



*Comisión Calificadora de  
Competencias en Recursos  
y Reservas Mineras*

**Santiago, 15 Septiembre 2021**

**WEBINAR COMISIÓN MINERA  
“EL IMPACTO DE LOS COSTOS EN LAS RESERVAS MINERAS”**

# **Los Factores Económicos y las Reservas Minerales**

**Juan Pablo Gonzalez  
Gerente de Minería, R&R  
Geomine Associates SpA**



# Programa – Elementos Claves



- 1) ¿Porqué se Genera la Minería?
- 2) Desarrollo Sustentable de un Proyecto Minero
- 3) Código para Informar Recursos y Reservas Minerales (CH 20235)
- 4) Definiciones de Recursos y Reservas Minerales
- 5) Factores Modificadores – Determinar Reservas
- 6) Factores Comerciales y Económicos
- 7) Ley de Corte
- 8) Conclusiones



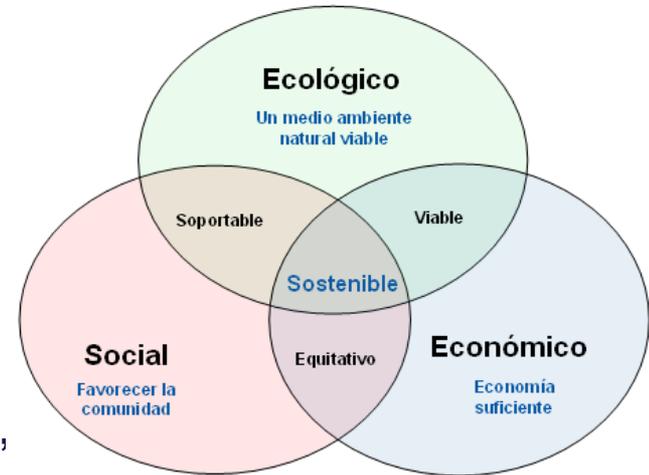
# ¿Porqué se Genera la Minería?

- La Actividad Minera se genera debido a:
  - La existencia de un mercado mundial que demanda metales (commodities)
  - La existencia geológica de especies minerales en la tierra.
- La Minería tiene características especiales, no comparables con la economía tradicional, debido al ambiente geológico de los depósitos minerales.
- **El ambiente geológico** de los depósitos minerales impacta en el Negocio Minero porque:
  - Son inicialmente desconocidos:  **Hay que encontrarlos**
  - Son fijos en tamaño:  **Sujetos a agotamiento**
  - Son variables en calidad:  **Rentabilidad Riesgosa**
  - Son fijos en ubicación:  **Alta Inversión y costos** 

# Desarrollo Sustentable de un Proyecto Minero

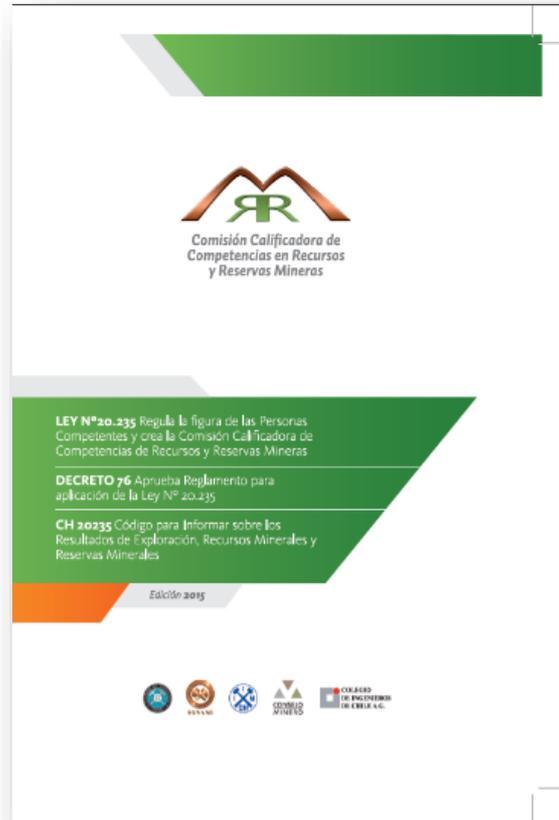
El desarrollo de un activo minero incorpora **aspectos técnicos – económicos y del negocio y su entorno**. En tal sentido destacan:

- El conocimiento y confianza que se tenga sobre la existencia de continuidad de los tonelajes y leyes del mineral planificado
- Su comportamiento metalúrgico
- Las consideraciones económicas,
- De mercado
- Medio ambiente
- Sociales y gubernamental



“Fundamentales al comprometer el beneficio”

# Código para Informar Recursos y Reservas Minerales (CH 20235)



*Este código sintetiza la práctica actual de la industria minera con respecto a estándares y normas que se aplican a prospectos, recursos, y reservas mineras con el propósito de informar públicamente sobre instrumentos financieros derivados de estos activos mineros en los mercados de capital.*

*Estas normas siguen lineamientos ya adoptados y aplicados por mercados de capitales de países que se distinguen por contar con sectores mineros dinámicos y pujantes como son los de Australia, Canadá, Sudáfrica, el Reino Unido, y otros.*



# Clasificación de Recursos y Reservas



Fuente: Código CH 20235



# ¿Qué es un Recurso Mineral (Código CH 20235)?

El **Recurso Mineral** es una concentración u ocurrencia de material natural, sólido, inorgánico u orgánico fosilizado terrestre, de tal forma, cantidad y calidad, que existe una razonable apreciación acerca de su potencial técnico-económico. La localización, tonelajes, contenidos de los elementos o minerales de interés, características geológicas y el grado de continuidad de la mineralización es estimada, conocida o interpretada a partir de evidencias geológicas, metalúrgicas y tecnológicas específicas.

*El término **Recurso Mineral** cubre mineralizaciones y materiales naturales de interés económico intrínseco los cuales han sido identificados y estimados a través de actividades de exploración, reconocimiento y muestreo. De acuerdo al grado de confiabilidad existente, los recursos se categorizan en **Inferidos, Indicados y Medidos**.*

*Los recursos que no se basan en una información mínima, corresponden a apuestas bajo ignorancia; que no pueden ser caracterizadas ni contabilizadas, sino sólo considerados **como material mineralizado potencial**.*



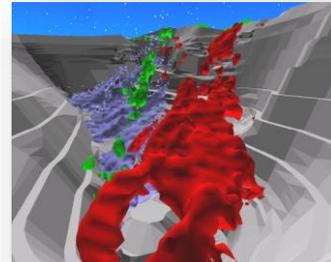
*“El modelo de Recursos es la base sobre la cual todo estudio minero se sustenta”*

# ¿Qué es una Reserva Mineral (Código CH 20235)?



“Es aquella **porción** del Recurso Mineral Medido o del Recurso Mineral Indicado que es **económicamente extraíble** de acuerdo a un escenario productivo, medioambiental, económico y financiero **derivado de un plan minero** y en cuya evaluación se han considerado **todos los factores modificantes** (mineros, metalúrgicos, **económicos**, financieros, **comerciales**, **legales**, **medioambientales**, infraestructura, **sociales y gubernamentales**). La Reserva Mineral incluye pérdidas y diluciones con material ajeno circundante a esa porción de Recurso Mineral y que lo contamina por efectos de la extracción minera.”

La evaluación realizada puede provenir de **estudios de Prefactibilidad o de Factibilidad** y debe ser actualizada según **las condiciones realistas al momento en que las Reservas Minerales son informadas**.



# Factores Modificadores – Determinar Reservas



Los Factores Modificadores son consideraciones que se utilizan para convertir los Recursos Minerales en Reservas de Minerales e incluyen de acuerdo a la definición de código CH 20235, los siguientes:

- Mineros – Geotecnia, Agua, Costos Mineros, Recuperación Minera, Dilución
- Metalúrgicos – Costo de Proceso y Recuperación
- Económicos – Precio, Costo, Ingresos
- Mercado – Demanda, Clientes, Etc.
- Legales – Permisos, la Tenencia, Etc.
- Medioambientales – EIA, DIA, Etc.
- Infraestructura
- Sociales – Stakeholders, Impactos sobre las Comunidades, Reubicación, Etc.
- Gubernamentales – Política, Políticas Públicas, Etc.

**SUSTENTABILIDAD**  
(Parte de los Estándares Internacionales)



# Factores Comerciales y Económicos



- Mercado
- Ingresos
- Costos de Capital
- Costos Operacionales
- Evaluación



# Factores Comerciales y Económicos



## En la Tabla 1 del Código CH 20235:

<b>FACTORES DE COSTOS E INGRESOS</b>	<p>Determinación, o supuestos adoptados, sobre los costos de inversión y operación.</p> <p>Supuestos adoptados en relación a los ingresos incluyendo <b>las leyes de alimentación, precios de los productos, cargos de transporte y de tratamiento, castigos, etc.</b></p> <p>Consideraciones hechas <b>para el pago de regalías y royalties, al Estado y/o particulares.</b></p> <p>Entradas de flujo de caja básico para un período determinado.</p> <p><b>Costos de cierre y eventuales valores residuales</b> al término de la operación.</p>
<b>CONSIDERACIONES DE MERCADO</b>	<p>Demanda, abastecimiento y situación de stocks para el metal de interés, tendencias de consumo y factores que pudieran afectar el abastecimiento y la demanda en el futuro.</p> <p>Análisis del cliente y de la competencia a fin de identificar posibilidades para ampliar el mercado del producto.</p> <p><b>Pronósticos de precios y volúmenes y sus fundamentos.</b></p> <p>En el caso de minerales industriales, las especificaciones de pruebas y requerimientos de aceptación de los clientes, anticipadamente al contrato de abastecimiento.</p>
<b>CONSIDERACIONES ECONÓMICAS</b>	<p><b>Información de entrada del análisis económico</b> para obtener el valor actual neto (VAN), su fuente y confiabilidad, incluyendo la inflación estimada, tasa de descuento, etc.</p> <p><b>Análisis de la tributación fiscal aplicable.</b></p> <p>Rangos de VAN y sensibilidad a las variaciones de los supuestos y parámetros de entrada.</p>



# Precio del Commodity

- **El Precio del Commodity es usualmente el factor más sensible e importante** en el desarrollo de un proyecto minero y la planificación minera.
- Empresas de recursos son "tomadores de precios" con poco control sobre los precios internacionales. Pronóstico del precio de Commodity tiene una tasa de éxito pobre, por ejemplo el Cu.
- Los métodos para la selección de los precios de los commodities:
  - Precios de commodities actuales
  - Promedio móvil de Tres años
  - Promedios históricos a largo plazo (10 a 20 años)
  - Margen sobre costo directo de producción
  - Precios de consenso
  - Precio del Contrato



# Ley de Corte

El potencial económico del proyecto o mina debe ser evaluado para justificar la rentabilidad del negocio. Todos los parámetros monetarios y algunos parámetros técnicos son aplicados:

- **Precio del Producto**
- **Costo Mina**
- **Recuperaciones (Mina, Proceso)**

Esos parámetros pueden ser usados de varias formas para evaluar los aspectos económicos del proyecto. Una de esas formas es **la determinación de la ley de corte (COG)**, el cual es un factor que es usado **para seleccionar el mineral que debe ser procesado** para un producto final. **La ley(s) de corte utilizada** debe indicarse claramente, sin ambigüedades y fácil de entender.

**La COG es muy importante** para que la precisión de su modelamiento pueda afectar el valor de la operación minera en consecuencia. La Persona Competente determinado este factor debe ser capaz de entender la mineralización así como, le método de explotación y procesamiento empleado en la extracción y producción del producto final.



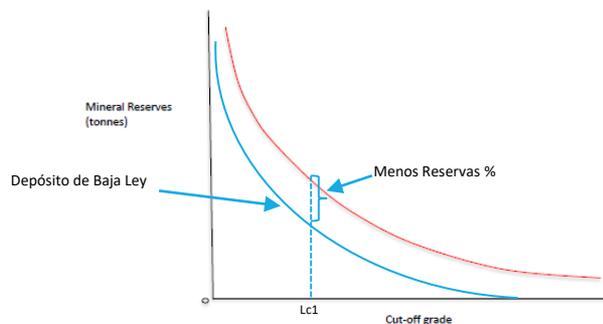
# Ley de Corte

Esto puede ser definido en una simple formula básica como la siguiente:

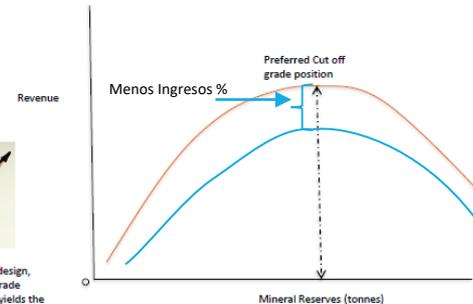
**Ley de Corte = Costos operacionales/Ingresos (Eq. Básica)**

**Ingresos = Precio\*Recuperación**

Otras variables tales como dilución minera, costos de rehabilitación, impuestos de regalías (Royalty) son incluidos dependiendo del modelo de costos a ser aplicado. **El Royalty puede tener un efecto profundo sobre el valor**, porque este afecta directamente las Reservas Minerales. **Cuanto más alto sea el impuesto del royalty, menores serán las Reservas.**



In an optimum mine design, the selected cut-off grade should be one which yields the maximum revenue for the mining operation.



# Impacto de la Ley de Corte

## Ley de Corte (COG) Marginal de explotación



ROM COG

0.25 % CuT limite

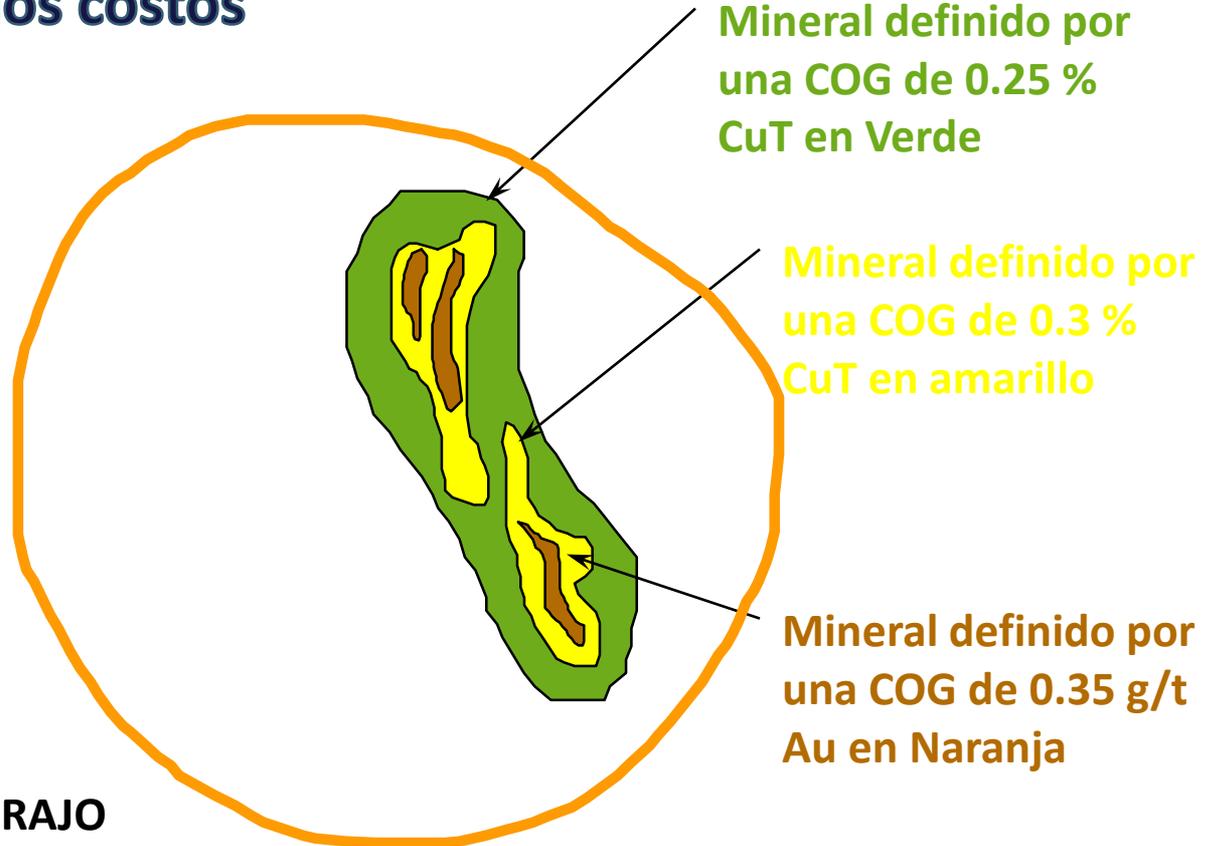
Ley promedio 0.75 %  
CuT

LIMITE DEL RAJO



# Impacto de la Ley de Corte

## Cuando suben los costos

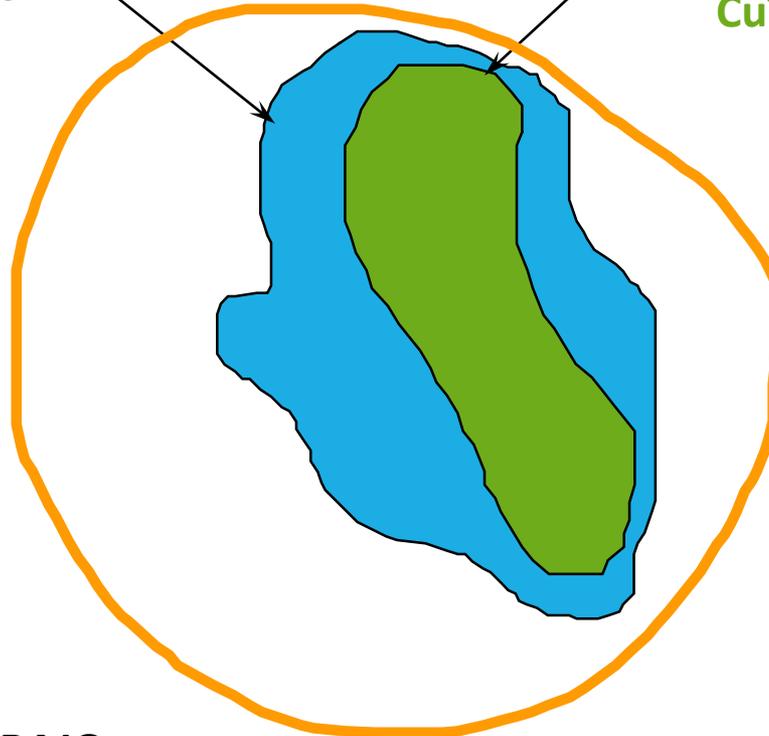


# Impacto de la Ley de Corte

## Cuando bajan los costos

Mineral definido por  
una COG de 0.21 %  
CuT en azul

Mineral definido por  
una COG de 0.25 %  
CuT en verde oscuro



LIMITE DEL RAJO



# **CONCLUSIONES**

# Conclusiones

---

- El Código establece estándares mínimos para el reporte público de resultados de estimaciones de Recursos y Reservas Minerales.
- El desarrollo de un proyecto minero incorpora aspectos técnicos – económicos y del negocio y su entorno.
- Los factores modificadores pueden impactar las reservas de un proyecto minero.
- Específicamente los factores económicos tienen efectos importantes en los Ingresos y Costos, por lo tanto, en el potencial económico o rentabilidad del negocio del proyecto o mina.
- El Precio del Commodity es usualmente el factor más sensible e importante en el desarrollo de un proyecto minero y la planificación minera. En el caso del Cobre es una variable que depende del mercado.
- Entender los riesgos del proyecto es clave para tomar decisiones y medidas de mitigación.



# Conclusiones

---

- Una parámetro para evaluar los aspectos económicos del proyecto es la determinación de la ley de corte (COG), que utiliza los parámetros económicos y algunos parámetros técnicos, que es un factor usado para seleccionar el mineral que debe ser procesado para un producto final.
- El impacto económico y pérdida en las Reservas Minerales de la ley de corte, para un deposito mineral, depende del tipo de depósito, la ley media y continuidad de la ley y mineralización. Depósitos de baja ley son más sensibles es ambos aspectos.
- Un riesgo en la estimación de las Reservas Minerales, podría ser por una Ley de Corte demasiado alta (puede afectar la continuidad de la ley).
- Otro Riesgo en la estimación de las Reservas Minerales, podría ser la estimación de costos. Por ejemplo, El Royalty puede tener un efecto profundo sobre el valor, porque este afecta directamente las Reservas Minerales. Cuanto más alto sea el impuesto del royalty, menores serán las Reservas.





**GeoMine  
Associates**

**Thank You**



Consultas a Email:

[jpgonzalez@geominesa.com](mailto:jpgonzalez@geominesa.com)

Tel: +56 9 98227514

[www.geominesa.cl](http://www.geominesa.cl)