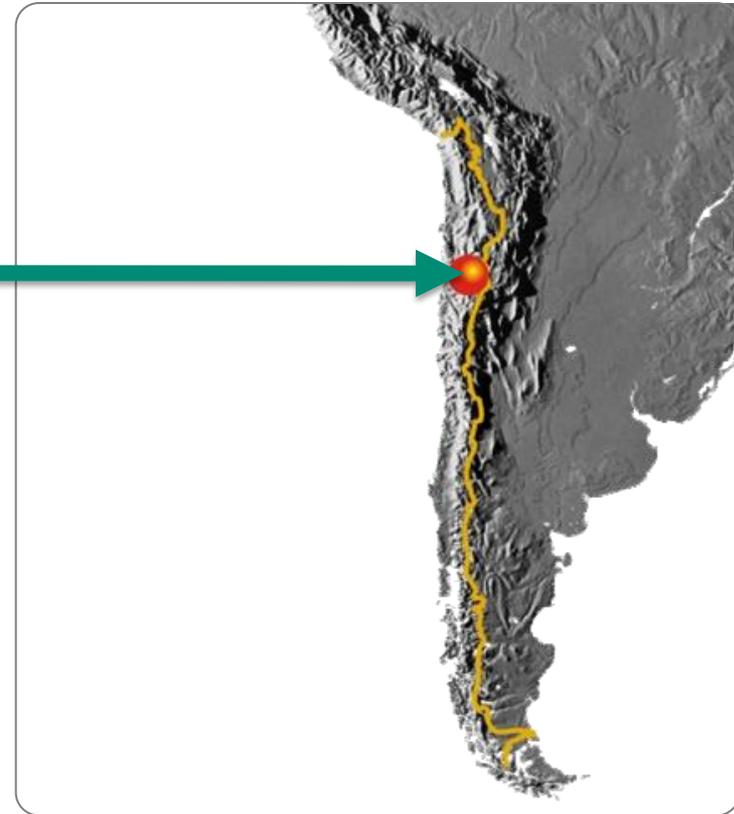


Caserones es un proyecto de **SCM Minera Lumina Copper Chile** (MLCC), que pertenece a **Pan Pacific Copper Co., Ltd. (77.37%)** - propiedad de **JX Nippon Mining & Metals (66%)** y **Mitsui Mining & Smelting Co., Ltd. (34%)** - y **Mitsui & Co., Ltd. (22.63%)**

2006

PPC compró el prospecto Regalito, hoy Caserones

# Ubicación del Yacimiento



- 575 km Nor-Este de Santiago
- 162 km Sur-Este Copiapó

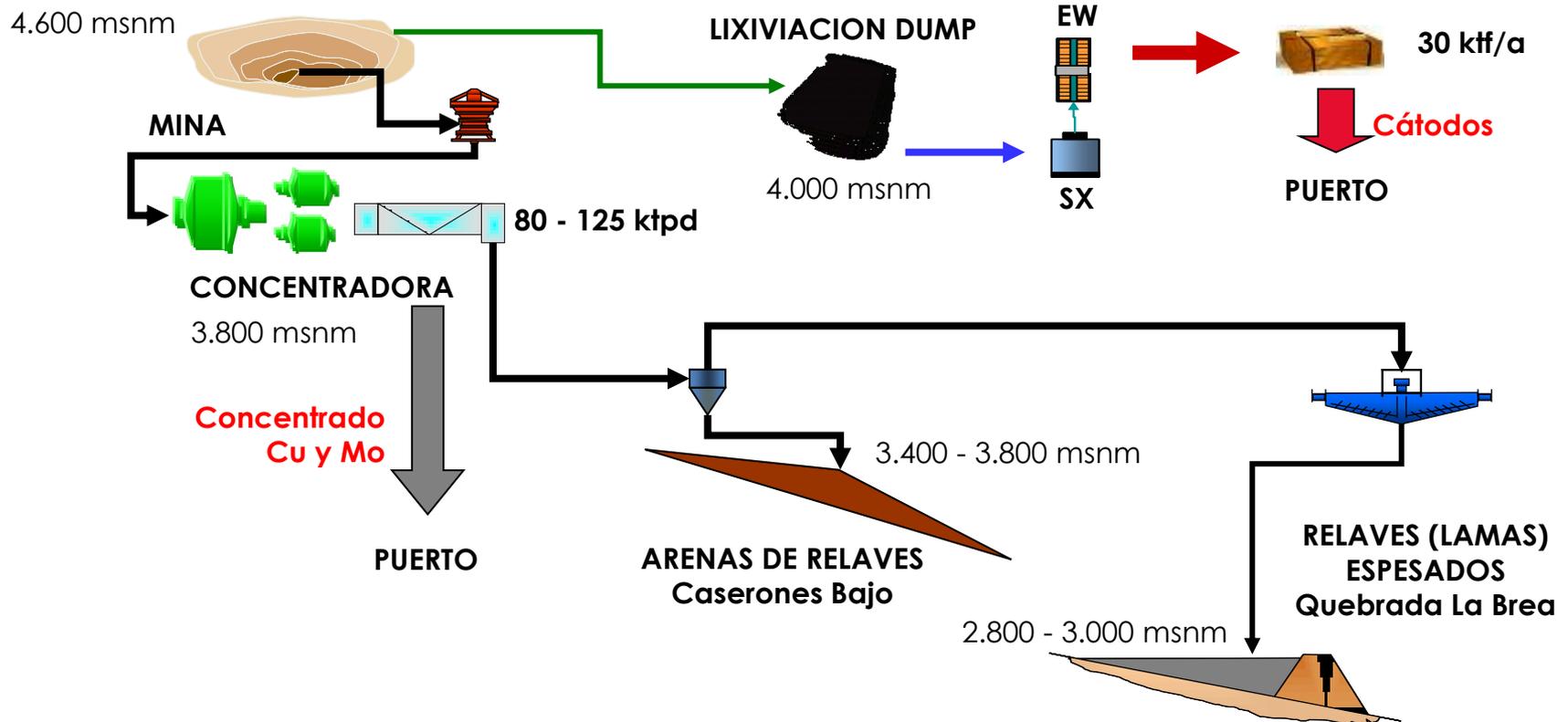
- 15 km de la frontera Argentina
- 4,200 a 4,600 m.s.n.m



- **Ubicación:** 162 km al sureste de Copiapó, en la comuna de Tierra Amarilla, a 4.600 msnm.
- **Tipo de yacimiento:** Pórfido de Cobre y Molibdeno
- **Tipo de extracción:** a cielo abierto.
- **Producción:** cátodos (30.000 t/a), concentrado de cobre (110.000 a 150.000 t Cu fino/a) y concentrado de molibdeno (3.000 t Mo fino/a).
- **Capacidad de tratamiento concentradora:** 105 ktpd.
- **Recursos:** 2.418 Mton
- **Reservas:** 1.375 millones de toneladas con una ley promedio de 0,33% de cobre.
- **Vida útil:** 28 años.

# Descripción del Proceso

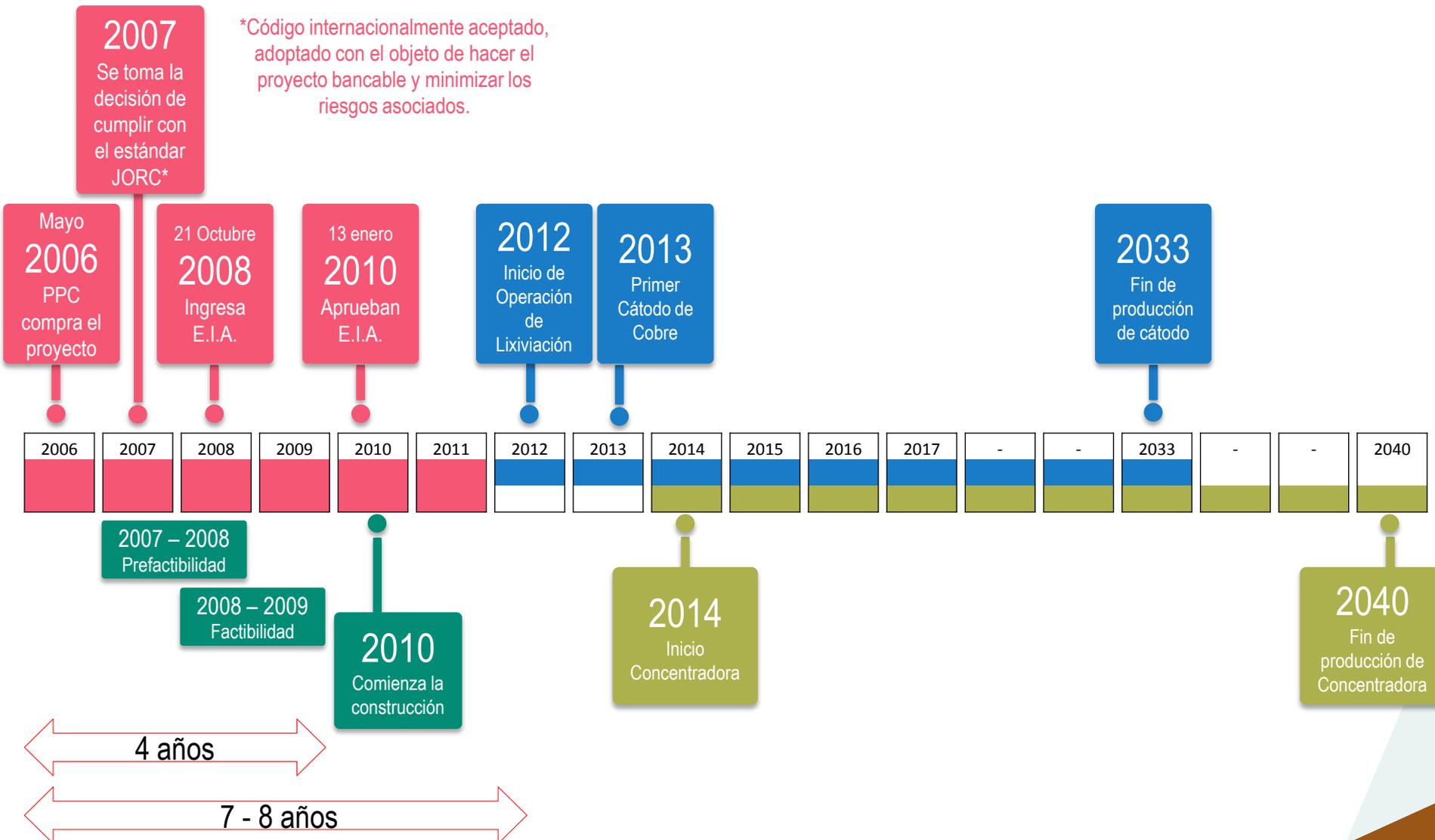
## Concentración + Lixiviación Dump



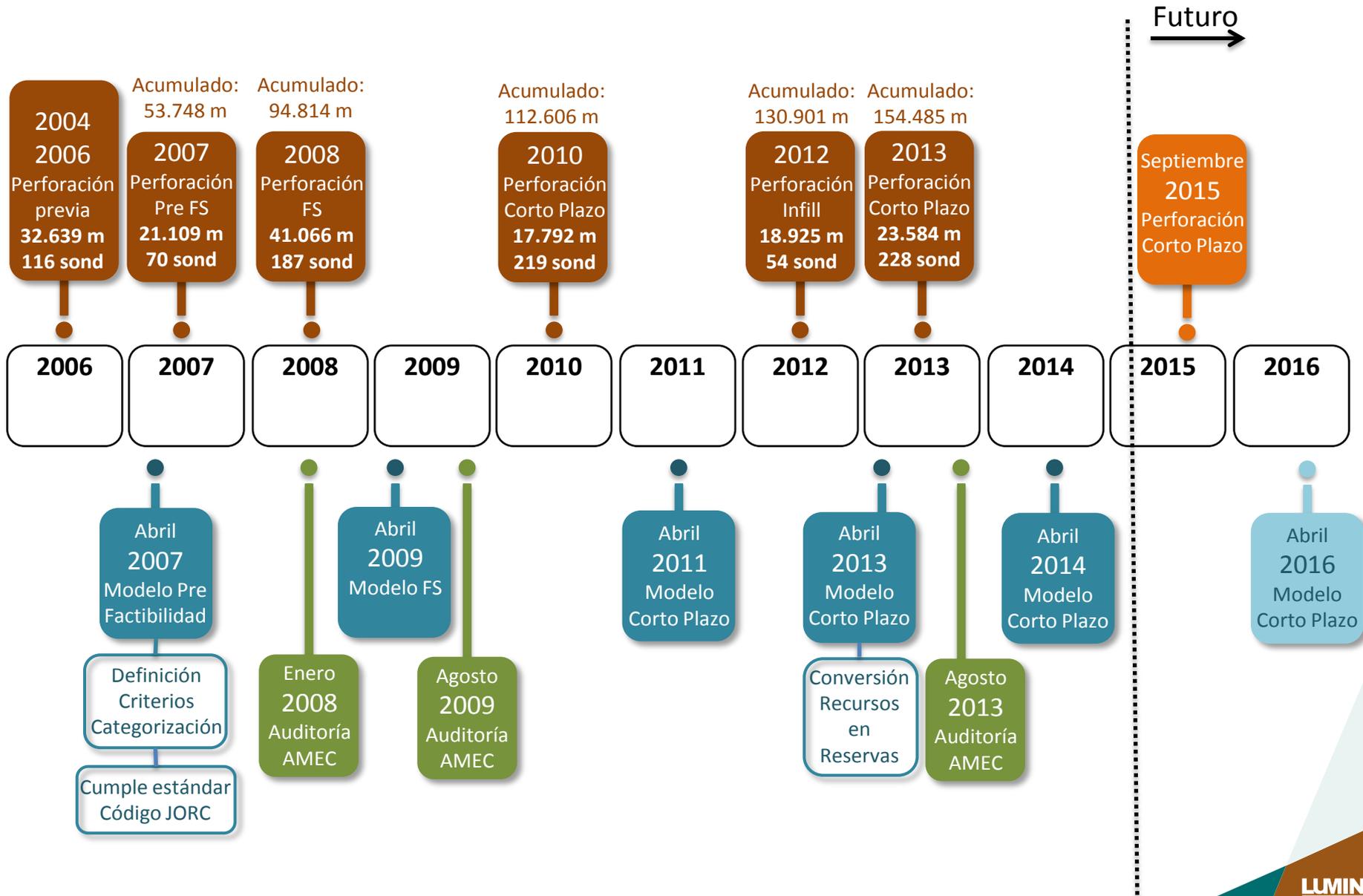
**Criterios básicos de diseño:** mínimo impacto, recuperación y reutilización estimada del 80% del agua. 0,36 m<sup>3</sup>/ton de agua fresca en proceso de concentración, uno de los más bajos de Chile.

# Hitos del Proyecto

\*Código internacionalmente aceptado, adoptado con el objeto de hacer el proyecto bancable y minimizar los riesgos asociados.



# Hitos del Conocimiento del Yacimiento





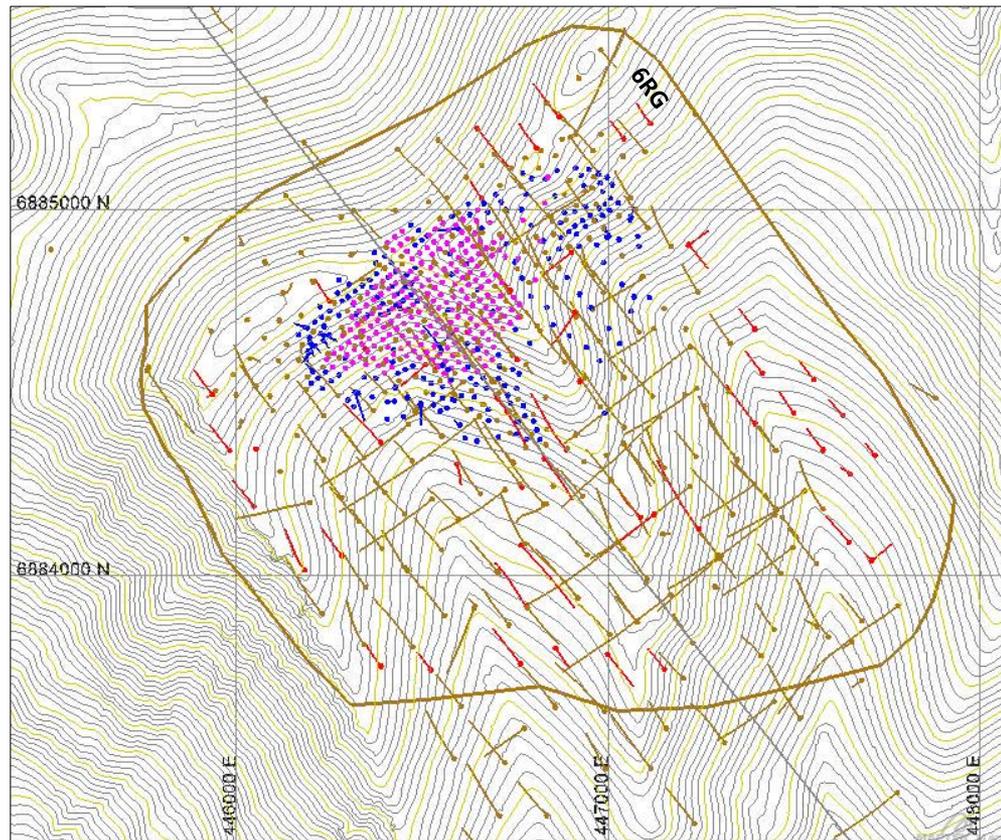
# Adquisición de Datos

---

- Topografía
- Mapeos de superficie
- Ejecución campañas de sondajes
  - Mapeo de sondajes
  - Análisis Químico
- QA/QC
- Información Geotécnica
- Información Metalúrgica (Test)

# Campañas de Perforación

Campañas de Perforación		RC		DDH		Total	
Año	Descripción	n	m	n	m	n	m
2004-2006	Otras Compañías	68	17.930	48	14.709	116	32.639
2007	Prefactibilidad	33	8.452	37	12.657	70	21.109
2008 -2009	Factibilidad	109	10.320	78	30.746	187	41.066
2010	Corto Plazo	219	17.792	-	-	219	17.792
2011 -2012	Infill	-	-	54	18.295	54	18.295
2013	Corto Plazo	228	23.584	-	-	228	23.584
<b>Total</b>		<b>657</b>	<b>78.078</b>	<b>217</b>	<b>76.407</b>	<b>874</b>	<b>154.485</b>



## Legenda

- 2004-2009
- 2010 Corto Plazo
- 2011-2012 Infill
- 2013 Corto Plazo

## ➤ Análisis Químicos

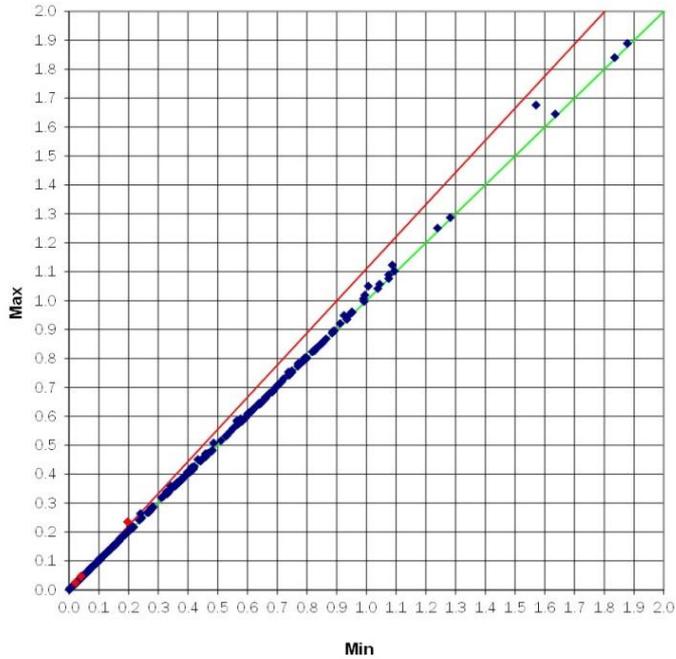
- **Laboratorio:** SGS Chile Ltda. (SGS)
- **Método:** Espectrometría de Absorción Atómica
- **Ensayos:** CuT, Cu secuencial (CuAS, CuCNS, CuAC, CuCNC), Mo, As

## ➤ QA/QC

Para controlar la precisión y exactitud de los datos de leyes, se utilizan las siguientes herramientas de QA/QC:

- **Duplicados de Campo:** corresponden a muestras de cutting duplicadas en terreno. Tienen como objetivo medir la precisión a través del error de muestreo. (2%)
- **Duplicados de Pulpa:** corresponde al sobre que se tiene para análisis químicos y se manda a analizar de manera ciega para el Laboratorio. (2%)
- **Duplicados Gruesos:** corresponde al control de preparación de muestras en el proceso de reducción en la sala Preparadora de Muestras y se usa para evaluar el error en los procesos de cuarteo o sub-muestreo. (2%)
- **Blancos:** se usan para identificar errores o contaminación en la toma, preparación o análisis de las muestras. (4%)
- **Estándares:** 4 corresponden a muestras de ley conocida que se intercalan en los batch de muestras de manera ciega para el laboratorio y permiten controlar la exactitud. (6%)
- **Cheques en laboratorios externos.** (6%)

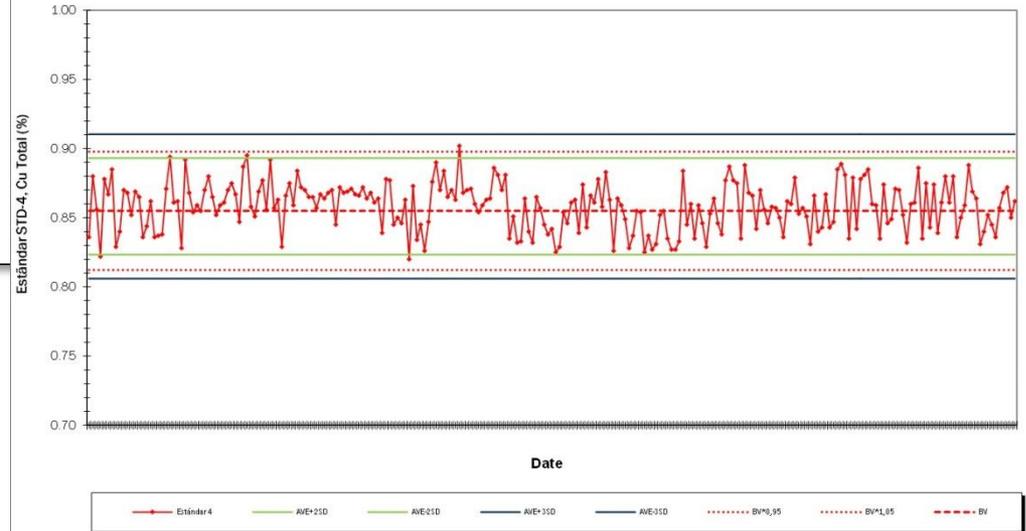
Proyecto Caserones / DP / Campaña Corto Plazo 2013 / CuT (%)



CuT	
Número de Muestras	245
Número de Errores	3
Tasa de Errores	1.2%



Control Estandar CDN STD-4 CuT(%) - Campaña Corto Plazo 2013



2013

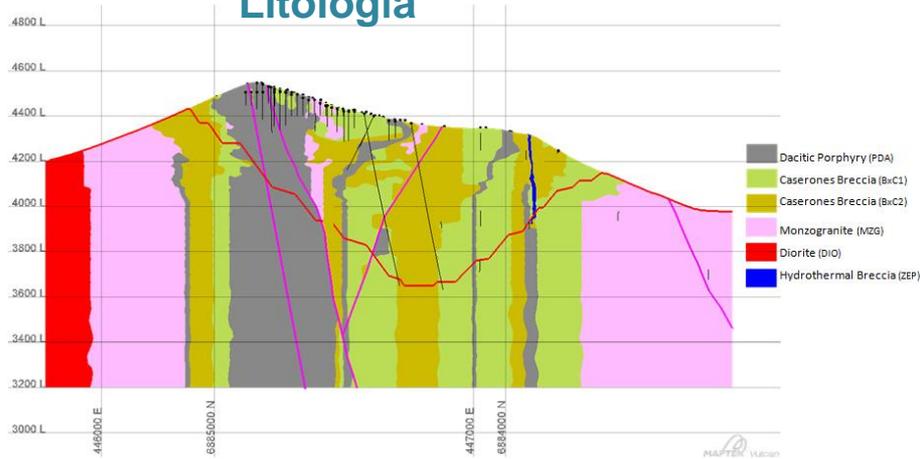
# Recursos Minerales

---

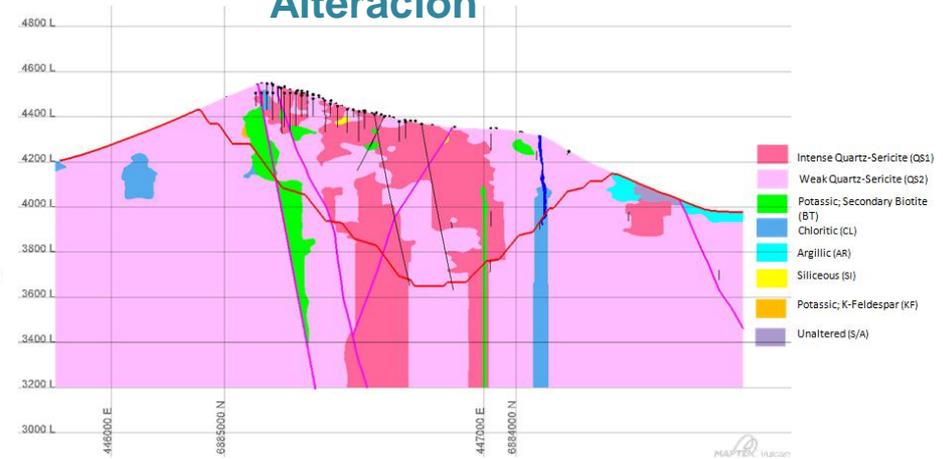
# Modelos Geológicos

Los cuatro modelos geológicos: litología, zona de mineral, alteración y geología estructural, fueron creados en forma independiente utilizando el software Vulcan®.

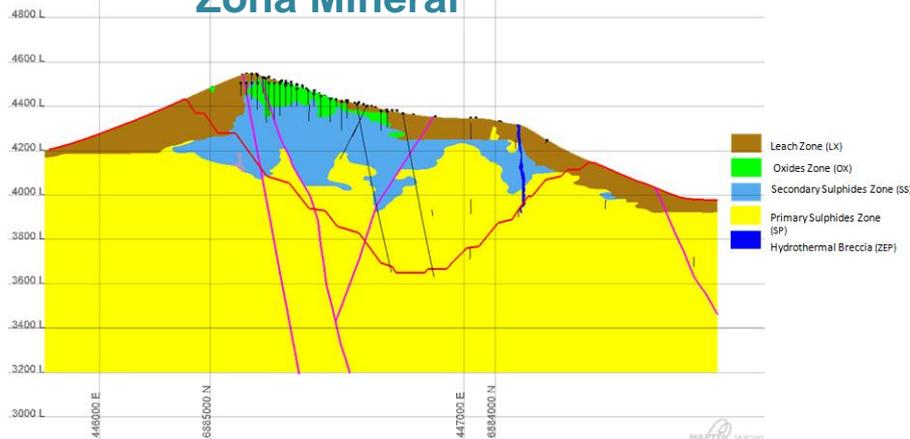
## Litología



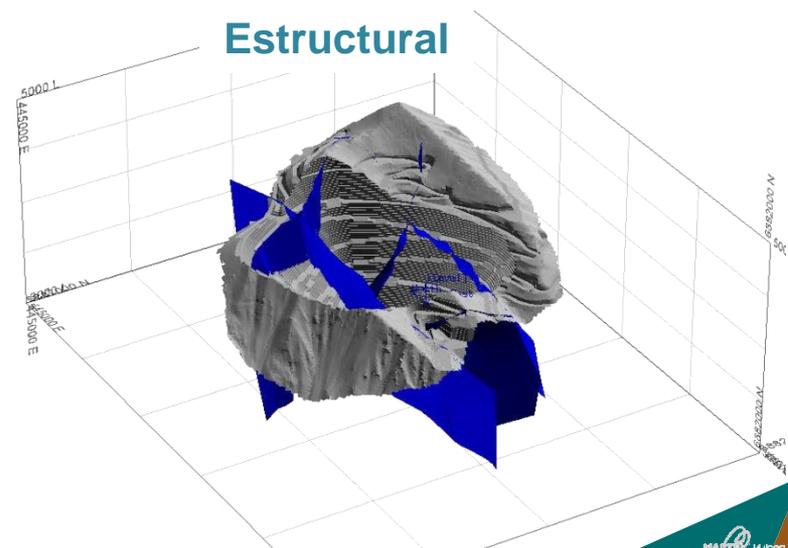
## Alteración



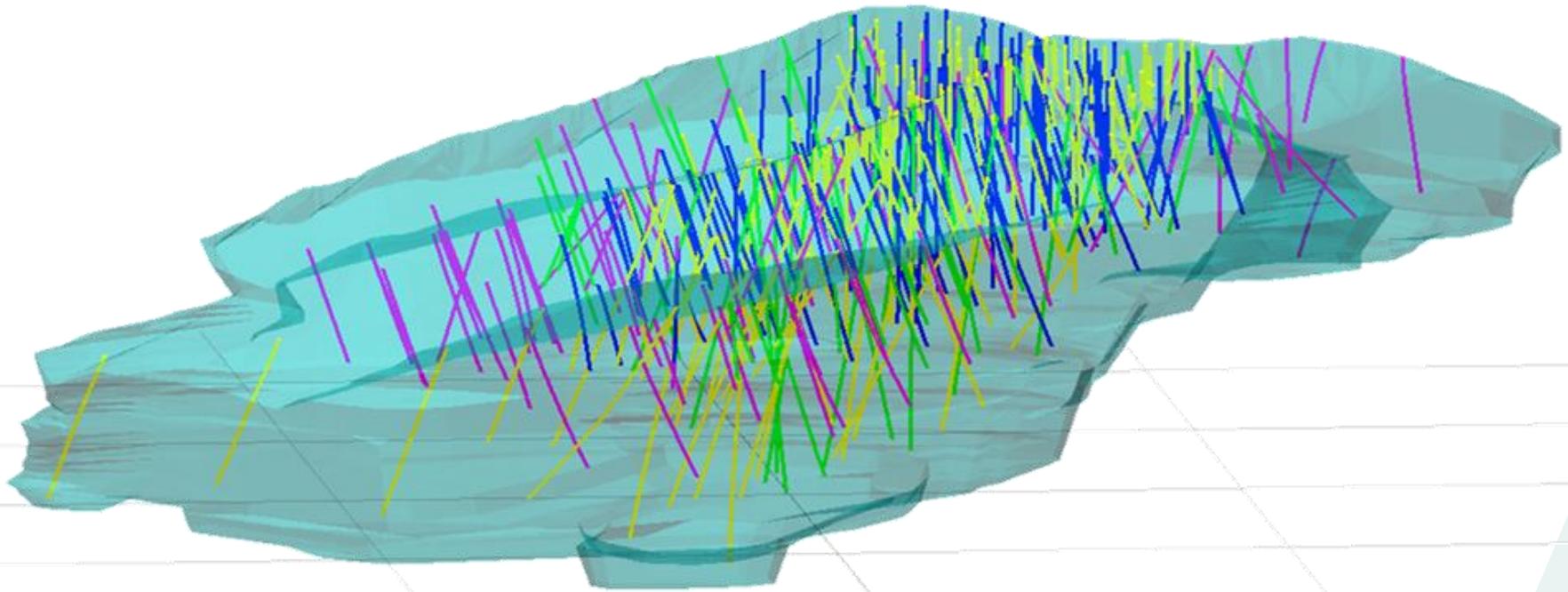
## Zona Mineral



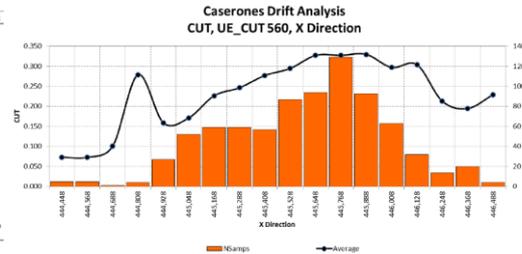
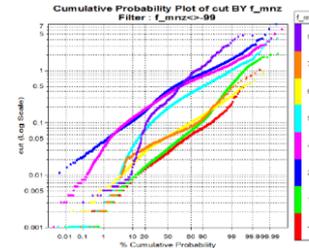
## Estructural



Para evitar extrapolación excesiva durante el proceso de estimación de leyes, junto con el modelo geológico se construyó un volumen que representa el límite de la información geológica disponible (LIG), el cual fue utilizado como un delimitador para la interpolación de leyes.

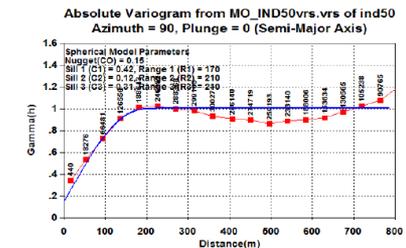
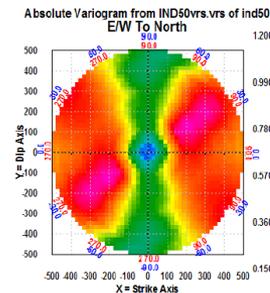


**Análisis exploratorio de datos (EDA)**



**Definición de dominios de estimación**

**Análisis de continuidad espacial (Variografía)**

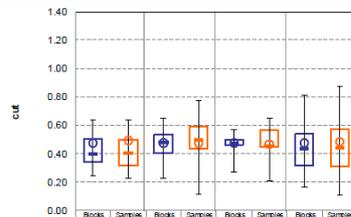
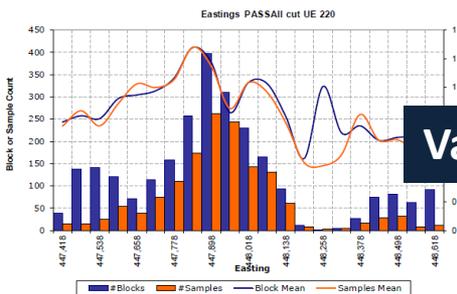


**Interpolación (Kriging)**

- Radios de búsqueda
- Estrategia de selección de muestras
- Manejo de outliers

**Validación de resultados**

- Análisis visual
- Reproducción de estadísticas básicas
- Análisis de derivas
- Grado de suavizamiento



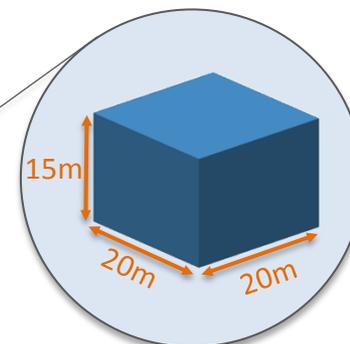
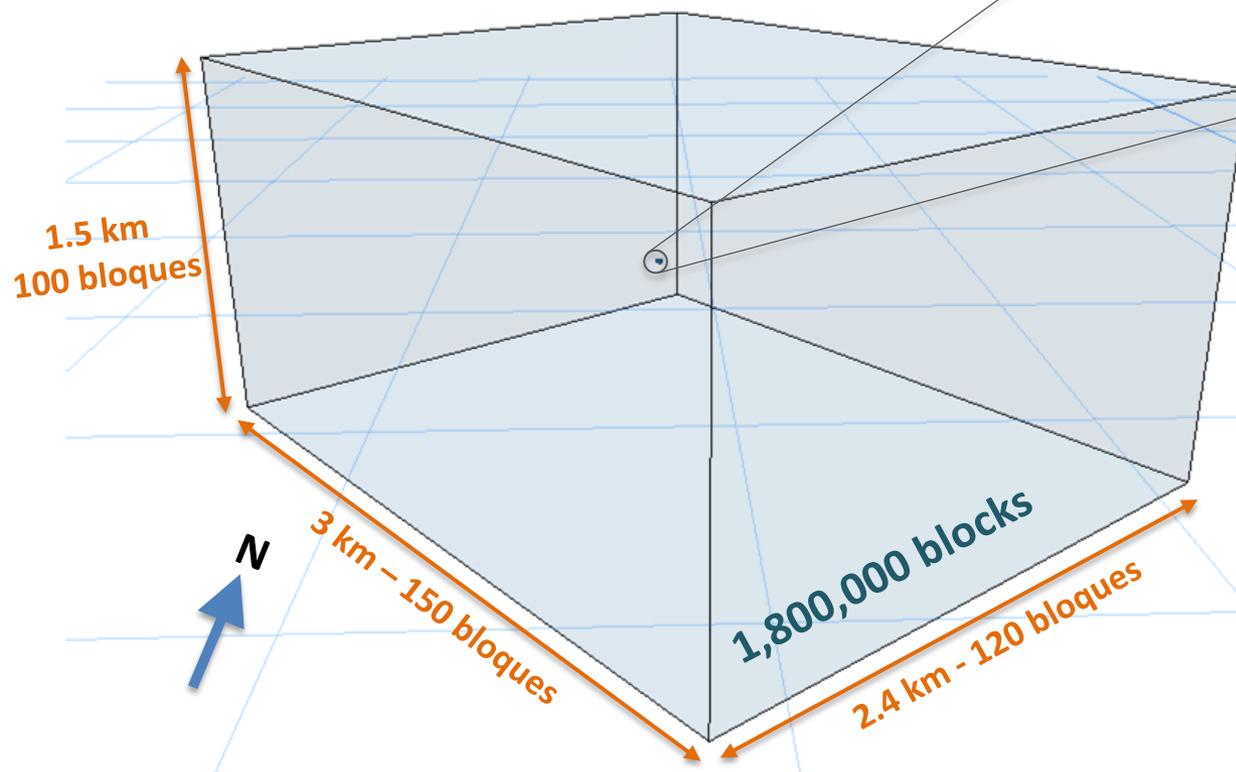
# Modelo de Bloques

## Origen:

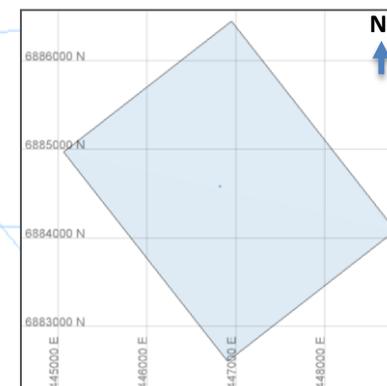
E 446,907.744

N 6,882,603.106

Z 3,200.000



CUT  
CUAS  
CUCNS  
CUS\_S  
CUAC  
CUCNC  
CUS\_C  
MO  
AS  
DENS  
LITO  
ALTE  
MNZ  
UGM  
CATEG  
CI  
SPI  
BWI



# Criterios de Categorización de Recursos

La categorización de Recursos Minerales se basa en:

- (a) confianza en el modelo geológico y continuidad de leyes
- (b) calidad de las muestras
- (c) configuración de los datos disponibles para estimar leyes de los bloques.

Categorización Recursos:

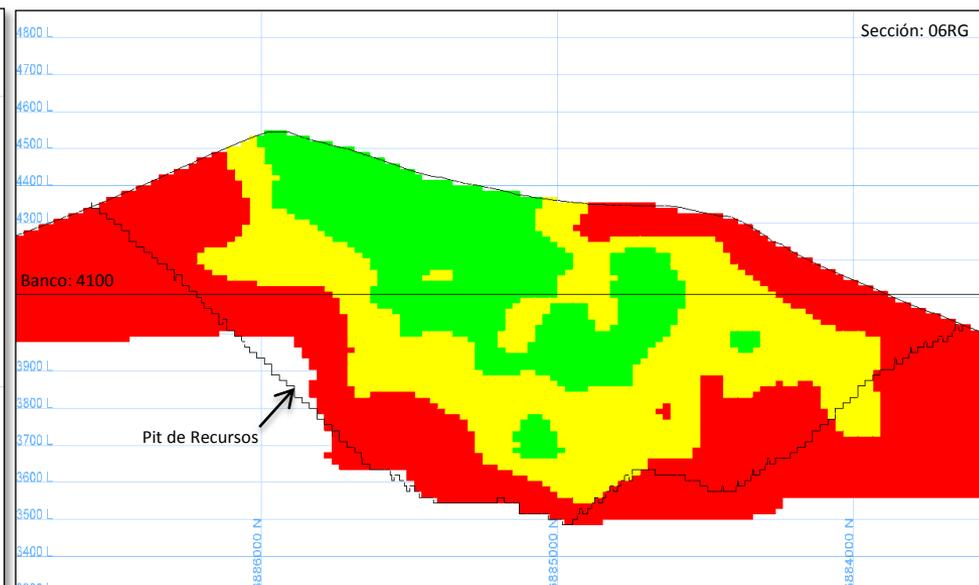
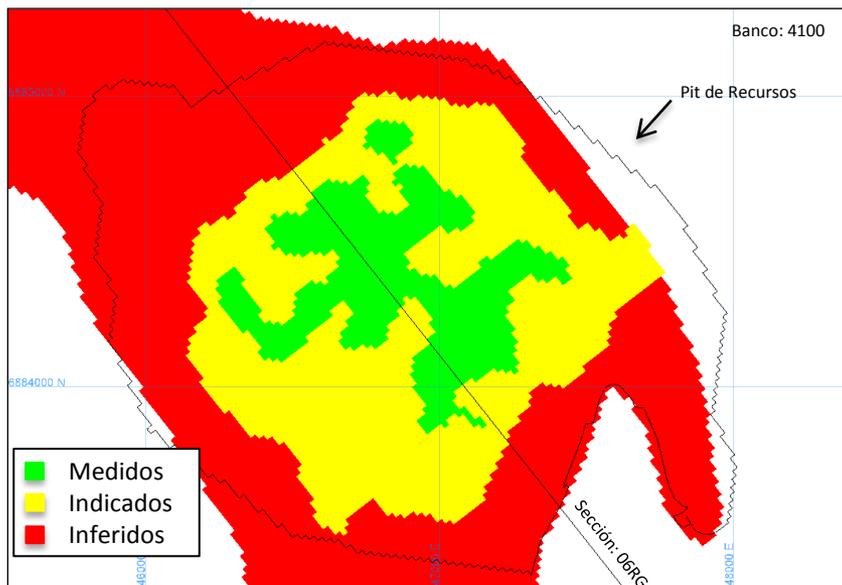
- Medidos
- Indicados
- Inferidos



Código JORC

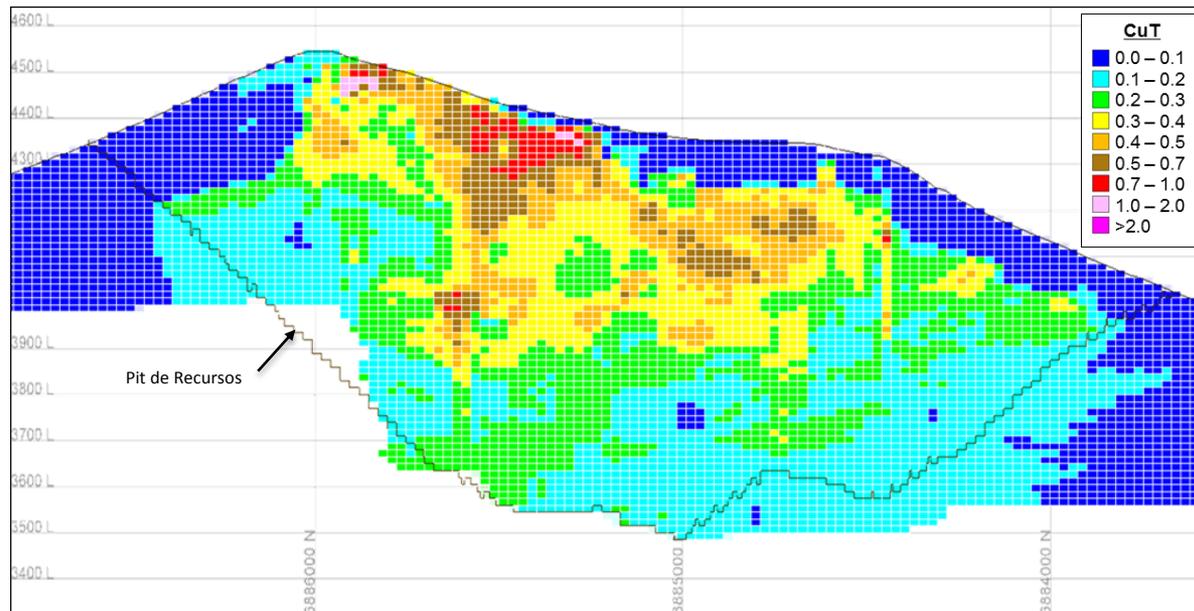
La metodología implementada cumple con los requerimientos establecidos en el código JORC 2012

Tipo de Mineral	Criterios de Clasificación de Recursos							
	Medidos				Indicados			Inferidos
	Min. Sondajes	Radio de Búsqueda	Var Kriging (malla eq.)	Otro Criterio	Min. Sondajes	Radio de Búsqueda	Otro Criterio	
Lixiviado y Óxido Sulfuro Secundario	3 sondajes	100 x 90 x 85	0.3224 (100x100m)	Bloque no extrapolado	3 sondajes	150 x 135 x 128	Bloque no extrapolado	Bloques que no cumplen los criterios previos
Sulfuro Primario		100 x 150 x 70	0.4676 (100x100m)			150 x 225 x 105		



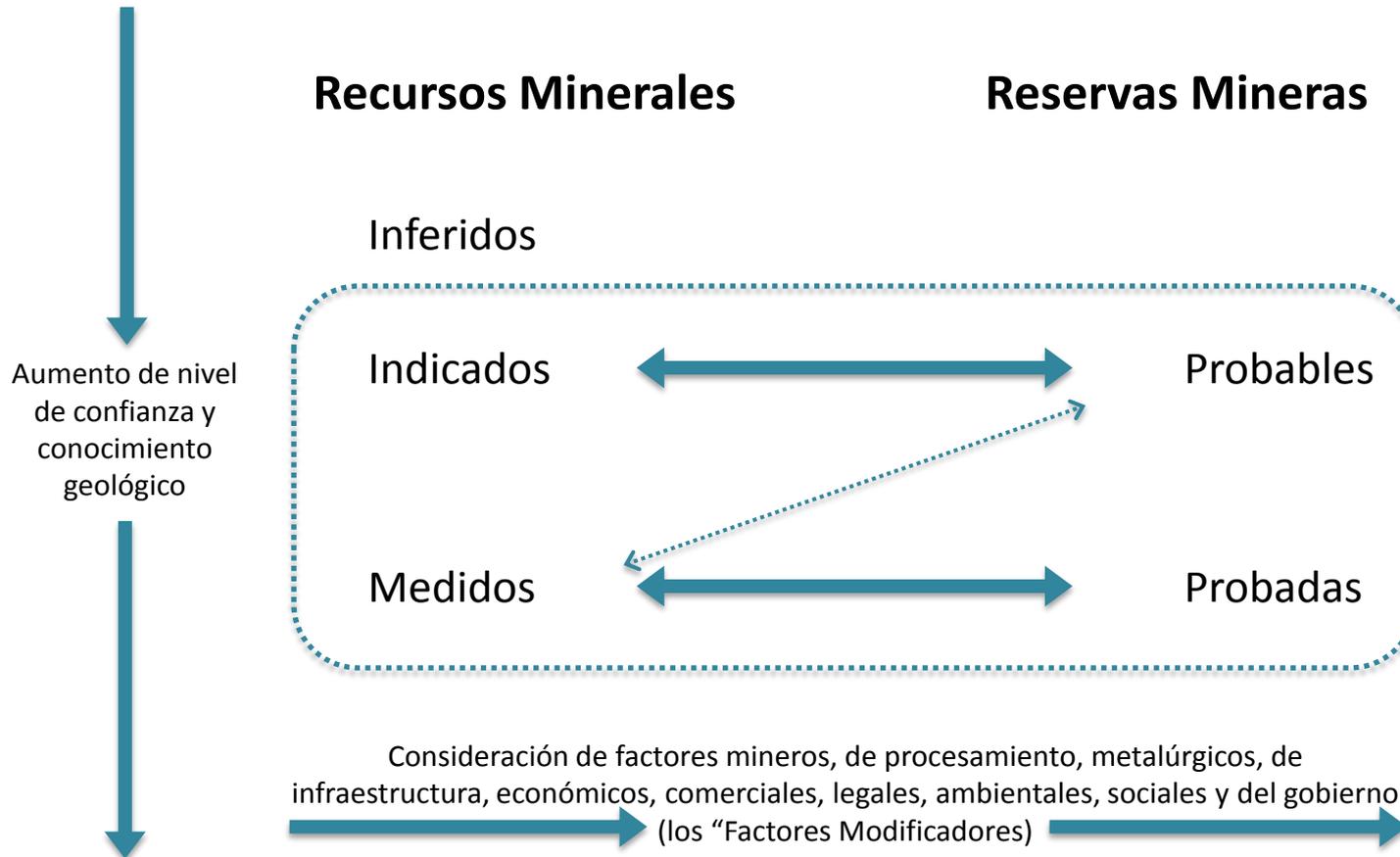
Pit de recursos calculado para un precio de cobre de 2.5US\$/lb y ley de corte de CuT de 0.15%. La evaluación consideró la topografía a marzo de 2014.

Clasificación de Recursos (Cutoff: 0.15% CuT)	Tonelaje MT	CuT %	Mo ppm
Medidos	599	0.37	134
Indicados	1118	0.28	107
Inferidos	700	0.23	99
Medidos+Indicados	1717	0.31	117
<b>Total</b>	<b>2418</b>	<b>0.29</b>	<b>112</b>



# Reservas Mineras

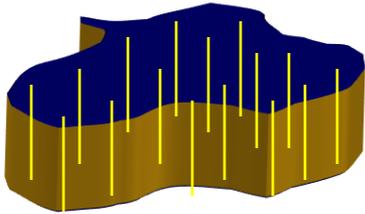
---



Traducido de JORC Code, 2012 Edition (AusIMM)

# Proceso de Planificación Largo Plazo

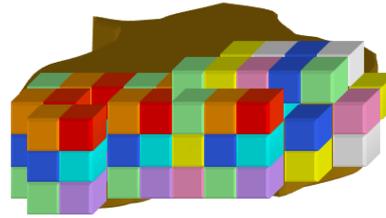
Cuerpo Mineralizado



MALLA DE SONDAJES

Estimación Geoestadística Leyes

Modelo de Bloques



RECURSOS GEOLOGICOS

Modelo Valorado (WHITTLE)



Parámetros Geo Metalúrgicos

Ingresos Cu y Mo

Costos

Estrategia de Consumo de Reservas

Topografía inicial

Diseño Operativo

Diseño Geotécnico

Envolvente Optima Rajo Final

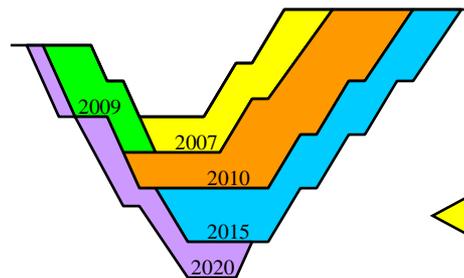
Selección de Fases

Programa de Producción



Evaluación Económica

Plan Minero Estratégico



Leyes de Corte  
Capacidades máximas  
Estimación de equipos

Secuencia Pit Anidados (WHITTLE)

<b>Recursos</b>		
Categoría	MTon	% CuT
<b>Medidos</b>	599	0,37
<b>Indicados</b>	1.118	0,28
<b>Inferidos</b>	700	0,23
<b>Total</b>	<b>2.418</b>	<b>0,29</b>

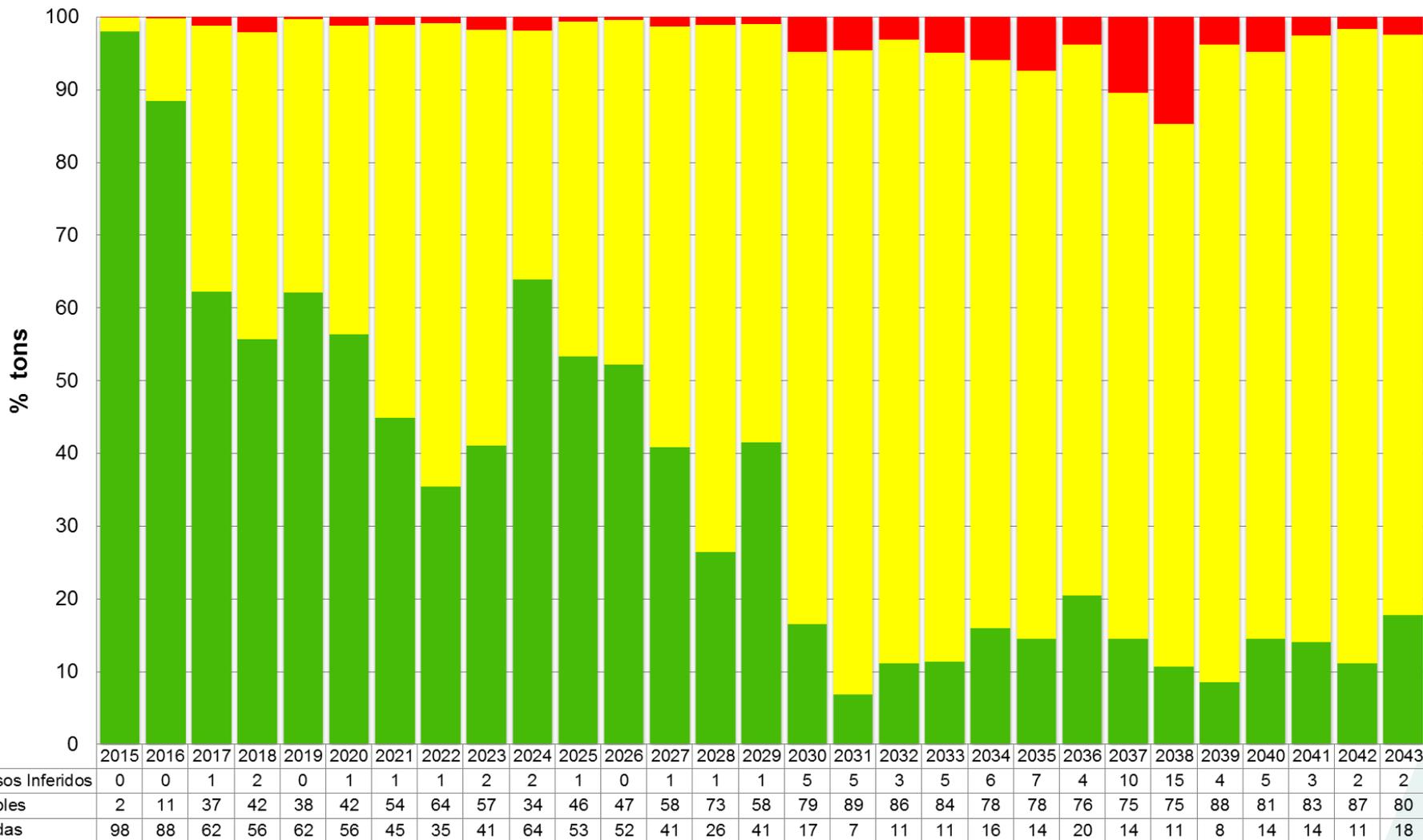
<b>Plan Minero FS</b>		
Categoría	MTon	% CuT
<b>Reservas Probadas</b>	404	0,39
<b>Reservas Probables</b>	757	0,32
<b>Recursos Inferidos</b>	182	0,26
<b>Total</b>	<b>1.343</b>	<b>0,33</b>

13,6%

<b>LOM 2014</b>		
Categoría	MTon	% CuT
<b>Reservas Probadas</b>	533	0,38
<b>Reservas Probables</b>	803	0,30
<b>Recursos Inferidos</b>	38	0,23
<b>Total</b>	<b>1.375</b>	<b>0,33</b>

2,8%

# Categorización de Reservas en Plan Minero 2014



■ Probadas ■ Probables ■ Recursos Inferidos

- Trabajo con altos estándares ratificado por auditorías
- Aprobados por los bancos para financiamiento del proyecto
- Completion Test que se requiere para garantizar a los bancos el pago de los préstamos se encuentran cumplidas desde el punto de vista de las reservas

# Gracias

---