

Metodologías de Valoración de Activos Mineros

- Descripción de Principales Metodologías –
- Códigos Internacionales -



La necesidad de conocer el valor de una propiedad o activo minero obliga conocer los diferentes enfoques y metodologías ya que estas varían de caso en caso, ya sea por las particularidades de cierta propiedad como también, por el estado de desarrollo y evolución del proyecto.



A continuación se presentan de manera concisa las diferentes metodologías más utilizadas y aceptadas en la industria, las cuales están subdivididas en los tres enfoques clásicos en la materia.



ENFOQUE DE
INGRESOS

ENFOQUE DE
MERCADO

ENFOQUE DE
COSTOS

Option Pricing

Provee una herramienta para la valorización ya que refleja el valor implícito de una propiedad (valor susceptible a cambio en el precio de los commodities)

-Modelo Black-Scholes-

Es un modelo matemático del mercado financiero de los 70's y permite el cálculo del precio teórico de las opciones europeas (tipo de valor financiero)

1. El precio de la acción subyacente (*the underlying stock's Price*)
2. El precio de ejercicio de la opción (*the option's strike Price*)
3. Tiempo de expiración de la opción (*time to the option's expiry*)
4. Volatilidad de la acción (*volatility of the stock*)
5. Valor del dinero en el tiempo o la Tasa de Interés fuera de riesgo (*time value of money o risk free interest rate*)
6. El modelo Black-Scholes no toma en cuenta los dividendos pagados durante la vida de la opción.

-Net Smelter Return (NSR)-

Variación del DCF con valorización de opciones, el cual es aceptado como uno de los métodos más apropiado para valorar propiedades en exploración y recursos minerales no explotados.

Tipo de opciones incluyen:

- Opción para explotar, o mantener una propiedad
- Opción para vender o arrendar
- Opción para poner en producción

Una propiedad inactiva con recursos no identificados, basa su valoración en la venta de una opción tasada por medio del NSR - **Regalía basada en un porcentaje de los ingresos netos producto de la venta de minerales.**

El precio de un activo se calcula con un precio fijo de compraventa + parte variable [NSR]

Flujo de Caja Descontado (DCF)

Proporciona una proyección de los flujos de caja después de impuestos que podrán derivarse de la extracción en el yacimiento.

El DCF tiene un procedimiento bien definido:

1. Análisis de los estados financieros históricos
2. Análisis de las premisas y pautas de proyección
3. Proyección de los estados financieros
4. Cálculo de la tasa de descuento
5. Cálculo del valor presente neto

Otros:

- *Análisis de Monte Carlo*
 - *DCF + Monte Carlo*
- *DCF + Factor probabilístico*



ENFOQUE DE
INGRESOS

ENFOQUE DE
MERCADO

ENFOQUE DE
COSTOS

ENFOQUE DE MERCADO

Transacciones Comparables / Múltiplos

Las propiedades se valorizan en función de transacciones “arm-length” recientes, ocurridas en propiedades adyacentes dentro de un distrito general, o en propiedades similares en otras ubicaciones, siempre y cuando aquellas transacciones sean relevantes en el mercado actual.

Transacciones similares proporcionan un punto de referencia contra el cual se puede obtener información actual de la propiedad y los precios se pueden comprar con fin de estimar su valor.

Table 8. Summary of Comparable Transactions.

Project	Location	Project Stage	Purchaser	Acquisition date	% Purchased	Purchase price (USDM)*	Purchase price (AUDM)	Imprenda USD/t Cu eq*** Resources***	Comment
Golden Grouse	Mongolia	Exploration	Kincora Copper	23/04/2012	100%	4.1	4.6	-	Not used – too early stage so no resource
Gabbs	USA	Resources	Galleo Resources	02/02/2013	100%	3.88	4.28	12.07	Not used, USD/t is OK but small area
Andash	Kyrgyzstan	DFS completed	Robust Resources	01/02/2013	80%	14.6 [18.25]	15.0 [18.75]	90.28	Comparable project but at DFS stage so USD/t is high
Arikepay	Peru	Exploration Target	Candente Copper	12/12/2013	100%	19.0	20.9	9.54	MA defined target USD/t
Payen	Chile	Exploration target	Coro Mining Corp	17/10/2012	100%	17.0	18.7	-	Early stage, very little drilling so no Target size
Taysan	Philippines	Resources	Crazy Horse Resources	12/11/2010	100%	16.7	18.3	10.06	Closest in stage and resource size

Ejemplo de tabla de transacciones comparables, tomada del proyecto Kharmagtai, Mongolia

Transacciones Comparables/múltiplos



Ventajas

1. La utilización de múltiplos permite obtener de **manera rápida** una visión del valor de activos.
2. Una valoración basada en múltiplos y firmas/proyectos comparables puede ser realizada con muchos **menos supuestos** y es mucho directa que la valorización por flujos de caja descontados (DFC).
3. La valoración es relativamente **simple de comprender** y por lo tanto, es fácil de presentar en un informe de valoración.
4. Es probable que una valoración por método de transacciones comparables refleje el ánimo actual del mercado, pues se trata de medir el **valor relativo** y no el intrínseco del activo.
5. Permite establecer rango de valores mínimos y máximos.



Desventajas

1. Los depósitos **no son homogéneos**.
2. **Baja frecuencia** de transacciones de propiedades mineras (comparado con inmuebles).
3. Transacciones raramente involucran efectivo (el valuador debe convertir acciones, regalías u opciones en dinero equivalente)
4. Es ciego a las variaciones temporales del valor de los commodities, a períodos de crisis, etc.

MARKET CAPITALISATION

Corresponde al valor de mercado total de todas las acciones en circulación de una compañía. Los inversionistas utilizan este método como una forma sencilla de calcular el tamaño de una compañía, el cual es una de las características que ayudan a determinar el riesgo de una inversión. Se calcula de la siguiente manera:

acciones circulantes x precio actual de la acción = capitalización de mercado

Capitalización de mercado por reservas	Valor de mercado de la compañía dividido por las reservas o recursos totales
Capitalización de mercado por producción	Valor de mercado de la compañía dividido por la producción

ENFOQUE DE MERCADO

Valor por Unidad de Área (\$/Unit Area, \$/Property)

La valorización se realiza en base a “dólares por unidad de superficie de terreno” para propiedades con depósitos mineralizados predeterminados.





ENFOQUE DE
INGRESOS

ENFOQUE DE
MERCADO

ENFOQUE DE
COSTOS

APPRAISED VALUE

Basado en la premisa de que el valor real de una propiedad en exploración o una propiedad de desarrollo marginal yace en su potencial para la existencia y descubrimiento de un depósito mineral económico.

El principio básico del método de *appraised value* es que una propiedad en exploración vale al menos los gastos de exploración pasados significativos (razonables y productivos) más los costos futuros garantizados.

Table 9. Exploration Expenditure for Kharmagtai Licence by Phase.

Exploration Phase	Year	Resource Definition Drilling Only	Total Expenditure (2013 costs, USD)
QGX	1996-1998	\$1,137,830	\$ 1,786,000
Ivanhoe Mines Mongolia	2002-2006	\$10,326,663	\$20,838,110
Asia Gold	2007-2011	\$2,157,125	\$6,128,975
	Total	\$13,621,618	\$28,753,085

Ejemplo de Appraised Value en valoración

ENFOQUE DE COSTOS

Multiple of Exploration Expenditures (MEE)

El valor es determinado por cuánto fue gastado en exploración en el pasado más los futuros gastos.

La cifra total es ajustada por Prospectivity Enhancement Factor (PEM)

Aplicable a propiedades en exploración desde las etapas más tempranas hasta etapas moderadamente avanzadas (sin delineado de recursos).

El método puede representar la única opción semicuantitativa disponible.

Solo incluye gastos pasados que son **razonables** y **productivos**, es decir, se excluyen gastos que fueron ineficaces.

Solo cuentan los futuros gastos que se han comprometido con el proyecto.

Prospectivity Enhancement Factor (PEM)

x0.5	Previous exploration indicates that the area has limited potential for a major discovery
x1.0	Existing data is sufficient to warrant further exploration
x1.5	Have direct evidence of an interesting target. Further work is warranted to evaluate the target
x2.0	The leases contain a defined drill target with significant geochemical intersections
x2.5	Exploration is well advanced and limited in-fill drilling is likely to define a resource
x3.0	Have already found a substantial resource (that is likely to lead to a mine). Further exploration is likely to lead to an increase in the size and quality of the resource

Método Geocientífico de Kilburn

En esencia transparenta el proceso de valoración en forma completa y concreta ya que asigna puntaje a 4 factores geocientíficos asociados con la concesión:

- *el distrito en el cual la concesión está localizada;*
- *el prospecto en términos de su entorno geocientífico;*
- *el blanco materializado como el área a investigar;*
- *las señas geológicas disponibles.*

Considera primero, los gastos de la concesión y mantención anuales de una hectárea en los terrenos que de desea acceder. Este valor se denomina Costo de Adquisición Básico (CAB)

Al final, se posibilita agregar un quinto factor incorporando; “las expectativas del mercado”.

(i)x(ii)x(iii)x(iv) con eventualmente el quinto (v) multiplicado por el CAB otorga en valor de la hectárea bajo interés.

Esto multiplicado por el número de hectáreas da el valor de la propiedad.

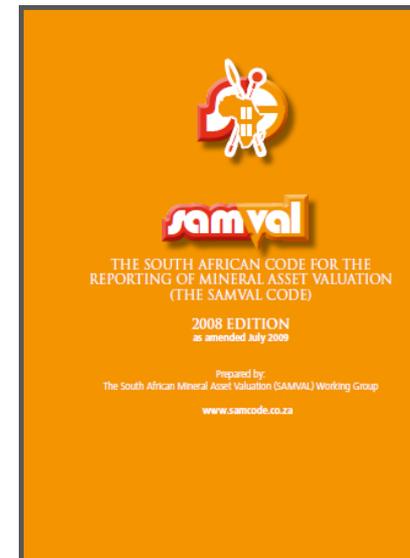
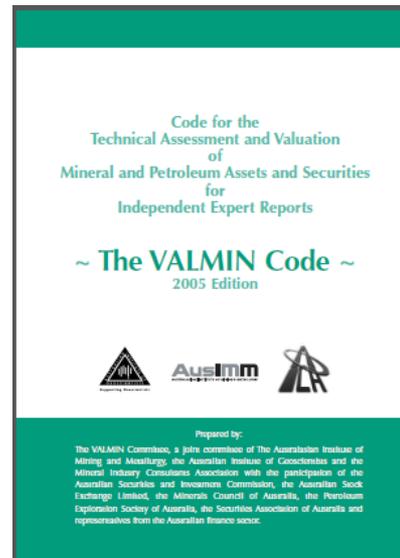
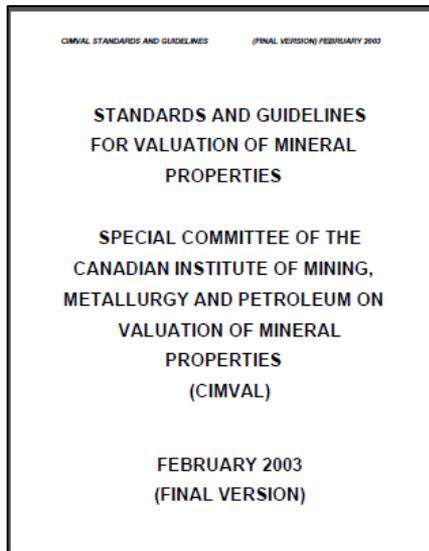
Factor	Rango de Puntaje
i. Distrito	1,0 – 10
ii. Prospecto	1,0 – 10
iii. Blanco	0,5 – 10
iv. Señas Geológicas	0,1 – 10
v. Expectativas del mercado*	0,5 – 3

Resumen de aplicabilidad de enfoque según etapa de desarrollo

Enfoque de valoración	Prop. Exploración	Prop. Recursos minerales	Prop. Desarrollo	Prop. Producción
Ingresos	No	En algunos casos	Sí	Sí
Mercado	Sí	Sí	Sí	Sí
Costos	Sí	En algunos casos	No	No

Enfoque de valoración	Metodología	Ranking	Prop. Exploración	Prop. Recursos minerales	Prop. Desarrollo	Prop. Producción
Ingresos	Flujo de Caja Descontado	Primario	No	En algunos casos	Sí	Sí
	Option Pricing	Primario	No	En algunos casos	Sí	Sí
	Análisis de Monte Carlo	Primario	No	En algunos casos	Sí	Sí
	Métodos Probabilísticos	Secundario	No	En algunos casos	Sí	Sí
Mercado	Transacciones Comparables	Primario	Sí	Sí	Sí	Sí
	Market Capitalization	Secundario	Sí	Sí	Sí	Sí
	Value per Unit Area	Secundario	Sí	Sí	Sí	Sí
	Gross "in situ" Metal Value					
Costos	Appraised Value	Primario	Sí	En algunos casos	No	No
	Multiple of Exploration Expenditures	Primario	Sí	En algunos casos	No	No
	Factor Geocientífico	Secundario	Sí	En algunos casos	No	No

Comparación Códigos para la Valoración de Activos Minerales



- CIMVal, VALMIN, Samval -

STANDARDS AND GUIDELINES
FOR VALUATION OF MINERAL
PROPERTIES

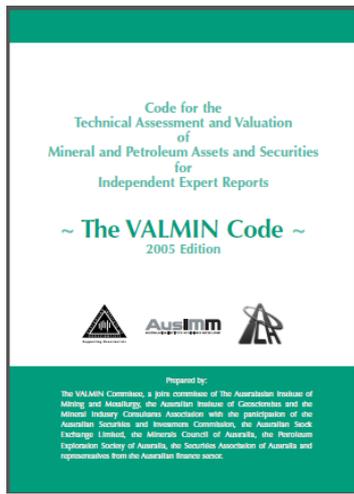
SPECIAL COMMITTEE OF THE
CANADIAN INSTITUTE OF MINING,
METALLURGY AND PETROLEUM ON
VALUATION OF MINERAL
PROPERTIES
(CIMVAL)

FEBRUARY 2003
(FINAL VERSION)



CIMVal emplea una base única de ‘valor’, *Fair Market Value*, el cual es definido de la siguiente manera:

“The highest price, expressed in terms of money or money’s worth, obtainable in an open and unrestricted market between knowledgeable, informed and prudent parties, acting at arm’s length, neither party being under any compulsion to transact (Income Tax Act of Canada).”



VALMIN

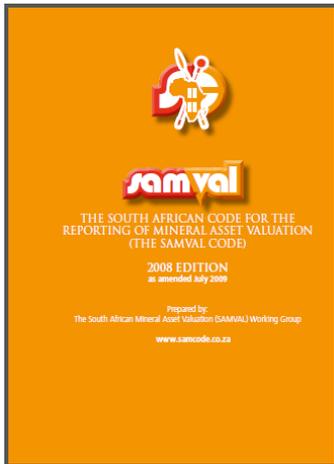


VALMIN provee dos bases para el ‘valor’; Fair Market Value y Technical Value. El uso de múltiples bases para el valor yace en el hecho que el VALMIN aplica tanto para reportes técnicos como para reportes de valoración. En los reportes técnicos los objetivos son proveer una estimación del beneficio económico que un activo mineral rendirá. Este beneficio económico es llamado Technical Value y en el VALMIN es igual al VAN del activo mineral. Específicamente:

“Technical Value is an assessment of a Mineral or Petroleum Asset’s future net economic benefit at the Valuation Date under a set of assumptions deemed most appropriate by an Expert or Specialist, excluding any premium or discount to account for such factors as market or strategic considerations.”

En contraste, un informe de equidad (fairness report) pretende estimar el *Fair Market Value*, que es definida:

“the amount of money [...] that the Mineral or Petroleum Asset or Security should change hands [for] on the Valuation Date in an open and unrestricted market between a willing buyer a willing seller in an “arm’s length” transaction, with each party acting knowledgeably, prudently and without compulsion.”



SAMVAL



Samval emplea una única base de valor, referido simplemente como “valor”, el cual es especificado de la siguiente manera:

“Value relates to future expectations and is the present value (or economic worth) of all future benefits expected to be received.”

El uso del término "valor presente" implica que el 'Valor' como se define en Samval es igual al VAN y por lo tanto es equivalente a 'Valor técnico' como se define en VALMIN.

El VAN sólo se puede calcular utilizando el enfoque de ingresos.

Cuadro Comparativo General

	CIMVal (Canadá) 	VALMIN (Australia) 	Samval (Sudáfrica) 
Tipos de Activos	Propiedades minerales excluyendo crudo y gas	Propiedades minerales incluyendo crudo y gas	Activos Minerales excluyendo crudo y gas (incluye la valoración de títulos/valores)
Tipos de Reportes	Reportes de Valoración	1.- Reportes Técnicos 2.- Reportes de Valoración 3.- Fairness and Reasonableness Reports (Informes de Imparcialidad y Razonabilidad)	Reportes de Valoración (“Public Reports”)
Principios Fundamentales	Materialidad Transparencia Independencia Competencia Razonabilidad	Materialidad Transparencia Independencia Competencia Razonabilidad (no explícito)	Materialidad Transparencia Competencia

CIMVal (Canadá)



VALMIN (Australia)



Sambal (Sudáfrica)



Calificaciones del Valuador

Qualified Valuator:

- a) Tiene extensa experiencia en valoración de propiedades minerales
- b) tiene relevante experiencia en propiedades minerales o se apoya en reportes técnicos de un QP
- c) Es regulado por o es miembro acreditado de una asociación profesional

Qualified Person:

- a) Ingeniero o Geocientífico con 5+ años de experiencia en Industria Minera
- b) Tiene experiencia relevante en proyectos y el reportes técnicos
- c) es miembro acreditado de una asociación profesional

Individual Expert:

- a) Ser Competente y tener 10+ años de relevante y reciente experiencia en minería y petróleo
- b) Tener 5+ años de relevante y reciente experiencia en evaluación y/o valoración de activos/valores mineros/petróleo
- c) Poseer licencias adecuadas
- d) Ser miembro acreditado de una asociación profesional

Specialist:

- Contratado por el IE para preparar secciones del Reporte en que el IE carezca de competencia
- a) Debe ser Competente e Independiente
 - b) Poseer 5+ relevante y reciente experiencia en el campo que reporta

Competent Valuator:

- a) persona que está registrada en una listado específico de organizaciones profesionales
- b) Posee calificaciones/habilidades y suficiente experiencia relevante en valorización de activos

	CIMVal (Canadá) 	VALMIN (Australia) 	Samval (Sudáfrica) 
<i>Commissioning Process</i>	-Detallado en una carta de compromiso o en un contrato escrito -Cláusula de confidencialidad	-Detallado en un contrato escrito -Cláusula de confidencialidad	Sin guía/directriz
Esquema del Reporte	Esquema detallado propuesto	Esquema detallado propuesto	Esquema general propuesto
Recursos/Reservas Estimadas	Reservas y recursos minerales definidos de acuerdo a NI 43-101	Reservas y recursos minerales definidos en JORC Reservas y recursos de petróleo debe ser consecuente con SPE/WPC/AAPG*	Reservas y recursos minerales definidos SAMREC
Estándar de Valor	Fair Market Value	- Fair Market Value - Technical Value	'Valor' (valor presente)
Proceso de Valoración	Se <u>debe</u> usar más de un enfoque (2+) o justificar el uso de solo uno. <u>Debe</u> explicar cada método escogido y explicar la exclusión de los métodos no escogidos. <u>Debe</u> entregar el 'valor' como un rango, o explicar 'un solo valor'.	El 'valor' <u>debería</u> expresarse como un rango. <u>Debería</u> explicar el/los método/s escogido/s y es <u>deseable</u> que discuta porqué cierto/s método/s no fue/fueron utilizados .	<u>Debe</u> usar al menos dos enfoques de valoración <u>Debe</u> reconciliar las diferencias entre cada enfoque escogido

(*) SPE: Society of Petroleum Engineers; WPC:World Petroleum Congress; AAPG: American Association of Petroleum Geologists.

	CIMVal 	Valmin 	Samval 
Ranking de enfoques y metodologías	<p>-Cuadro comparativo entre enfoque vs aplicabilidad a fase de desarrollo minero.</p> <p>-Ranking de métodos clasificados como 'primario' o 'secundario' con comentarios de aceptación en la industria.</p>	Ninguna	Cuadro comparativo entre enfoque vs aplicabilidad a fase de desarrollo minero.
Fases de Desarrollo Minero	<p>Propiedades en Exploración</p> <p>Propiedades en Recurso Mineral</p> <p>Propiedades en Desarrollo</p> <p>Propiedades en Producción</p>	Ninguna	<p>Propiedades en Exploración</p> <p>Propiedades en Desarrollo</p> <p>Propiedades en Producción</p> <p>Propiedades Inactivas</p> <p>Propiedades Difuntas</p>
Enforceability -Exigibilidad del contrato-	<p>TSX Venture listing</p> <p>Requisitos: Anexo 3G</p>	<p>AusIMM, AIGA</p> <p>Procesos disciplinarios para los miembros</p>	<p>JSE Listing Regulations Section 12</p> <p>SAIMM internal disciplinary process</p>

Cuadro Comparativo del "Valor"

Requerimientos	CIMVal (Canadá) 	VALMIN (Australia) 	Samval (Sudáfrica) 
Base del 'valor'	Fair Market Value	Fair Market Value	Value
Alternativas al 'valor'	Sí	No	No
Valor expresado como un rango	Sí	Sí	No especifica
Lenguaje	"highest price"	"preferred value"	No especifica
Se ajusta a las condiciones del mercado	Sí	Sí	No
Criterios para ajuste a condiciones del mercado	No especifica	"buoyant share market"	No especifica
Highest and best use	Sí	No	No

"The concept of Highest and Best Use (HABU) is an important valuation concept which requires the valuator to consider whether an asset's current use is its economically optimal use"

Referencias

“Valorización de activos mineros metálicos de cobre” Propuesta de metodología de valorización de activos mineros – El factor geológico. Fernando Jorquera G. (Geólogo U. de Chile)

[1] ECSA The Engineering Council of South Africa

[2] SACNASP South African Council for Natural Scientific Professions

[3] PLATO South African Council for Professional and Technical Surveyors

[4] SAIMM *Southern African Institute of Mining and Metallurgy*

[5] GSSA *Geological Society of South Africa*

[6] SAICA The South African Institute of Chartered Accountants

[7] SSC State Security Council

[8] JSE Johannesburg Stock Exchange

[9] *Arm's Length Transaction: A transaction in which the buyers and sellers of a product act independently and have no relationship to each other. The concept of an arm's length transaction is to ensure that both parties in the deal are acting in their own self interest and are not subject to any pressure or duress from the other party.*

GRACIAS