



Comisión Calificadora de Competencias en Recursos y Reservas Mineras

Guías Internacionales en la Estimación de Recursos y Reservas Mineras

Juan Pablo Gonzalez
Ingeniero Civil en Minas, MBA, MAusIMM(CP)
Presidente Comisión Minera, Representante en CrirSCO



Santiago, 02 Junio 2015

- **Conceptos e Importancia de los Recursos Mineros**
- **Incertidumbres en la información y sus Impactos.**
- **Algunos Ejemplos en el Mundo**
- **Fases de un Proyecto Minero**
- **Tipos de Estándares Internacionales**

El Siglo XXI ha relevado el rol de los recursos naturales, en especial de los recursos mineros, como palancas para el desarrollo y crecimiento de economías emergentes.

Esta revalorización ha interesado a los Estados y sus gobiernos, a las Empresas y sus inversionistas, a las comunidades y trabajadores a fin de conocer las ventajas y los perjuicios de estos nuevos ciclos de la economía mundial.

Es por este interés que tanto Estados, Empresas, y Regiones están atentas a la información que se deriva del desarrollo de esos recursos. Información que se traduce en el potencial de estos recursos naturales, sus desafíos, sus flujos y los beneficios a los cuales pueden acceder los gobiernos, sus inversionistas, y las regiones.

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”

Las incertidumbres que afectan la caracterización de estos recursos conspiran contra una confiable y completa información que requieren todos los interesados.

La información que se requiere sobre los aspectos y cualidades geológicas, metalúrgicas, geo-mecánicas, hidrológicas, medioambientales, y otros de constitución intrínseca a ellos es – en un comienzo - de carácter muy fragmentario e insuficiente.

Esta insuficiencia unida a la consabida intención de acortar los tiempos de estudios e ingenierías, o de acotar y limitar los gastos en exploración y desarrollo, conducen inevitablemente a evidenciar desviaciones en las expectativas de un proyecto y a fallas fatales en los proyectos respectivos.

La información que se requiere sobre los aspectos y cualidades geológicas, metalúrgicas, geo-mecánicas, hidrológicas, medioambientales, y otros de constitución intrínseca a ellos es – en un inicio - de carácter fragmentario e insuficiente.

La información se robustece, crece, y perfecciona a través de varias fases de estudios e ingenierías que se suceden secuencialmente en el tiempo.

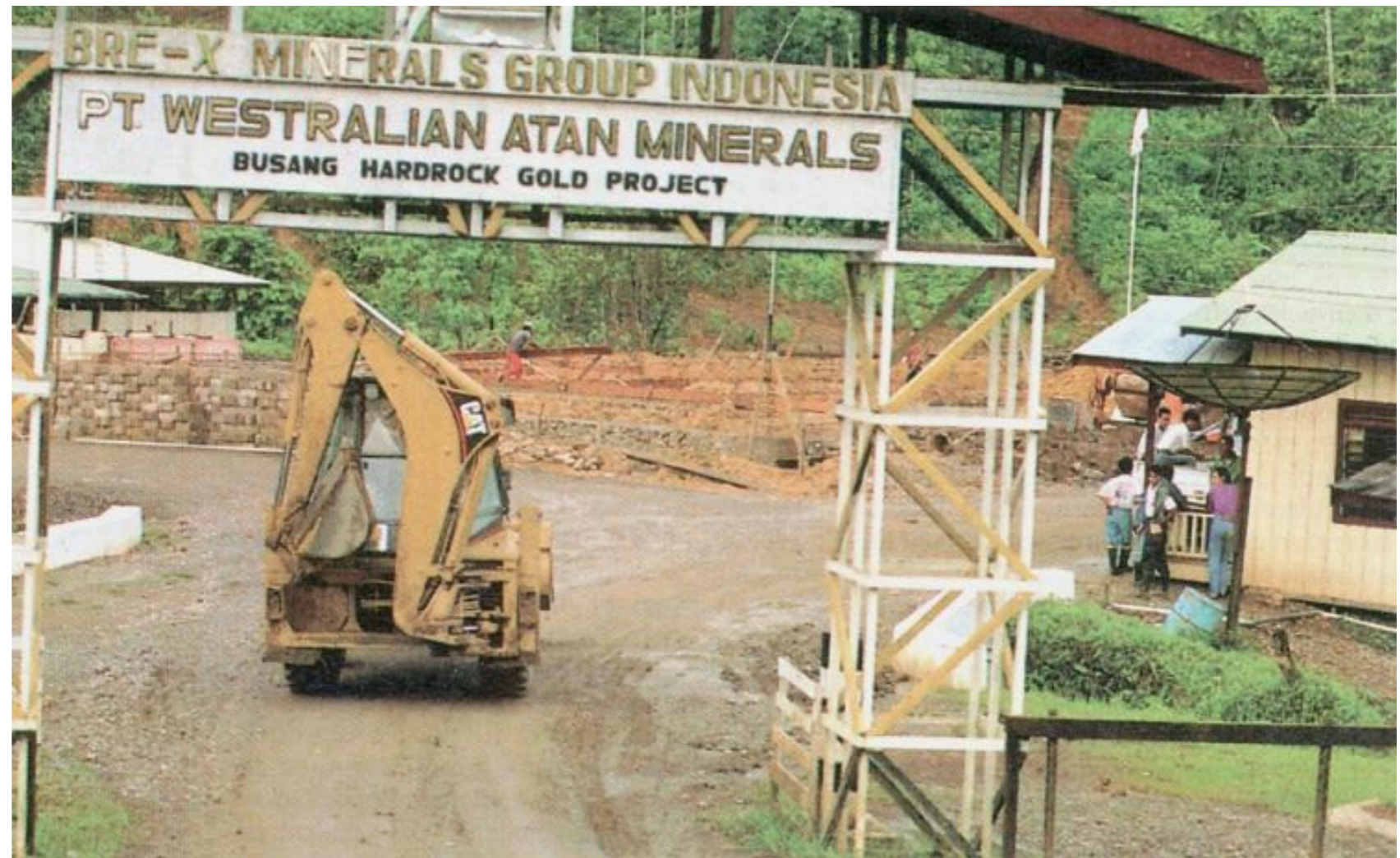
Según el Independent Project Analysis (IPA), consultora australiana con mucha credibilidad en el área de proyectos, el porcentaje de grandes proyectos que fracasan sea por mayores costos, atrasos de calendarización, mayores inversiones, o problemas operacionales, alcanza a un 56%. Lo curioso, apunta el análisis del IPA, las causas de estos fracasos no fueron necesariamente externas.

La causa fundamental de estas desviaciones y fallas está en las incertidumbres que rodean y afectan el recurso minero, recurso destinado a convertirse en un negocio con uso intensivo de capital.

¿Cómo descifrar el potencial de esos recursos, sus vulnerabilidades, sus riesgos así como los eventuales flujos económicos y beneficios a los cuales podrán acceder los gobiernos, sus inversionistas, los trabajadores, y las comunidades.



Proyecto de Oro Busang - 1997



- Busang, Indonesia, 1 millón onzas
- Crecía con cada sondaje
 - 30, 100, y hasta 200 millón onzas
 - Hombres y Exploradores del año
- Comprador potencial descubrió que no había oro
 - Oro de río agregado a los sondajes
- Jefe de Geología desapareció en un accidente de helicóptero
- Fraude de \$6,000 millón

[Republish Reprint](#)

“Kinross wants to spend more time reviewing its projects to ensure it spends capital as efficiently as possible as its costs continue to run higher.”

“We don’t want to repeat some of the problems that are legendary in the mining business in terms of projects that have gone sideways and costs that have gone out of control. So we wanted to act early, and that’s what we’ve done,” chief executive Tye Burt said in an interview.

By Jenny Denton
MELBOURNE, Australia, October 18, 2013 (ENS) -



“Swedish pension fund authorities have followed the lead of counterparts in Norway and New Zein divesting all holdings in the American company Freeport McMoRan, which operates the world’s biggest copper and gold mine aland in the contested province of Papua, in Indonesia.”

En otro párrafo el informe señala

“More conventional management systems were rejected due to unacceptably high risks of catastrophic failure,” the company states on its website.

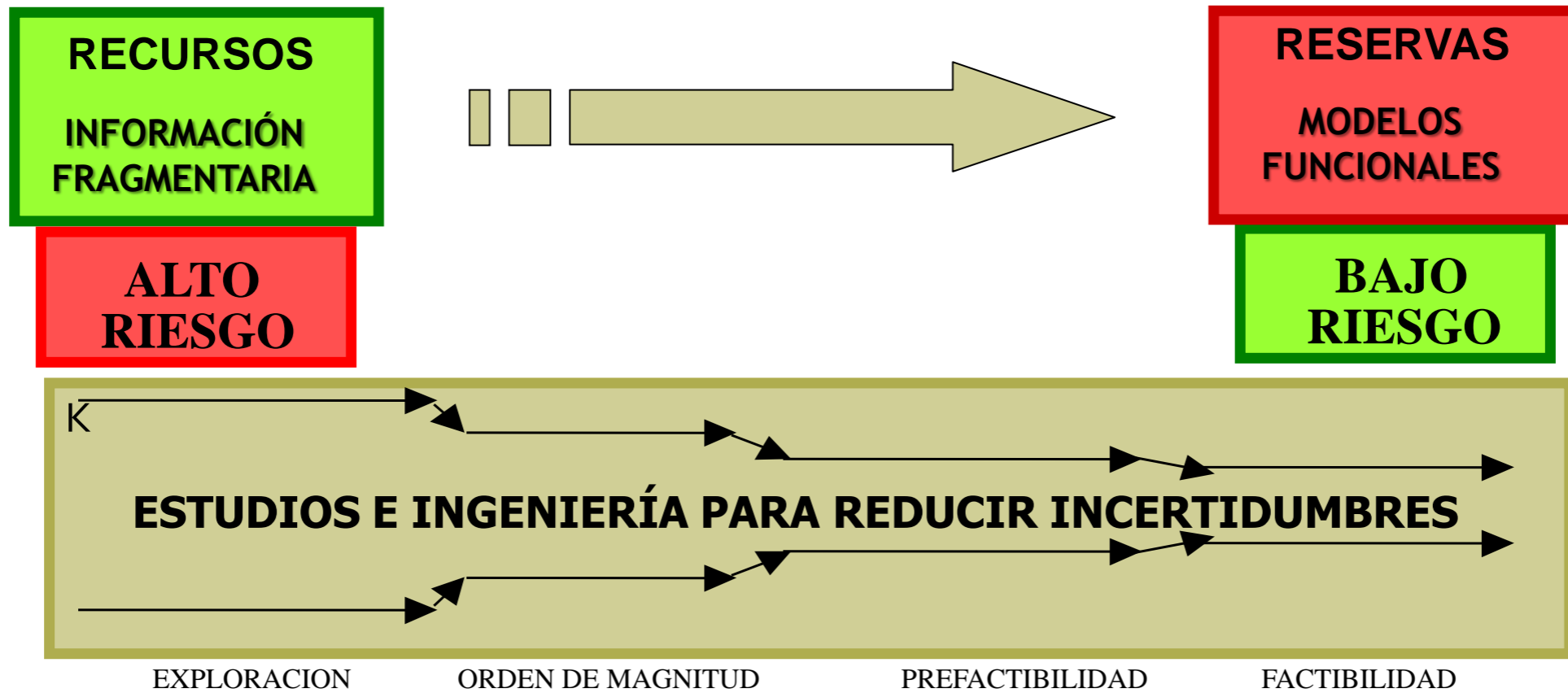
BHP talked up Ravensthorpe mine even after it decided to close it down

by: *ANDREW BURRELL* [The Australian](#)
February 02, 2013 12:00AM

“BHP opened the project in May 2008 and shut it down just eight months later amid a slump in nickel prices and severe technical problems, at a cost to shareholders of \$US3.7 billion.

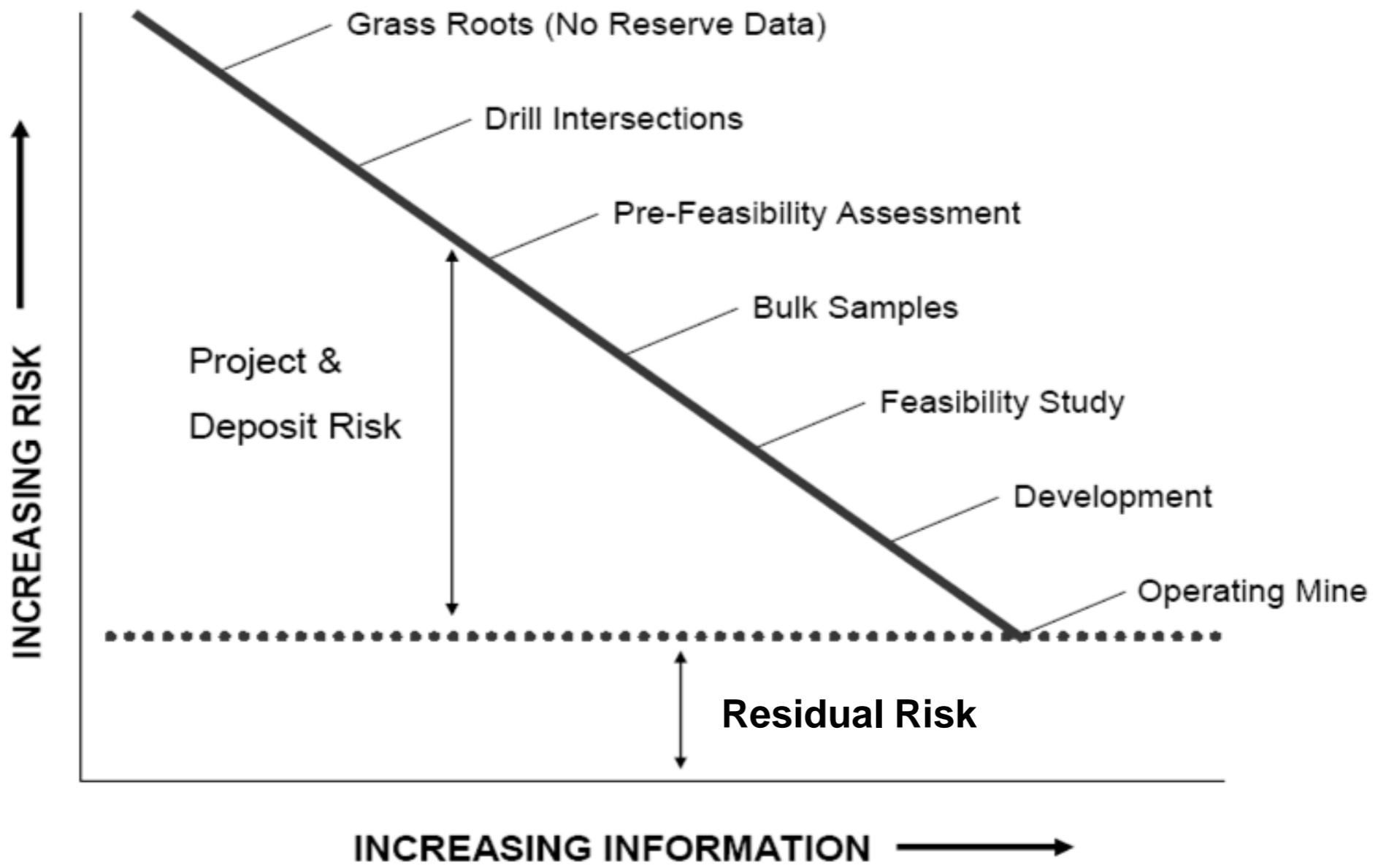


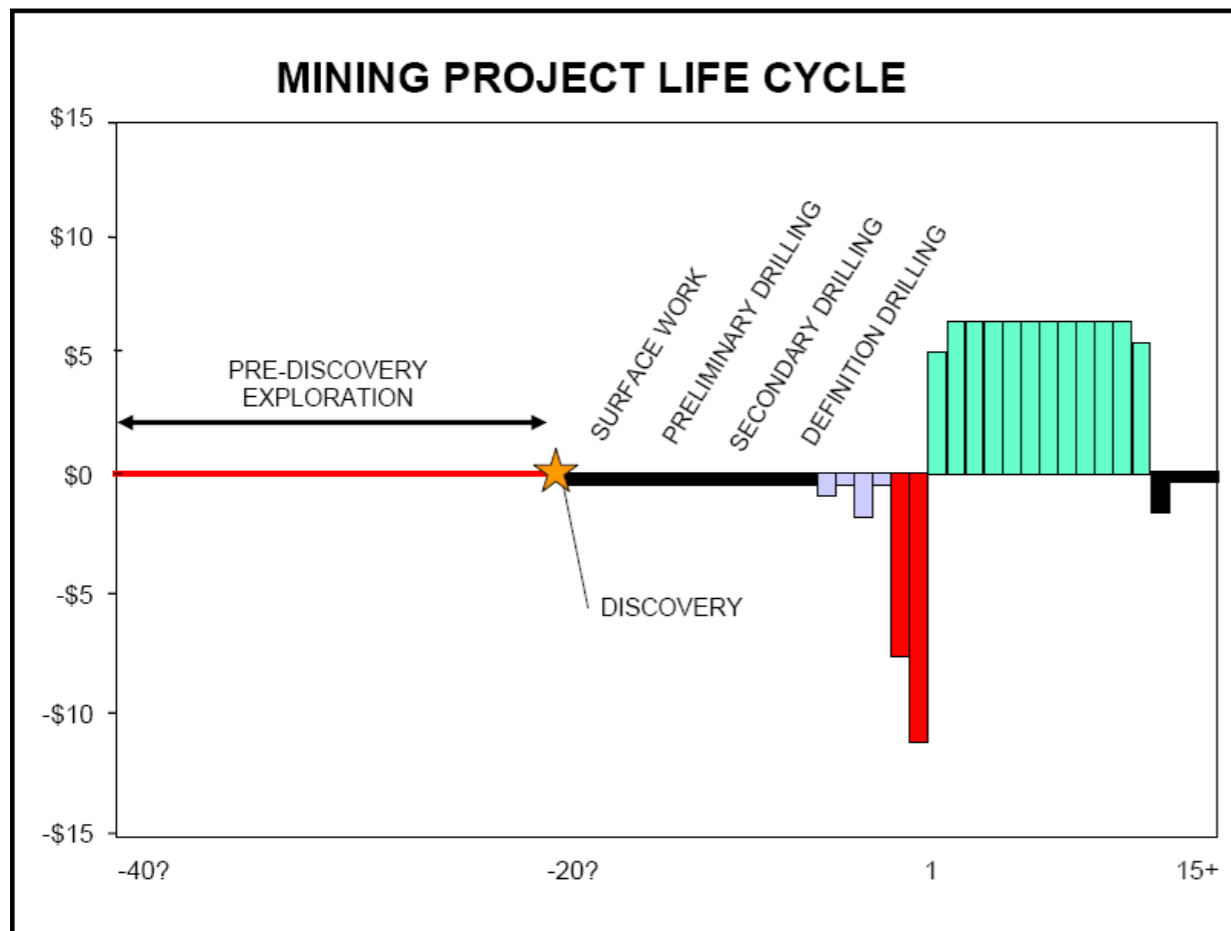
“Chief executive Marius Kloppers, who was not at the helm when BHP decided to proceed with Ravensthorpe, described the project as “probably not our finest investment decision”.



CONVERSION USANDO FACTORES MODIFICANTES



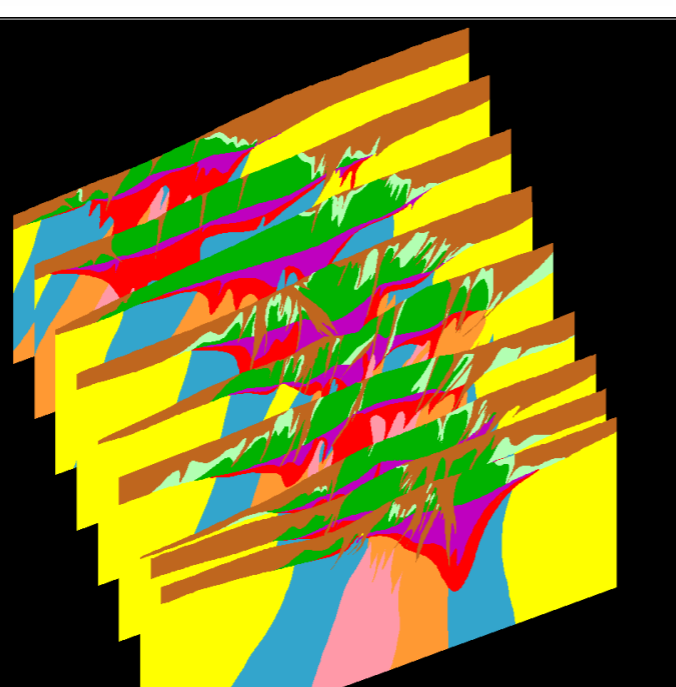
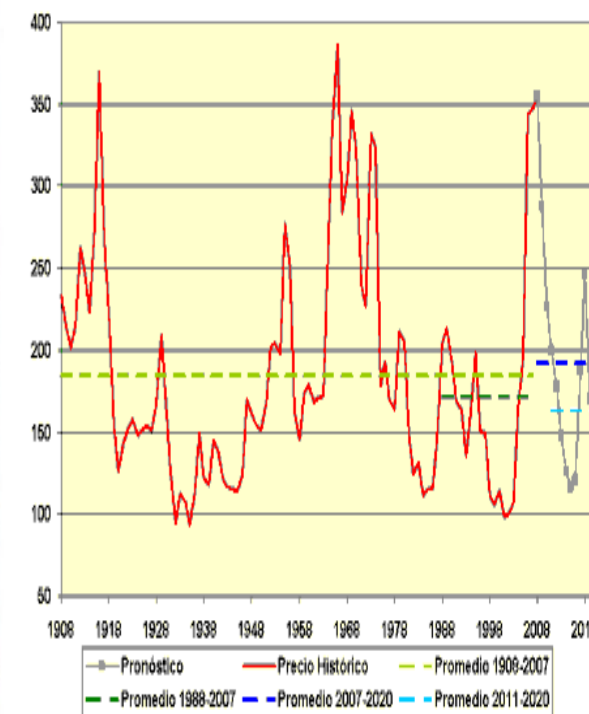
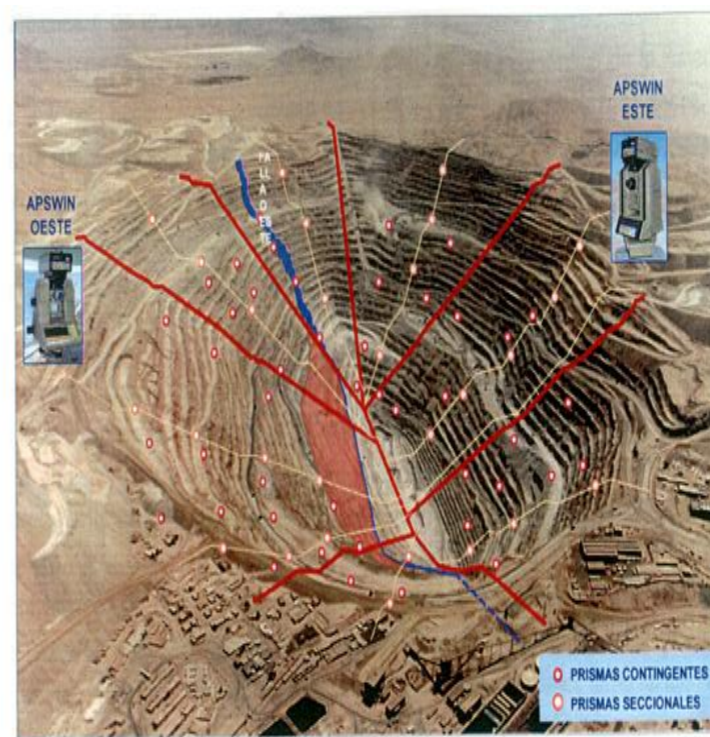
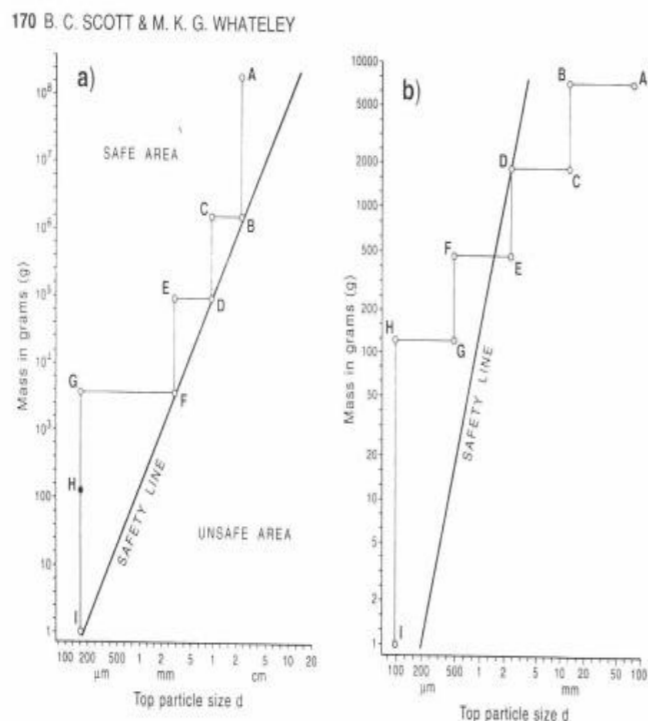




- EXPLORACIÓN
- Descubrimiento de mineralización
- EVALUACION PRELIMINAR
- Perforación de Desarrollo
- ESTUDIO DE PRE-FACTIBILIDAD
- Más perforación, ensayos, diseños
- ESTUDIO DE FACTIBILIDAD
- Construcción
- Producción
- Cierre

- Definir conocimiento actual
- Cuantificar los parámetros operacionales
- Predecir los posibles beneficios
- Caracterizar el riesgo
- Proporcionar una base para inversiones adicionales

Desafortunadamente es común obtener **partes de estudios de diferente calidad, diferentes tiempos y sin cohesión.**



MODELO GEOMETALURGICO

RESERVAS Y RECURSOS : CARACTERIZACION

ZONA	RECUPERACION (%)	LEY CONCENTRADO (%Cu)	DUREZA (W)
1	86	28 a 30	14 a 14,5
2	<90	28 a 30	12,5
3	<90	>32	<12
4	86	30, con insoluble alto	13,5 a 14
5	86	>32	13,5 a 14,5
6	80 a 86	30 a 32	15,8
7	80 a 86	30	12 a 15
8	<80	28	14,8

Mercado energético:

Shell: "Shell debe a revisar sus reservas a la baja"

Reservas infladas generaron pelea

Los dos principales ejecutivos de Royal Dutch y Shell Group empezaron a discutir cómo manejar el explosivo secreto.

Titubeos costosos

Momento clave en la controversia sobre las reservas de Royal Dutch y Shell Group.

Problemas de Shell

La revisión, aunque en computación...

EJECUTIVOS ESTABAN AL TANTO DE FALLAS HACE CASI DOS AÑOS

shell conocía error en reservas

Como resultado de una revisión global de las reservas de Shell llevada a cabo por la firma externa Ryder Scott, ayer el grupo reafirmó 300 millones más de reservas de reservas reportadas en diciembre de 2002.

- Establece un lenguaje específico para reportar resultados de Exploración y de estimaciones de Recursos y Reservas Mineras.
- Establece estándares mínimos para el reporte público de resultados de estimaciones de Recursos y Reservas Mineras.
- Proporciona un sistema para la categorización de las estimaciones según la confiabilidad en las consideraciones geológicas, mineras y técnico-económicas.
- Establece los requerimientos mínimos de calificación para Personas Competentes.
- Entrega una lista de resumen de los principales criterios a ser considerados al preparar reportes sobre Resultados de Exploración, Recursos y Reservas Mineras.

El Código:

- No regula la metodología usada por las Personas Competentes para estimar y clasificar los Recursos de Mineral y las Reservas de Mineral.
- No regula el modo en que las compañías de exploración y mineras clasifican o reportan los Recursos y las Reservas con propósitos internos.
- No regula la economía y la metodología que será usada para convertir un Recurso de Mineral en una Reserva de Mineral.

DOS SISTEMAS INTERNACIONALES PARA REPORTAR Y CLASIFICAR RECURSOS Y RESERVAS MINERALES

**ESTÁNDARES Y CÓDIGOS DESARROLLADOS POR
MIEMBROS DEL COMMITTEE FOR MINERAL RESERVES
INTERNATIONAL REPORTING STANDARDS (CRIRSCO)**

**THE UNITED NATIONS FRAMEWORK CLASSIFICATION FOR
FOSSIL ENERGY AND MINERAL RESERVES AND
RESOURCES (UNFC).**

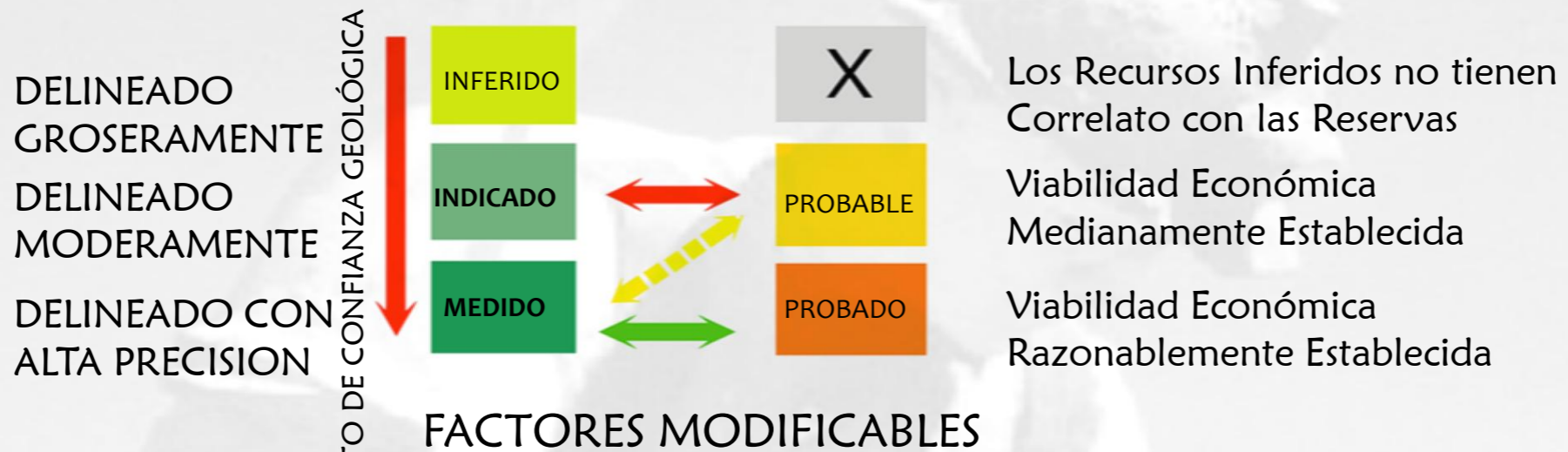
CRIRSCO Y UNFC

EL ESTÁNDAR CRIRSCO REQUIERE UN INFORME BASADO RIGUROSAMENTE EN DATOS Y MODELOS GEO MINERO METALÚRGICOS

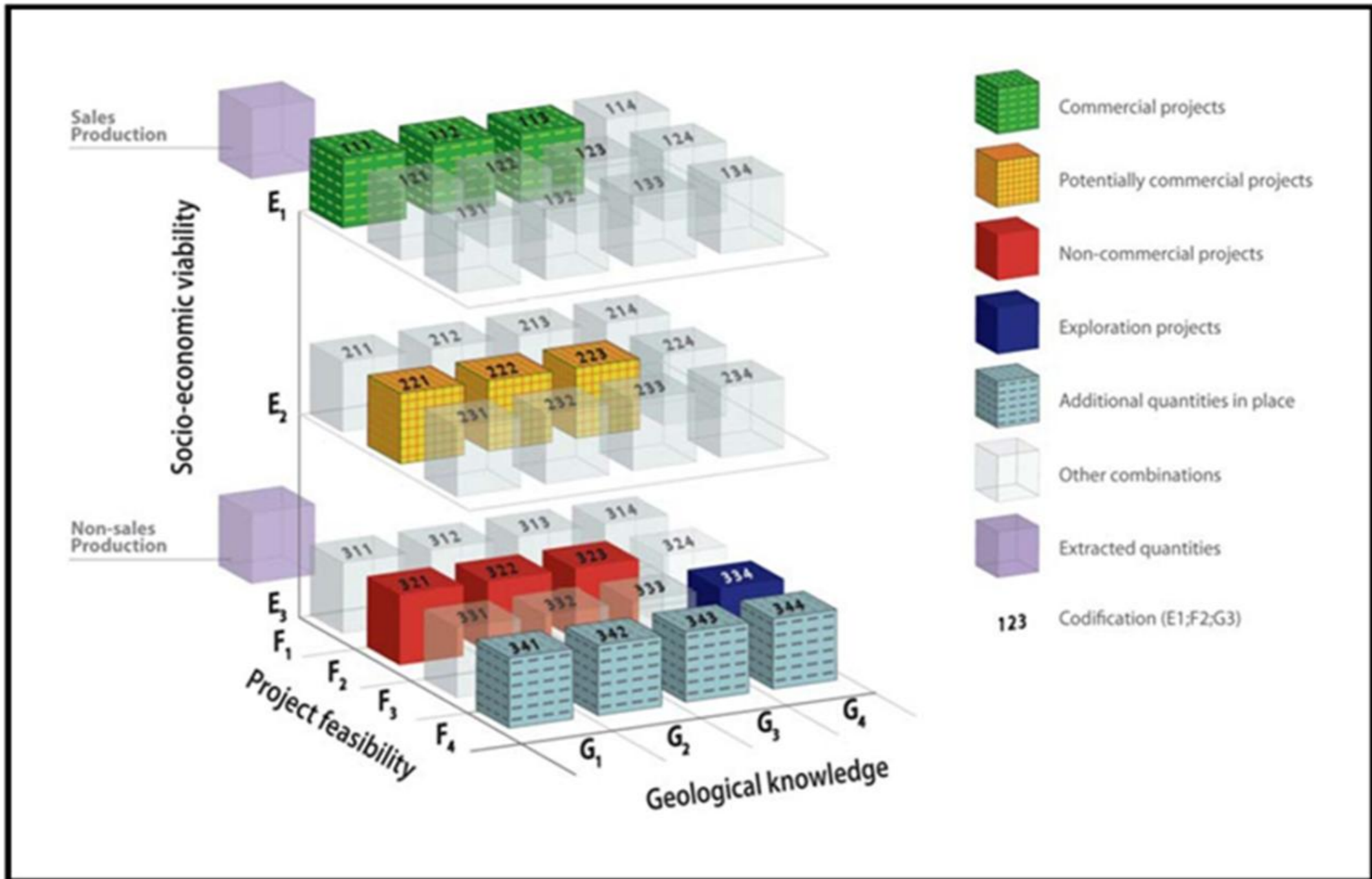
PLENAMENTE RESPALDADOS Y CERTIFICADOS POR PERSONAS COMPETENTES – CALIFICADAS PARA INFORMAR CON TRANSPARENCIA, SOBRE BASES MATERIALES, CON EXPERTISE, PRINCIPIOS ÉTICOS Y PROFESIONALES INTACHABLES. INFORMES RECONOCIDOS Y EXIGIDOS POR BOLSAS Y REGULADORES.

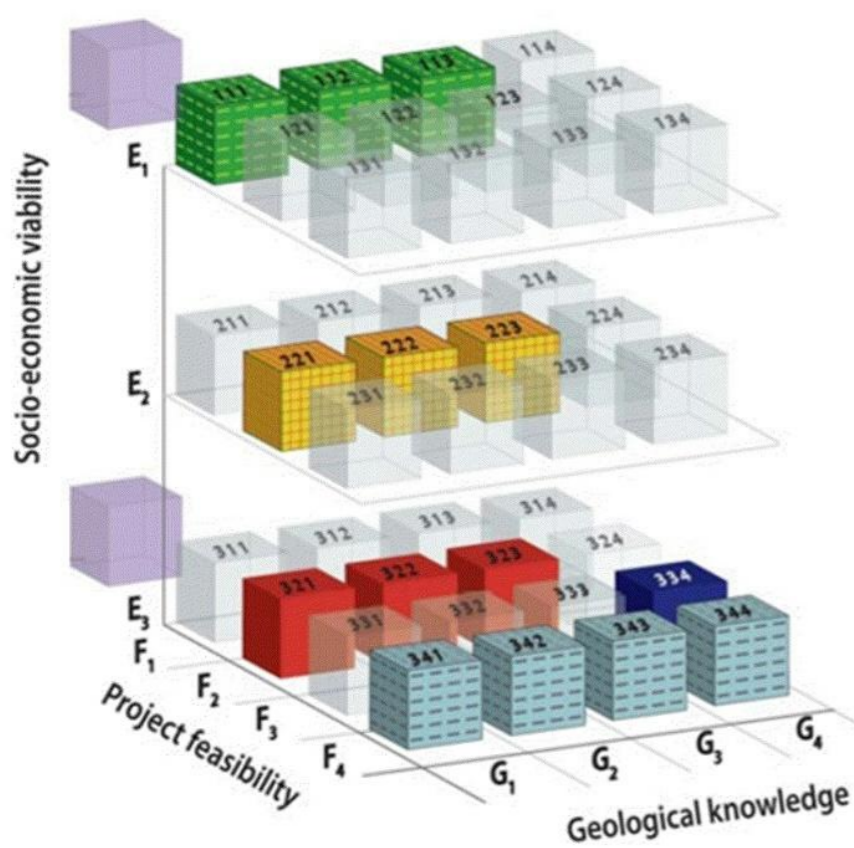
EL SISTEMA DE CLASIFICACIÓN UNFC REQUIERE JUICIOS PROFESIONALES QUE SINTETICEN EL NIVEL GEOLÓGICO DEL ACTIVO; SU NIVEL DE FACTIBILIDAD COMO PROYECTO; Y SU NIVEL DE VIABILIDAD SOCIOECONÓMICO. NO REQUIERE DE PERSONAS COMPETENTES. NO ES RECONOCIDO POR INSTITUCIONES FINANCIERAS. USADO PARA INVENTARIAR EL POTENCIAL MINERO A NIVEL DE UNA COMPAÑÍA, A NIVEL DISTRITAL, A NIVEL PAÍS.

DELINEACIÓN GEOCIENTÍFICAVIABILIDAD ECONÓMICA CONFIRMADA

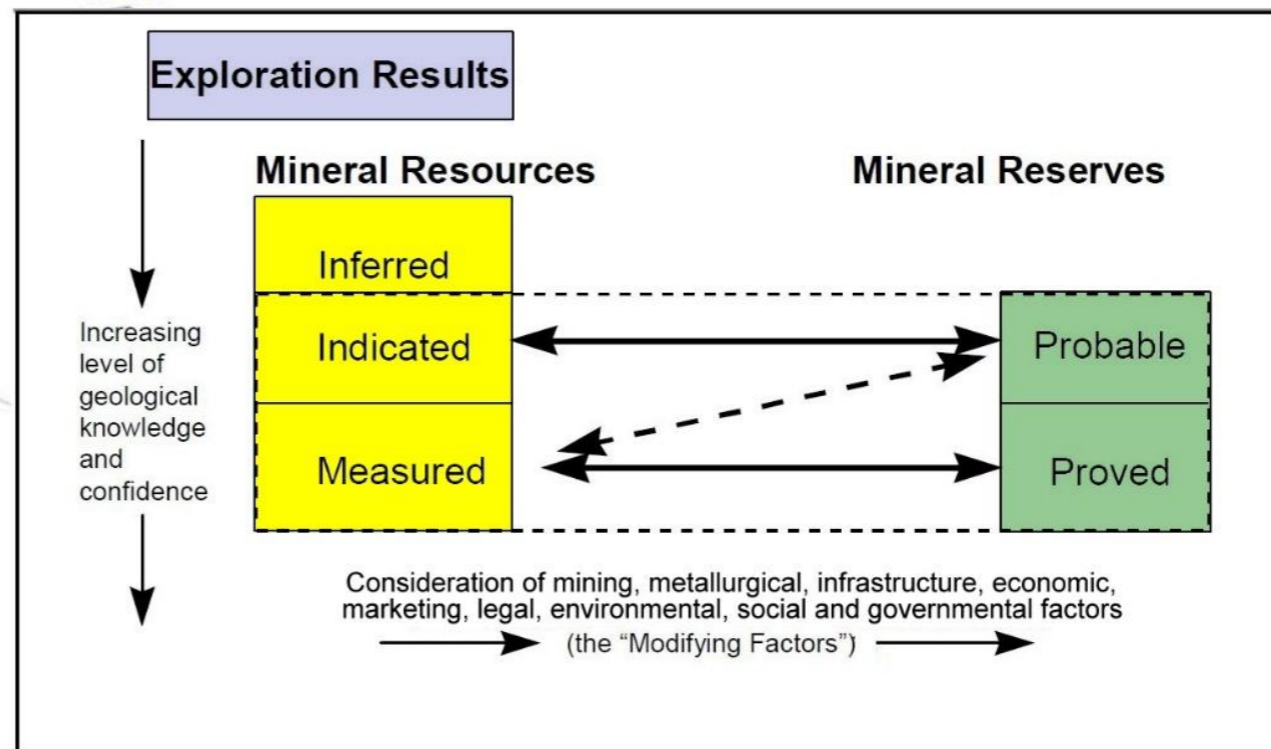


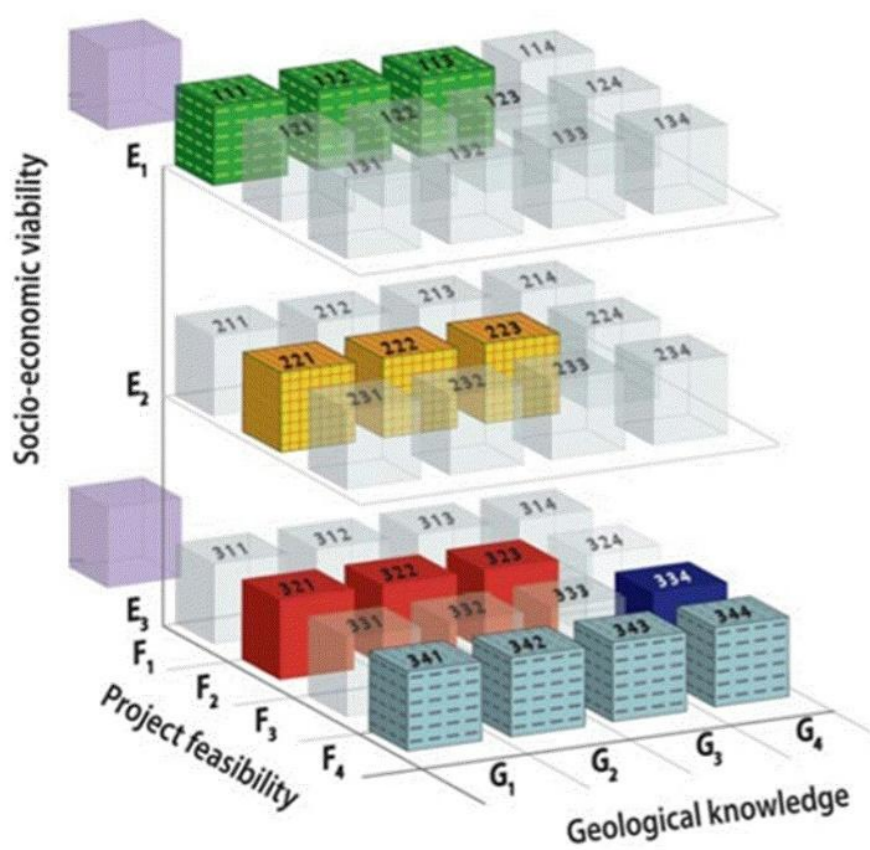
LA CLASIFICACIÓN UNFC: CUARENTA Y OCHO CATEGORIAS



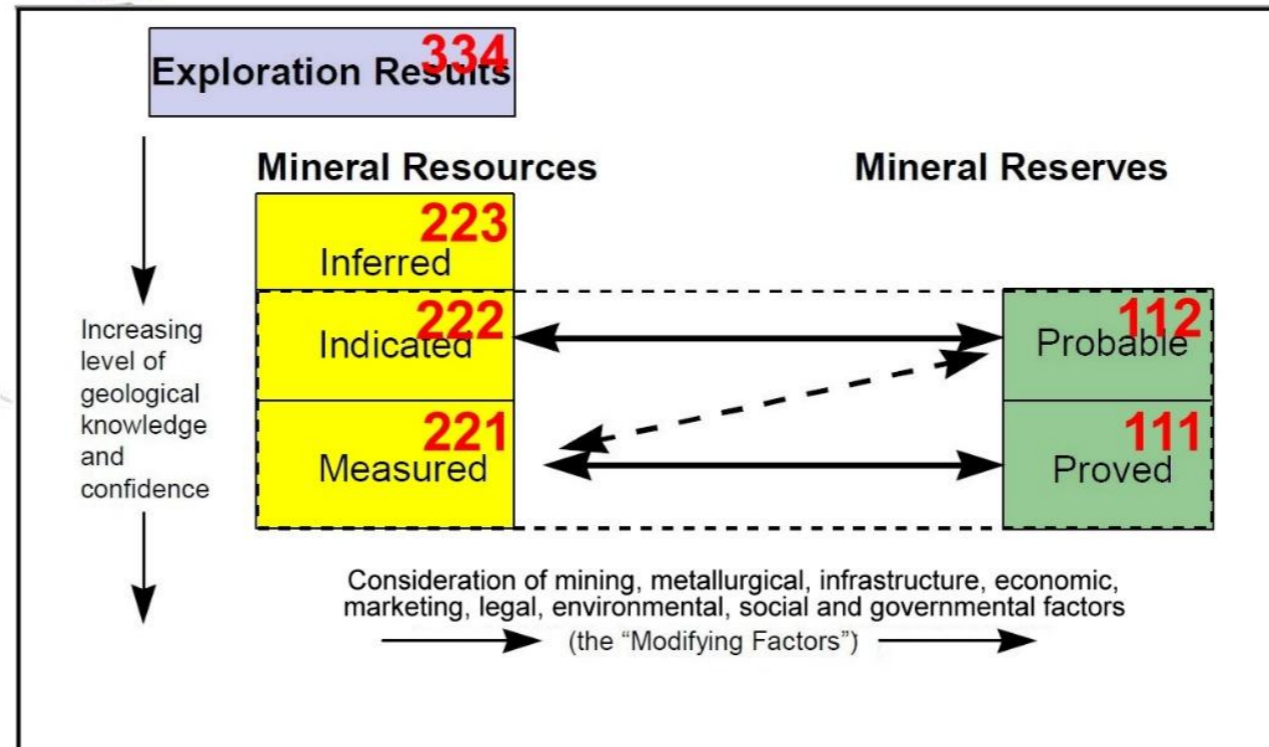


- Commercial projects
- Potentially commercial projects
- Non-commercial projects
- Exploration projects





- Commercial projects
- Potentially commercial projects
- Non-commercial projects
- Exploration projects



CRIRSCO es el brazo técnico del ICMM (International Council of Mining and Metals) que agrupa a las principales organizaciones de cada país dedicadas a los Recursos y Reservas Mineras

El Código Chileno para informar sobre Recursos y Reservas sigue los lineamientos internacionales de CRIRSCO (Committee for Mineral Reserves International Reporting Standards).

Familia de Códigos CRIRSCO para el Reporte de Resultados de Exploración, Recursos Mineros y Reservas Mineras

TRANSPARENCIA:

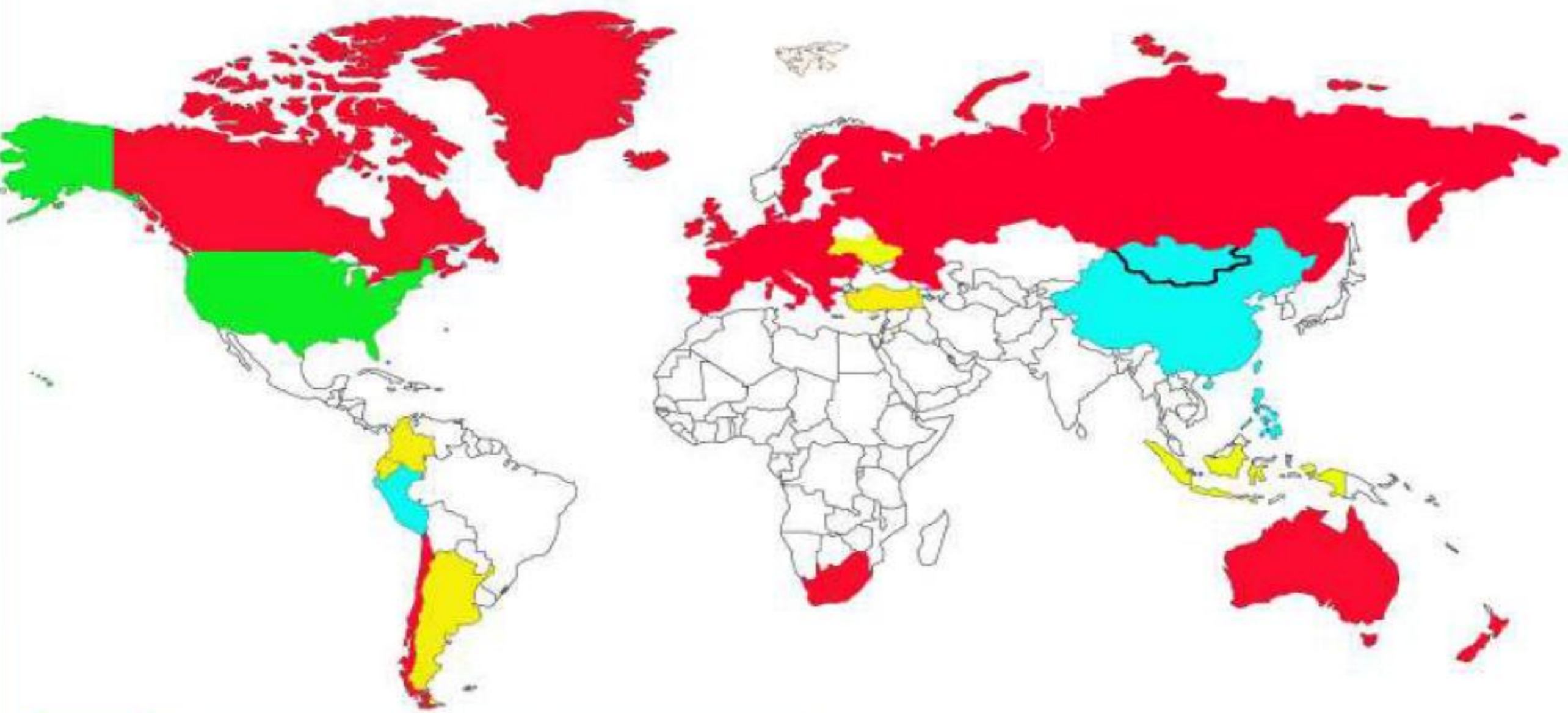
Informes completos, inequívocos,
específicos, explícitos.





MATERIALIDAD:

Informes concretos, relevantes,
basados en evidencias.

COMPETENCIA:

Informes emitidos por Persona
Competentes / Calificadas.



	Recognized by Law or Listing Rules
	Recognized, if specified by foreign or state law
	Memorandum of Understanding to establish code
	Preliminary discussions

miembros

AUSTRALASIA (JORC)

CANADA (CIM)

**CHILE (COMISIÓN
MINERA)**

EUROPE (PERC)

RUSSIA (NAEN)

SOUTH AFRICA (SAMREC)

USA (SME)

MONGOLIA

candidatos

CHINA

INDIA

BRASIL

TURQUIA



CRIRSCO ES SOCIO ESTRATÉGICO DEL
INTERNATIONAL COUNCIL ON MINING AND METALS
(ICMM), ENTIDAD QUE AGRUPA A LAS OCHENTA
MAYORES COMPAÑÍA MINERAS DEL MUNDO

Que temas están definidos en los Códigos:

- Recursos y Reservas Mineras y sus categorías
- Recursos, Medidos, Indicados e Inferidos
- Reservas Probadas y Probables
- Reporte Público
- Persona Competente
- Resultado de Exploración

Chapter 6
Request for Comments

6.1.1 CSA Notice and Request for Comment – Proposed Repeat and Replacement of NI 43-101 Standards of Disclosure for Mineral Projects, Form 43-101F1 Technical Report, and Companion Policy 43-101CP

NOTICE AND REQUEST FOR COMMENT

PROPOSED REPEAL AND REPLACEMENT OF NATIONAL INSTRUMENT 43-101 STANDARDS OF DISCLOSURE FOR MINERAL PROJECTS, FORM 43-101F1 TECHNICAL REPORT, AND COMPANION POLICY 43-101CP

Introduction

We, the Canadian Securities Administrators (CSA), are publishing for a 90-day comment period the following proposed documents:

- National Instrument 43-101 Standards of Disclosure for Mineral Projects (the Amended Instrument)
- Form 43-101F1 Technical Report (the Amended Form)
- Companion Policy 43-101CP (the Amended Companion Policy)

(together, the Amended Mining Rule), and consequential amendments to

- National Instrument 44-101 Short Form Prospectus Distributions (NI 44-101)
- Form 51-102F1 Management's Discussion and Analysis (MD&A)
- Form 51-102F2 Annual Information Form
- National Instrument 45-106 Prospectus and Registration Exemptions
- National Instrument 45-101 Rights Offerings

(together, the Consequential Amendments).

The Amended Mining Rule would replace current National Instrument 43-101 Standards of Disclosure for Mineral Projects (the Current Instrument), current Form 43-101F1 (the Current Form), and current Companion Policy 43-101CP (the Current Companion Policy) (together, the Current Mining Rule), which came into effect in all CSA jurisdictions on December 30, 2005.

Concurrently with this Notice, we are publishing the Amended Mining Rule, blacklines showing all changes from the Current Instrument and the Current Form, and the Consequential Amendments. These documents are also available on the websites of CSA members, including the following:

- www.bsc.bc.ca
- www.albertasecurities.com
- www.sfnr.gov.sk.ca
- www.osc.gov.on.ca
- www.laforne.qc.ca
- www.nbrco-cmrb.ca

April 23, 2010 (2010) 03 OSCB 9703



LEY Nº 20.235 Regula la figura de las Personas Competentes y crea la Comisión Calificadora de Competencias de Recursos y Reservas Mineras


DECRETO 76 Aprueba Reglamento para aplicación de la Ley Nº 20.235

CH 20235 Código para Informar sobre los Resultados de Exploración, Recursos Minerales y Reservas Minerales


Edición 2015



Australasian Code for Reporting of Exploration Results, Mineral Resources and Ore Reserves




The JORC Code
2012 Edition



Effective 20 December 2012 and mandatory from 1 December 2013

Prepared by the Joint Ore Reserves Committee of The Australasian Institute of Mining and Metallurgy, Australian Institute of Geoscientists and Minerals Council of Australia (JORC)



COMMITTEE FOR MINERAL RESERVES
INTERNATIONAL REPORTING STANDARDS

INTERNATIONAL REPORTING TEMPLATE

for the public reporting of

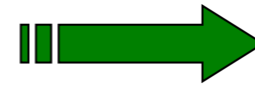
EXPLORATION RESULTS, MINERAL RESOURCES AND MINERAL RESERVES

November 2013

INTERNATIONAL REPORTING TEMPLATE

AUSTRALIA

Australasian Code for Mineral
Resources and Ore Reserves
Reporting of Exploration Results



~ The JORC Code ~

CANADA

Standards on Mineral Resources and
Mineral Reserves Prepared By CIM
Standing Committee



~ National Instrument
43-101 ~

USA

A Guide for Reporting Exploration
Information, Mineral Resources, and
Mineral Reserves



~ The Society for Mining,
Metallurgy, and Exploration
Code ~

SOUTH AFRICA

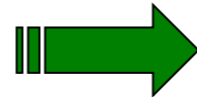
South African Code for Reporting of
Mineral Resources and Mineral Reserves.



~ The SAMREC Code ~

UNITED KINGDOM - W EUROPE

Code for Reporting of Mineral
Exploration Results, Mineral Resources
and Mineral Reserves.



~ The Reporting Code ~

CHILE

Código para la Certificación de
Prospectos de Exploración, Recursos, y
Reservas Mineras.



~ Ley 20.235 ~

RUSSIA

Code for Reporting of Mineral
Exploration Results, Mineral Resources
and Mineral Reserves.



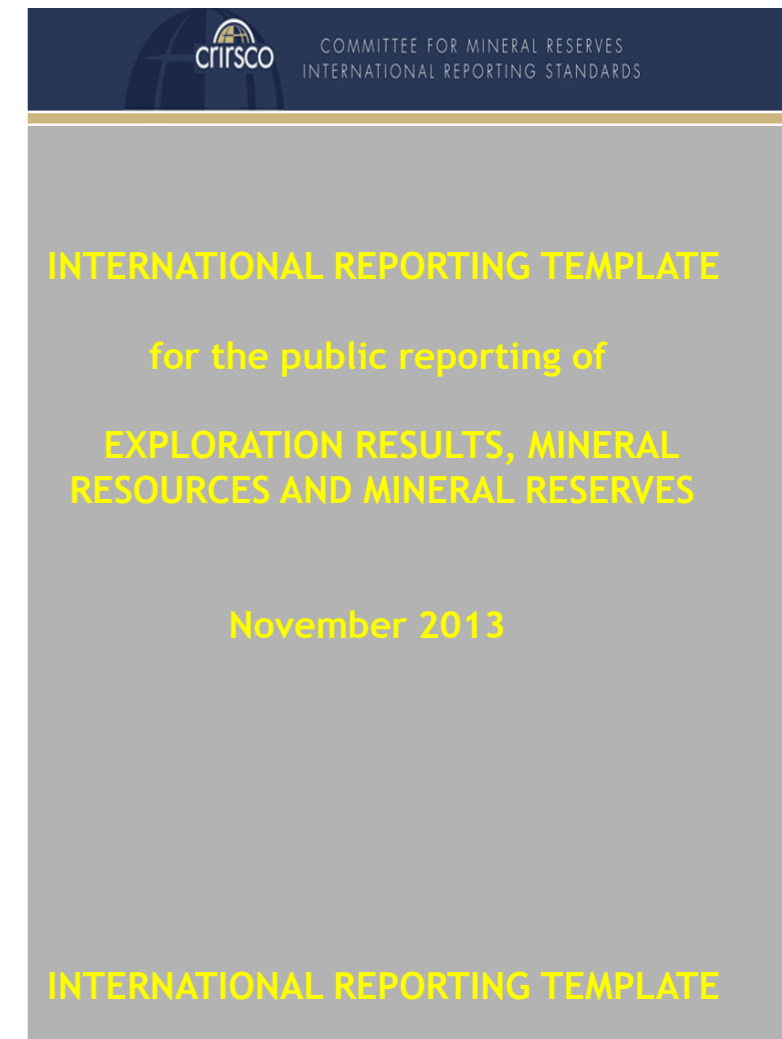
~ NAEN Code ~

La Plantilla CRIRSCO es un conjunto de definiciones y principios establecidos en base a la familia de estándares preparados por las diversas Organizaciones Nacionales encargadas de administrar, velar, y perfeccionar dichos estándares.

La Plantilla CRIRSCO constituye una ayuda para aquellos países que deseen preparar un código consistente con las mejores prácticas internacionales.

<http://www.crirSCO.com/template.asp>

Constituye una versión consolidada de los varios Códigos Nacionales y desde este punto de vista es un modelo utilizado para desarrollar y preparar un nuevo Código.



Terminología del Reporte Técnico – que es un Reporte Público?

- El Reporte Público proporciona – con transparencia, materialidad, y bajo un ámbito de competencia – Resultados de una Exploración y Estimaciones de Recursos y Reservas Mineras preparadas con el propósito de informar sobre un prospecto o proyecto minero a inversionistas y potenciales inversionistas y sus consejeros. Esto incluye un reporte para satisfacer requerimientos regulatorios.
- Un Reporte Público sobre los Resultados de una Exploración y/o sobre la Estimación de Recursos y Reservas Mineras es de responsabilidad de la compañía la que actúa a través de su Directorio.
- Cualquier de esos reportes debe estar basado, y reflejar objetivamente, la información y documentación sustentada y preparada por una o varias Personas Competentes..
- Una compañía que emita un Reporte Público debe revelar el nombre o nombres de la o las Personas Competentes, declarar si ellos son empleados de la Compañía a tiempo completo, y, si no lo son, los nombres de los empleadores de esas Personas Competentes. El informe debe ser emitido con el consentimiento escrito de la o las Personas Competentes en relación a la forma y contexto con los cuales el reporte ha sido presentado.

Que otros temas están descritos en los Códigos?

- Blancos de Exploración
- Factores Modificantes (a ser considerados durante la conversión de Recursos a Reservas.
- Documentación – sobre la cual cualquier reporte público proporcionando resultados de una Exploración y/o de las Estimaciones de Recursos y Reservas debe estar basado.
- Los Códigos también proporcionan extensivas guías sobre un conjunto de materias sobre las cuales las Personas Competentes deberían pronunciarse al preparar la documentación que servirá de base a cualquier Reporte Público sobre Resultados de Exploración y(o) Estimaciones de Recursos y Reservas Mineras..

La documentación del Reporte Público

- La documentación debe detallar los Resultados de la Exploración y las Estimaciones de Recursos y Reservas Mineras, sobre los cuales está basado el Reporte Público. La documentación debe ser preparada por, o estar bajo la dirección, y firmada por la o las Personas Competentes.
- La documentación debe proporcionar una justa representación de los Resultados de una Exploración, y/o las Estimaciones de Recursos y Reservas Mineras informadas.
- Note la distinción entre la documentación y el Reporte Público.
- La documentación debe ser presentada en forma completa.
- Es común que la Persona Competente haga ella misma una declaración sobre el Reporte Público además de una declaración sobre el consentimiento requerido. Esta declaración es comúnmente un resumen de la documentación y cubre las materias a las cuales se refiere el Anexo 1 (Código Chileno).

La Persona Competente

- Una “Persona Competente” es una persona miembro de una institución profesional de geocientistas minero-metalúrgicos, o de una “Reconocida Organización Profesional Extranjera” (‘ROPO’) incluida en una lista promulgada de tiempo en tiempo.
- Una ‘Persona Competente debe tener un **mínimum de cinco años de experiencia relevante** respecto al estilo y tipo de mineralización y depósitos bajo consideración y con la actividad que le haya sido encomendada..
- Si la Persona Competente está preparando un reporte sobre los Resultados de una Exploración la experiencia relevante debe ser en exploración; si la Persona Competente está estimando o supervisando la estimación de Recursos Mineros, la experiencia relevante debe ser en la estimación, evaluación, y valorización de Recursos Mineros. Si la Persona Competente está estimando o supervisando la estimación de Reservas Mineras, la experiencia relevante debe ser en la estimación, evaluación, y extracción económica de reservas mineras.

LA FAMILIA DE CÓDIGOS CRIRSCO ES CONSIDERADA COMO GUIAS DE BUENAS PRÁCTICAS POR EL ICMM, LAS BOLSAS DE VALORES Y LAS ENTIDADES REGULADORAS

LAS PERSONAS COMPETENTES ESTÁN COMPROMETIDAS A REALIZAR UN PROLIJO, DETALLADO, Y COMPLETO ANÁLISIS DE CADA AREA INVOLUCRADA EN LA EXPLORACIÓN Y DESARROLLO DE RECURSOS Y RESERVAS MINERAS.

LA PRIMERA RESPONSABILIDAD DE LAS PERSONAS COMPETENTES ES ESTAR PLENAMENTE INFORMADAS DE LAS GUÍAS, ESTÁNDARES, Y CÓDIGOS EMITIDOS POR LA COMISIÓN NACIONAL ENCARGADA.

LA RESPONSABILIDAD DE UN INFORME TÉCNICO SOBRE RECURSOS Y RESERVAS RECAE PRIMARIAMENTE EN LA COMPAÑÍA EMISORA DE LOS INVENTARIOS DE ESOS ACTIVOS Y SECUNDARIAMENTE EN LAS PERSONAS COMPETENTES.

UN INFORME SOBRE RECURSOS Y RESERVAS DEBE ESTAR FIRMADO POR PERSONAS COMPETENTES QUE SE HACEN RESPONSABLES DEL INFORME, SIN EMBARGO EN SU PREPARACIÓN PUEDEN CONTRIBUIR Y PARTICIPAR OTROS PROFESIONALES NO-COMPETENTES PERO SI CON EXPERTISE EN DETERMINADAS ÁREAS DEL INFORME.

- [CIM Definition Standards - On Mineral Resources and Mineral Reserves](#)
adopted by CIM Council on December 11, 2005
- [CIM Estimation of Mineral Resources and Mineral Reserves Best Practice Guidelines](#)
adopted by CIM Council on November 23, 2003
- [NI 43-101 - Standards of Disclosure for Mineral Projects - \(December 30, 2005\)](#)
- [Questions resulting from CSA-CIM Committee Meetings \(April 14, 2008\)](#)

Available on the CIM website:

http://www.cim.org/committees/guidelinesStandards_main.cfm

Available on the Comisión Minera website:

<http://comisionminera.com/documentacion>



Comisión Calificadora de Competencias en Recursos y Reservas Mineras

Muchas Gracias

Consultas a Email: jpgonzalez@geominesa.com

