

Revisión de Criterios de Valorización de Recursos y Reservas Mineras

Edmundo TULCANAZA
Septiembre 9, 2015



CERTIFICACIÓN Y VALORIZACIÓN

- ❑ La valorización de un depósito demanda un conocimiento explícito del activo minero
- ❑ para eso están los estándares CRIRSCO que responden a guías sobre materialidad de la información; transparencia de datos y sustentos; y competencia para informar y reportar atributos y deficiencias de un activo minero, sobre su potencial y sus riesgos, sobre oportunidades y vulnerabilidades.
- ❑ atributos estimados y parámetros distintivos del activo deben ser traducidos en términos económicos y financieros.

CERTIFICACIÓN Y VALORIZACIÓN

Item 1: Resumen **Item 2:** Introducción **Item 3:** Apoyo de otros expertos **Item 4:** Descripción y Ubicación de la Propiedad **Item 5:** Accesibilidad, Clima, Recursos Locales, Infraestructura y Fisiografía **Item 6:** Historia **Item 7:** Emplazamiento Geológico y Mineralización **Item 8:** Tipo de depósitos **Item 9:** Exploración **Item 10:** Perforación y Reconocimiento **Item 11:** Muestreo, Preparación y Aseguramiento de Muestras y Análisis **Item 12:** Verificación de Datos **Item 13:** Procesamiento del Mineral y Pruebas Metalúrgicas **Item 14:** Estimación de Recursos Mineros **Item 15:** Declaración de Reservas Mineras **Item 16:** Método de Explotación **Item 17:** Métodos de Recuperación **Item 18:** Infraestructura del Proyecto **Item 19:** Estudio de Mercado y Contratos **Item 20:** Estudios Medio Ambientales, Permisos, y Aceptación Social **Item 21:** Costos de Capital y de Operaciones **Item 22:** Análisis Económico **Item 23:** Propiedades Adyacentes **Item 24:** Datos e Información Adicional **Item 25:** Conclusiones **Item 26:** Sugerencias **Item 27:** Referencias

PRECIO Y VALOR

Todo activo tiene un valor, todo activo tiene un precio

Valor es un excedente,

.....excedente obtenido después de pagar el precio.

Valor $\rightarrow$ Excedente = $VA - P$

$VA = P + \text{Excedente}$

$VA = P + \text{“Premio”}$

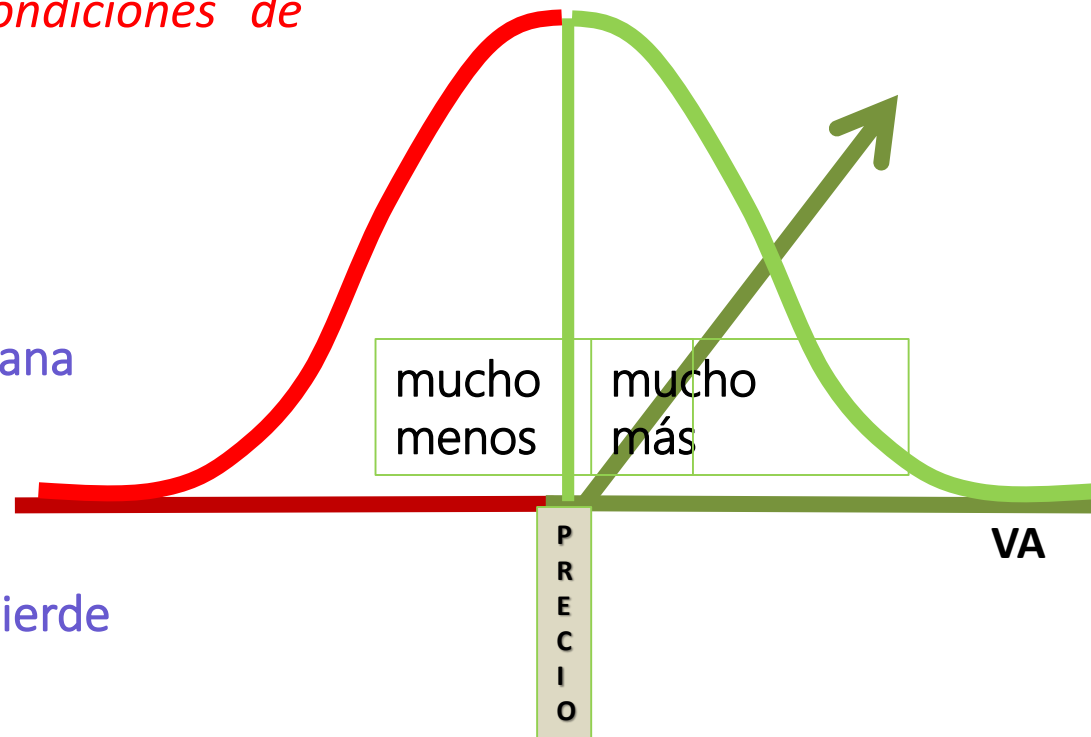
EL CUANTO PAGAR

Valor Justo. Se trata de un buen referente para entender la esencia de la formación justa de precios: “la cantidad por la que pueda ser adquirido un activo o pagado un pasivo, entre compradores y vendedores interesados y debidamente informados, en condiciones de independencia mutua”.

Si el “Premio” > 0 , $VA > P \rightarrow$ se gana

Si el “Premio” $= 0$, $VA = P \rightarrow$

Si el “Premio” < 0 , $VA < P \rightarrow$ se pierde



EL FLUJO DE CAJA DESCONTADO

El método del flujo de caja descontado se basa en la premisa de que el valor del negocio o de cualquier activo está representado por el valor actual de sus futuros flujos de caja. El criterio depende de dos elementos esenciales:

- ❑ La predicción de los futuros flujos de caja provenientes del uso del activo durante un cierto número de años y,
- ❑ La tasa que refleja el riesgo que afecta aquellos parámetros asociados con los flujos a descontar al tiempo presente.

VAN

$VAN + \text{“Premium”} = \text{Valor del Negocio}$

El “Premium” o valor estratégico > 25% - 30%

UN CASO COMO EJEMPLO

Área : 5000Ha.
Reserva : 2.500.000 tCu fino recuperable
Tasa Anual : 100.000 tCufino/año
Vida : 25 años
Precio del metal: 2.75US\$/lbCufino
Costo directo : 1.75US\$/lbCufino,

Beneficio potencial es de 1.00 US\$/lbCufino.

Beneficio potencial: 220.5MUS\$/año.

Tasa de descuento:10%,

Valor Presente de los flujos de ingresos = $220,5 \times (1 - e^{-2.5}) / 0.10$
= 1984MUS\$

UN CASO COMO EJEMPLO

Inversión de capital = 1540MUS\$

VAN = 444MUS\$.

“premio” = 25%,

VAN = 555MUS\$.

2,500,000 tCu fino x 2,204 lbCu/tCu fino
5,510,000,000 lbCu

555,000,000 US\$

55,500,000,000 ctsUS\$

55,500,000,000/5,510,000,000

10.1 ctsUS\$/lbCu

TRANSACCIONES COMPARABLES

El método de las transacciones comparables se basa en la premisa de que ciertos activos pueden - bajo ciertas circunstancias – ser comparables. Esta comparabilidad permite comparar recursos y reservas mineras en los diferentes estatus: exploración, desarrollo, y producción.

METAL	ACTIVO	EXPLORACION	DESARROLLO	PRODUCCION
	RECURSOS	10 -- 20	20 -- 70	70 – 100
ORO (\$/OZ)	RESERVAS	NA	NA	100 – 170
	RECURSOS	1 – 4	4 - 7	8 – 15
COBRE cUS\$/lb	RESERVAS	NA	NA	10 – 20

Fondo inglés en la recta final para quedarse con activos de Anglo American en Chile

DIARIO FINANCIERO Jueves 18 de Junio, 2015

La idea de desprenderse de la operación trascendió en octubre de 2014. La minera fue asesorada por la australiana Macquarie Capital.

Fuentes de la industria especificaron que la transacción por Mantoverde y Mantos Blancos implicaría recursos por unos US\$ 480 millones. Anglo American habría sido asesorada por la australiana Macquarie Capital, que en el mundo minero es reconocida por su experiencia en este tipo de operaciones. Consultada la empresa en Chile, señalaron que no harán comentarios respecto del proceso de venta que está en curso.

Fondo inglés en la recta final para quedarse con activos de Anglo American en Chile

DIARIO FINANCIERO Jueves 18 de Junio, 2015

Potencial de los activos

La operación de Mantoverde se ubica a 56 kilómetros de Chañaral, a 900 metros de altura. Según información de Anglo American, la operación comprende una mina a rajo abierto, plantas de chancado e instalaciones para el procesamiento de minerales oxidados. Su personal ronda los 1.300 trabajadores en total y en 2014 produjo **51.800 toneladas de cobre fino**. Además, cuenta con su propia planta desalinizadora que la abastece de agua. Mantos Blancos, en tanto, está a 45 kilómetros de Antofagasta, a una altura de 800 metros. El ejercicio pasado produjo **52.400 toneladas de cobre fino**, entre cátodos y concentrados. Tiene cerca de 2.000 trabajadores.

Fondo inglés en la recta final para quedarse con activos de Anglo American en Chile

51.800 toneladas de cobre fino anuales – **MantoVerde**

52.400 toneladas de cobre fino anuales – **Mantos Blancos**

104.200 toneladas de cobre fino anuales

229.656.800 libras de Cu fino/año x 20 años

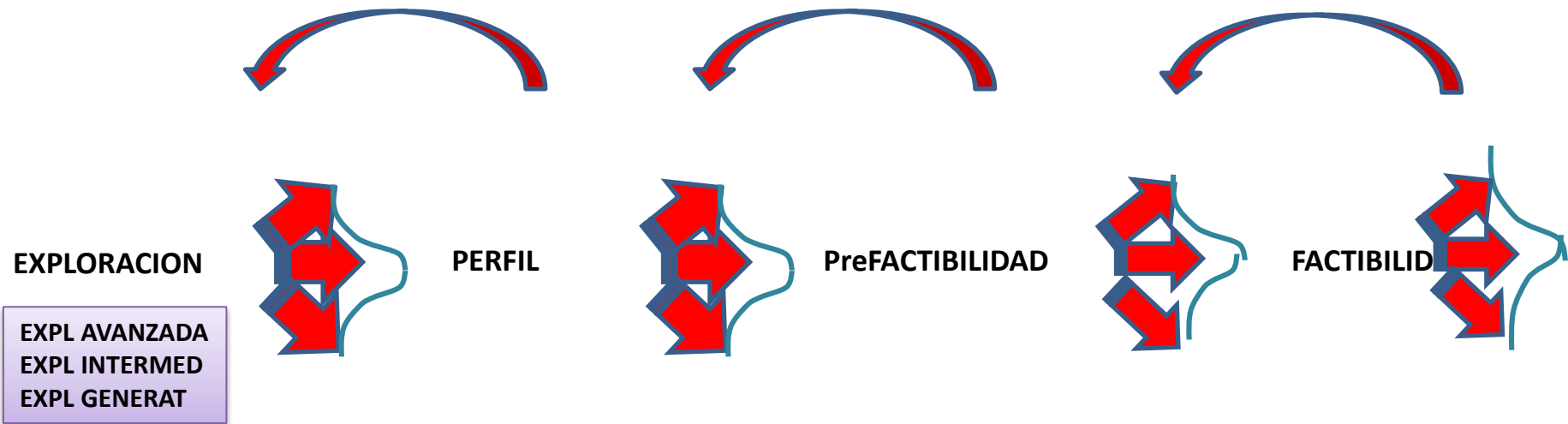
4.593.136.000 libras de Cu fino.

48. 000. 000. 000 ctsUS\$/ 4. 593. 136. 000 libras de Cu fino

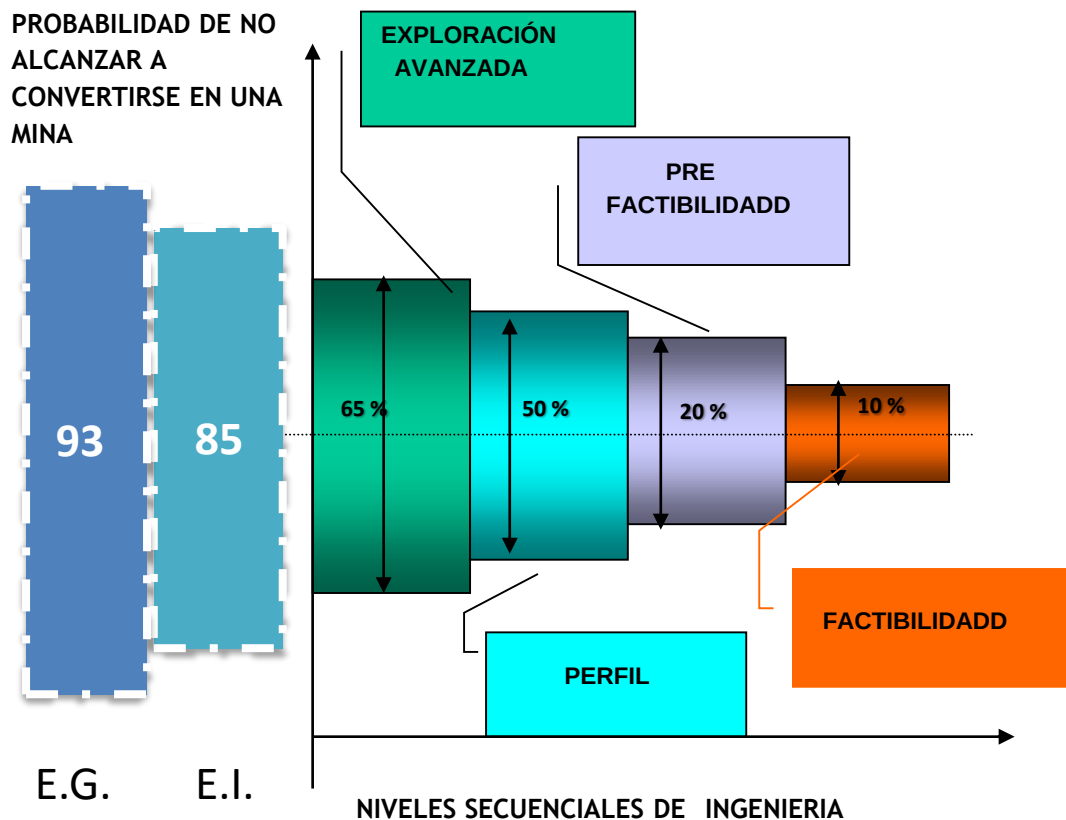
10.45 ctsUS\$/libra de Cu fino.

OPCIONES REALES

El método de las opciones reales, en una de sus modalidades, permite proyectar los retornos entregados por proyectos de larga maduración que se desarrollan de acuerdo a una secuencia de fases en la cual cada fase depende del éxito de la fase anterior con la opción de valorizar el proyecto en cada una de esas fases. El valor del activo se materializa solo después de completar todas las fases.



OPCIONES REALES



El negocio minero incluye una serie de fases de hallazgo y desarrollo, cada una de las cuales depende del término exitoso de la fase precedente.

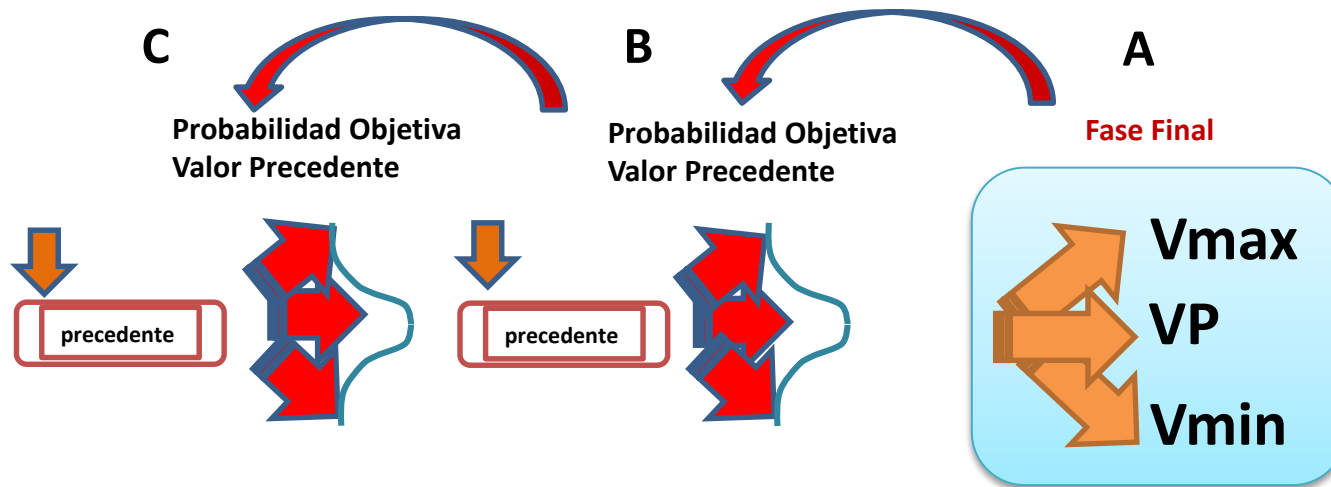
Esto significa que la probabilidad de materializar finalmente el negocio se conoce *solo después de que todas las etapas hayan sido exitosamente terminadas.*

OPCIONES REALES

De esta manera se establecen probabilidades objetivas de paso de una etapa a otra en el proceso de hallazgo y desarrollo de un activo minero.

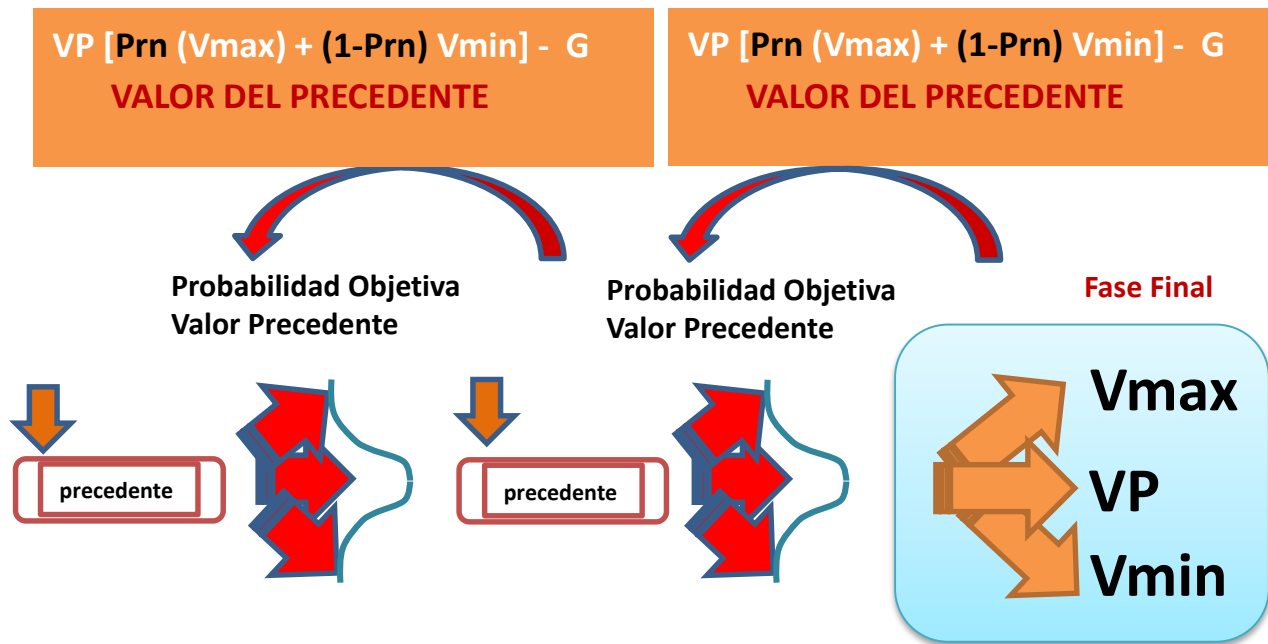
SECTOR	EXPLOR GENER	EXPLOR INTERM	EXPLOR AVANZD	PERFIL	PRE FACTIBIL	FACTIBL	APROBA
MINERIA	7	15	35	50	80	90	100
	46.67	42.86	70.00	62.50	88.88	90.00	100
0.15 X 46.67 = 7		0.50 X 70.00 = 35		0.90 X 88.88 = 80			
		0.35 X 42.86 = 15		0.80 X 62.50 = 50		1.00 X 90.00 = 90	

OPCIONES REALES



La probabilidad objetiva de pasar de una fase a otra en el desarrollo de un activo permite expresar el valor al inicio de una fase (C) **en función** del $V_{\max}$ / $V_{\min}$ que podría alcanzar la siguiente (B). Esa función es en realidad una **probabilidad**: la probabilidad de éxito ($V_{\max}$), o fracaso ($V_{\min}$), al final de esa fase, **sobre la base de nueva información generada**. Veamos cual es esa probabilidad.

OPCIONES REALES



$$\text{Prn} = \frac{[(1+\text{tlr}) \times \text{VP} - \text{Vmin}]}{[\text{Vmax} - \text{Vmin}]}$$

tlr = tasa libre de riesgo
VP = Valor esperado
Vmáx= Valor máximo
Vmin = Valor mínimo

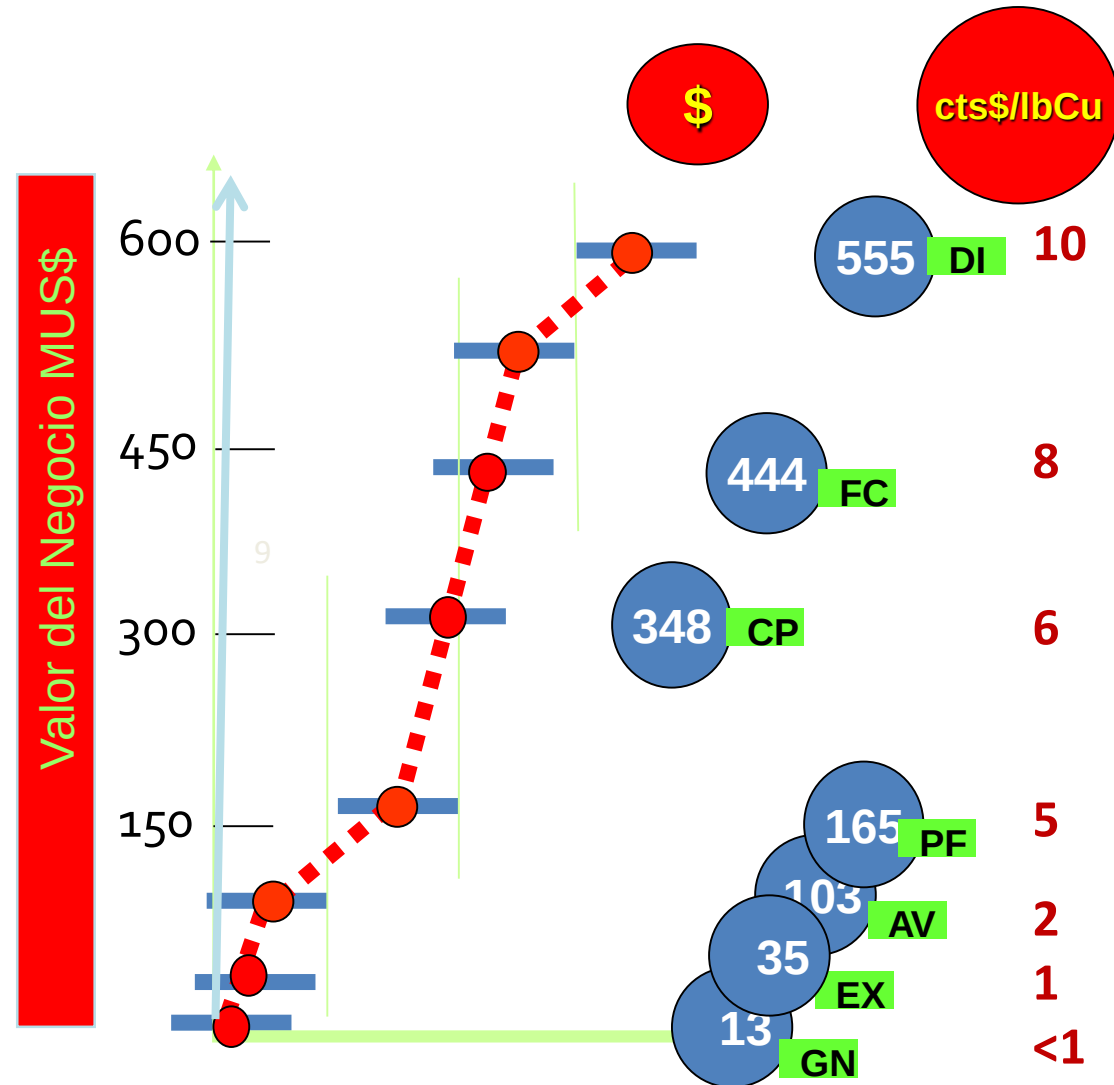
Esa probabilidad, o **probabilidad de riesgo neutral** permite valorar la fase de un activo que enfrenta dos opciones de valor de la fase siguiente – un valor máximo y un valor mínimo – en base a la información capturada entre ambas fases y **ganando de todos modos – en este proceso – la tasa-libre-de-riesgo (ie tlr: 5%). sea que el valor alcanzado sea el Vmáx o el Vmín** de esa fase siguiente

OPCIONES REALES

I	II	III	IV	V	VI	VII
VALOR ESPERADO DE LA FASE	PROBABILIDES ENTRE FASES	N años	PROBABILIDAD DE RIESGO NEUTRAL	G	VALOR DE LA OPCION	ctsUS\$ / lb Cu
APROBACION \$555M						10
FACTIBILIDAD						
NPVmax = 555 E(VAN) = 555X0.90/1.10= 454 NPVmin = 0	0.90	1	454 x 1.05 - 0/ 555 = 0.86	10M\$	(0.86x555+ 0.14x0)/(1.05)1 -10 = \$444M	8
PRE FACTIBILIDAD						
NPVmax = 444 E(NPV) = 444x 0.88/1.10= 355 NPVmin = 0	0.8888	1	355 x 1.05- 0/444 =0.84	7M\$	(0.84x444 + 0.16x0)/(1.05)1 - 7 = \$348M	6
PERFIL						
nPVmax = 348 E(NPV) = 348 x 0.625/1.10²=180 NPVmin = 0	0.6250	2	180 x 1.05- 0/ 348=0.54	5M\$	(0.54x348 + 0.46x0)/(1.05)2- 5 = \$165M	3
EXPLORACION AVANZADA						
NPVmax = 165 E(NPV) = 165 x 0.70/1.10¹=105 NPVmin = 0	0. 70	1	105 x 1.05- 0/165 =0.67	2M\$	(0.67x165 + 0.33x0)/(1.05)1- 2 = \$103M	2
EXPLORACION INTERMEDIA						
NPVmax = 103 E(NPV) = 103 x 0.4286/1.10²=36 NPVmin = 0	0. 4286	2	36x1.05- 0/103 =0.37	3M\$	(0.37x103 + 0.63x0)/(1.05)1- 3= \$ 35M	1
EXPLORACION GENERATIVA						
NPVmax = 35 E(NPV) = 35 x 0.4667/1.10³ =14 NPVmin = 0	0. 4667	1	14x1.05- 0/35= 0.42	1.2M\$	(0.42x35 + 0.58x0)/(1.05)1- 1.2 = \$13M	0.3

OPCIONES REALES

LA ACOTACIÓN DE INCERTIDUMBRES
 TRANSFORMA EL RIESGO EN
 OPORTUNIDADES GATILLANDO EL
 CRECIMIENTO DE VALOR DEL
 PROSPECTO MINERO DE 13 A 35 A
 348..... A 555 MILLONES DE
 DOLARES.



GEOCIENTIFICO (KILBURN)

El método de Kilburn exige tener una familiaridad y experiencia con los atributos geocientíficos de un distrito a fin de asignar un **puntaje** a cuatro factores geológicos asociados con una concesión minera: 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; y las señas geológicas disponibles en el **depósito**.

En esencia el método de Kilburn transparenta el proceso de valuación en forma completa y concreta. Considera, primero, los **gastos anuales de mantener la concesión** de una hectárea en los terrenos que se desea acceder. Este valor se denomina Costo de Adquisición Básico (CAB);

GEOCIENTIFICO (KILBURN)

Secundariamente se consideran cuatro factores relevantes: (i) el distrito o “barrio de ubicación”; (ii) el prospecto o área de interés; (iii) el blanco o zona a investigar; y (iv) las señas geológicas. Al final se posibilita agregar un quinto factor incorporando (v) las expectativas del mercado.

El puntaje asignado a cada factor es relevante para el cálculo posterior:

El producto de los cuatro factores $(i) \times (ii) \times (iii) \times (iv)$ con eventualmente el quinto (v) multiplicado por el CAB otorga el valor de la hectárea bajo interés. Esto multiplicado por el número de hectáreas da el valor de la propiedad.

GEOCIENTIFICO (KILBURN)

Calificación	Distrital	Prospecto	Blanco	Seña Geológica
0.1 – 0.4			Sin evidencias concretas	Desde señas geológicas desfavorables a señas de interés.
0.5 – 0.9				Desde señas de interés a señas muy favorables
1 - 3	Desde mineralización desconocida a varios trabajos exploratorios	Desde mineralización desconocida a varios trabajos exploratorios	Desde inexistencia a clara existencia de blancos	Desde señas muy favorables a estructuras con evidencias de mineralización
3 - 4	Desde abundante trabajos hasta minas pequeña minería.	Desde abundante trabajos hasta minas pequeña minería.		
4 -10	Desde abundante trabajos de minas mediana minería hasta gran minería.	Desde abundante trabajos de minas mediana minería hasta gran minería.		
			Presencia de continuidad geológica y de leyes.	

GEOCIENTIFICO (KILBURN)

Este método

- Incorpora el juicio experto del geólogo en la fase exploratoria cuando todavía la información es muy fragmentaria no permitiendo la confirmación de modelos.
- Permite caracterizar y entrelazar cuatro conceptos fundamentales en el potencial de un activo minero: el Distrito Minero, el Prospecto, el Blanco, las Señas Geológicas.
- Establece una métrica o puntaje representado por una escala relativa que puede ser reducida o ampliada de acuerdo al criterio del geólogo.
- Asocia un valor al hectareaaje de terrenos superficiales el que se puede calcular en cada circunstancia.

GEOCIENTIFICO (KILBURN)

- $5 \times 5 \times 6 \times 1 = 150$

Buen augurio !!!!

- $150 \times 5000 = 750,000$

Potencial de los terrenos

- $750,000 \times 15 = 11.3 \text{ MUS\$}$

Valor de los terrenos del área

El método geocientífico

proporciona un pronóstico del valor inicial de un área el cual irá progresivamente incrementándose a futuro si el potencial va materializándose junto al mercado y a los atributos del activo o disminuirá drásticamente el valor alcanzado si esas las condiciones del mercado y/o sus atributos invitan, más bien, a su abandono.