

# Uso del Método de Opciones Reales en Minería



## Uso del Método de Opciones Reales en Minería

Hace uno años, me correspondió apoyar la estimación de valor para un proyecto minero que se discontinuó porque los precios relevantes no permitían generar margen. Este caso es típico en Valuation, cuando los flujos descontados dan resultados poco significativos o no recogen todo el valor debido a la volatilidad de precios de ventas y costos de producción. Por lo tanto, el método de Opciones Reales es una alternativa al de Flujos de Caja Descontados.

El método se fundamenta en la existencia de una equivalencia de los parámetros de valoración entre opciones financieras y reales:

Opción Call sobre una acción <sup>1</sup>	Opción Real <sup>2</sup>
Precio de la acción	Valor actual (flujos de caja esperados)
Precio de ejercicio	Costo de inversión (Capex)
Plazo al vencimiento	Plazo que dura la oportunidad
Volatilidad del retorno sobre la acción	Incertidumbre sobre el valor del proyecto
Tasa de interés libre de riesgo	Tasa de interés libre de riesgo

Para el caso de la valoración de una mina de oro, se tiene el derecho, pero no la obligación de extraer el mineral para obtener el valor presente de los Flujos de Caja del proyecto a cambio de invertir el precio de ejercicio, es decir, el costo de desarrollo.

La decisión de invertir o no, dependerá del valor del subyacente en el mercado. Es decir, el valor del proyecto depende de un factor externo ("Contingent Claim Analysis") que es independiente del proyecto. Sin embargo, la flexibilidad operativa permite adaptar la gestión al valor de este activo subyacente o contingente.

Por ejemplo, si el precio de venta del oro es mayor que el costo de extracción se ejerce la opción de extraer el mineral, en el caso de que el precio baje a niveles que sean menores que el costo, se cierra la explotación y se espera a que los precios sean favorables.

Existen al menos tres métodos para hacer la valoración del proyecto: Black-Scholes, Binomial y Simulación.

En este caso, se usó el método Black-Scholes, usando los siguientes parámetros:

1. Valor presente de las Reservas Estimadas, neto de royalties y costos marginales. Se calculó como el producto de las reservas estimadas (en onzas) por el margen esperado calculado como la diferencia entre el precio del oro en 2002 y el costo marginal de extracción (medido como costo "cash").
2. Volatilidad (medida por la desviación estándar) en el precio del oro. Se estimó con una serie de precios entre 1950 y 2002.

<sup>1</sup> Normalmente se transa en bolsas de valores, por lo que hay un precio diario.

<sup>2</sup> Corresponde a estimaciones de valor con datos de mercado, pero no reflejan transacciones efectivas.

3. Valor presente del costo de desarrollar el negocio. Se supuso que era necesaria la inversión en infraestructura y edificios, plantas de chancado, lixiviación y móvil, otros equipos y muebles y equipamiento, más capital de trabajo, estimado como la mitad del costo del primer año.
4. Tasa de interés libre de riesgo asociada al plazo considerado para la extracción del recurso. Como la evaluación se hizo en dólares de Estados Unidos de América, se usó la tasa de los T-Notes a 10 años (plazo más cercano) del año 2002.
5. Plazo de extracción del recurso, estimado en 5 años.
6. Flujo de Caja anual después de impuesto esperado del recurso después de su desarrollo.

El valor estimado para el negocio fue US \$200 miles.

El valor estimado por Flujo de Caja descontado fue (US \$2.500 miles), es decir si se usa una tasa de descuento de 16,3% y se cumplen los supuestos, el valor estimado es negativo...

<b>Estimación de flujos de caja descontados</b>							
Flujos							
Año	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Utilidad		(4.170.295)	3.792.893	10.843.082	10.824.861	10.806.276	4.067.595
Depreciación		3.969.413	3.969.413	3.969.413	3.969.413	3.969.413	0
Flujo		(200.882)	7.762.306	14.812.496	14.794.274	14.775.689	4.067.595
Inversión	(34.117.590)						
<b>VPN</b>	<b>16,3%</b>	<b>(2.500.686)</b>					

  

<b>Estimación de opciones reales</b>			
<b>VALUING A LONG TERM OPTION/WARRANT</b>			
Stock Price=	<b>\$30.481.867</b>	T.Bond rate=	<b>3,82%</b>
Strike Price=	<b>\$33.588.265</b>	Variance=	<b>0,04366027</b>
Expiration (in years) =	<b>5</b>	Annualized dividend yield=	<b>16,60%</b>
d1 =	<b>-1,341732628</b>		
N(d1) =	<b>0,089841352</b>		
d2 =	<b>-1,80895991</b>		
N(d2) =	<b>0,035228616</b>		
Value of the natural resource option =			<b>\$216.599</b>