

Estado y empresa ¿Quiénes obtienen beneficios económicos de un proyecto minero?. Los flujos de fondos descontados como herramienta de medida

Daniel Gonzalo JEREZ ¹

⁽¹⁾Secretaría de Minería de la Provincia de Córdoba. Av. Hipólito Irigoyen 401 – Córdoba – X5000JHE
djerez@hotmail.com.ar

RESUMEN. El de los Flujos de Fondos Descontados FFD, es el procedimiento más utilizado para comparar alternativas de inversión. Este método y sus principales parámetros VAN y TIR permiten analizar, comparar y decidir sobre opciones de inversión y puede utilizarse para cualquier actividad. Fundamentalmente lo que introduce este método es la consideración del valor del dinero en el tiempo. Se plantea un ejercicio teórico sobre lo que un proyecto minero de la gran minería representaría para los dos actores principales de este proyecto, el estado y la empresa minera que lo desarrolle. Se hace un planteo teórico de explotación de un yacimiento de Cu y Au con 15 años de vida útil y una inversión de 1.200 M US\$. Bajo los parámetros planteados y una tasa de descuento del 10 % anual, el VAN del proyecto para la empresa es de 548 M US\$ y la TIR del 18,50 %. Para el estado, cuya inversión es nula, considerando la recaudación directa del proyecto como FF positivos (impuestos a las ganancias y regalías), el VAN es de 597 M US\$ y considerando el multiplicador del impuesto, se eleva a 812 M US\$. Se realiza también un análisis de sensibilidad mostrando las principales variables del proyecto y su influencia en el VAN. Se muestra cómo el beneficio de la empresa, medido a través del VAN es mucho más sensible que el del estado a estas variaciones lo que finalmente evidencia que el riesgo es mucho mayor para ésta que para el estado.

Palabras Clave: *proyecto minero, impacto fiscal, flujos de fondos descontados, VAN, inversión y riesgo*

ABSTRACT. *Government and company. Who obtain economic benefits of a mining project? The discounted cash flows as a measurement tool.* Discounted Cash Flows, DCF, is the most used procedure to compare alternatives of investment. This method and his principal parameters NPV (Net Present Value) and IRR allow to analyze and to decide on options of investment and it can be used for any activity. This method introduces the fundamental concept of time value of money. An exercise is presented about one ideal mining project and what it represent for both two principal actors of this project, the government and the mining company that develops it. The project is based on a development of a 15 years of life Cu Au deposit and a 1,200 M US\$ investment. Under the conditions specified and a 10 % discount annual rate, the NPV for the company is 548 M US\$ with a 18,50 % IRR . For the other subject, the government, which invests zero, and accounting as cash flows only what it collects by way of income taxes and royalties, the NPV it is 597 M US\$. If the tax multiplier is considered, it rises up to 812 M US\$. A sensitivity analysis is realized. Also it shows how the benefit of the company, measured across the NPV is much more sensitive than the state benefit. That finally demonstrates that the risk for the company is much major than the risk for the state.

Keywords: *mining project, fiscal impact, discounted cash flows, net present value, risk and investment*

INTRODUCCIÓN

El Flujo de Fondos Descontados, FFD, es un modelo financiero que interpreta que el valor de un proyecto puede ser expresado en términos de ingresos y egresos de la futura operación y su estimación permite calcular parámetros para tomar decisiones sobre el mismo.

Para el caso de la minería por ejemplo, es el método adecuado para valorar propiedades mineras a desarrollar, o proyectos en marcha, o para tomar decisiones sobre reemplazo de equipos, de comenzar a desarrollar un nuevo sector del yacimiento, de cambiar de cielo abierto a subterráneo, etc.

Los métodos de evaluación económica, utilizados para valorar distintas alternativas de inversión, se fundamentan en el concepto de valor del dinero en el tiempo, los cuales permiten transportar valores monetarios futuros al presente y viceversa o sea descontar o capitalizar la distribución de los flujos de caja anuales de las alternativas que se

analizan.

Los principales parámetros de medición que se obtienen a partir de los FFD son VAN y TIR. El Valor Actual Neto de un proyecto de inversión convierte la estimación de flujos de fondos generados, en un valor equivalente en un punto del tiempo, el comienzo del proyecto o momento cero. Cada flujo de fondos (se toman períodos anuales) es descontado (actualizado) a este punto usando la tasa de costo de capital. La regla general de decisión en la evaluación de proyectos es: quien decide debe ser más rico con el proyecto que sin el proyecto. El criterio de comparación es: se elige el proyecto con mayor VAN.

El otro parámetro utilizado a partir de los FFD, la TIR, Tasa Interna de Retorno, es el promedio anual de retorno que se anticipa rendirá un proyecto a lo largo de su vida. No puede utilizarse para evaluar el rendimiento del proyecto para el estado porque para el caso aquí planteado en que la inversión es cero, la TIR sería infinita.

EL PLANTEO DEL USO DEL VAN DE UN PROYECTO MINERO PARA DOS SUJETOS: LA EMPRESA Y EL ESTADO

El VAN mide lo que queda para el dueño del proyecto luego de computar: los ingresos, los costos de operación y otros egresos de dinero como impuestos, las inversiones, y, en la tasa de descuento, el costo de oportunidad del capital. Por lo tanto representa la riqueza adicional que se consigue con el desarrollo de un proyecto.

En este trabajo sólo se analiza la riqueza generada para el estado en términos de recaudación y para la empresa únicamente por los flujos de fondos involucrados y generados en el proyecto.

Se considera que la empresa realiza todas las inversiones necesarias para ponerlo en marcha, desde la exploración al desarrollo, y el estado no invierte inicialmente ninguna suma para ello.

ESQUEMA UTILIZADO PARA LA ESTIMACIÓN DE FLUJOS DE FONDOS DEL ESTADO

Cuando en este trabajo se habla del estado, se considera como un único sujeto al conjunto de estados nacional y provincial.

En la Evaluación de un Proyecto de Inversión del Sector Público, se deben considerar todos los beneficios que produce el desarrollo de un proyecto, porque además de los tributos directamente recaudados, existen impuestos originados de todas las actividades que se generan como derivación del proyecto y otras externalidades como obras de infraestructura, empleo directo e indirecto, etc., que son beneficios desde la óptica del Sector Público.

En este trabajo se acota el análisis de beneficios a la recaudación por regalías e impuestos por parte del estado. El impacto total en la recaudación puede estimarse a través del multiplicador del Impuesto. Jordán *et al.* (2004), utilizan un multiplicador de 1,36 para calcular la recaudación tributaria total a partir de los impuestos cobrados directamente. Hezze Aguiar (2003), menciona que en el Seminario "El Sector Minero Argentino y su Integración en el Contexto Internacional", Catamarca, 1998, Proyecto de Apoyo al Sector Minero Argentino (P.A.S.M.A.) Subs. de Minería de la Nación, se estima en 1,4 el multiplicador para la actividad minera.

Así, los flujos de fondos positivos del estado tenidos en cuenta en este trabajo, se muestran de dos modos. En primer lugar la recaudación directa generada por el proyecto proveniente del Impuesto a las Ganancias y Regalías. En segundo lugar, la recaudación total considerando un multiplicador de 1,36 sobre los ingresos directos.

Como flujos de fondos negativos se consideran los gastos estimados necesarios para control y

monitoreo del proyecto, tanto del producto exportado como los temas vinculados al cuidado de aspectos ambientales.

No se considera desde el estado ninguna inversión inicial ya que se parte de la base que el yacimiento ha sido descubierto, explorado y factibilizado por la empresa minera y que el estado no hace ninguna obra especial para el desarrollo.

ESQUEMA UTILIZADO PARA LA ESTIMACIÓN DE FLUJOS DE FONDOS DE LA EMPRESA MINERA

Para la empresa el esquema de FF es el tradicional de ingresos y egresos.

El proyecto surge a partir de un descubrimiento de la empresa a partir de un cateo propio, con exploración, prefactibilización y factibilización a cargo de la misma. Todos estos costos se han incluido y capitalizado al año cero, y comprenden parte de los gastos preoperativos que conforman la inversión inicial.

Para el estudio de factibilidad del proyecto los datos considerados se muestran en la tabla 1.

Como tasa de costo de capital, la tasa de descuento utilizada para actualizar los flujos de fondos, se ha tomado 10 % anual.

Bajo las condiciones mencionadas, el resumen de los estados de resultados proyectados se muestra en la tabla 2. Todos los datos consignados en las tablas corresponden a millones de dólares estadounidenses.

En la tabla 3 se muestran los flujos de fondos generados para la empresa por el proyecto. El VAN del proyecto para la empresa es entonces de 549 M U\$S.

El cuadro de FF del Estado se presenta en la tabla 4. En este caso el VAN a partir de impuestos generados directamente por el proyecto es de 597 M U\$S. Si consideramos un multiplicador de 1,36, sumando así el impacto indirecto sobre los ingresos al sector público, el VAN para el estado es de 811 M U\$S.

La tabla 5 ilustra sobre cómo se puede confundir el valor del proyecto para cada sujeto si se toman los flujos de fondos a valores corrientes, es decir sin actualizar al momento inicial. Se nota claramente el efecto de aplicar una tasa de descuento en la evaluación, de modo que los flujos de fondos sean comparables.

Para ilustrar el porqué es tan grande la diferencia para la empresa entre FFN a valores corrientes y descontados y no es de tanta magnitud para el estado, es necesario ver cómo se conforma el VAN para cada sujeto de este proyecto. Se muestran en el gráfico 1 los FFN descontados acumulados de la empresa y el estado a lo largo del proyecto. El acumulado va mostrando además, año a año, el VAN del proyecto para cada uno de los actores.

Tabla 1. Datos considerados al comienzo del proyecto. Caso Base

Reservas Brutas	t 430.000.000
Vida útil	15 años
Ley Cu	0,71 %
Ley Au	gr/ t 0,9340
Precio lb Cu	u\$/lb 0,95
Precio Oz Au	u\$/ Oz 350,00
Costo Refinación Cu / t cobrada	u\$/ t 439,83
Costo Refinación Au / t cobrada	u\$/ t 123.253
Costo Transporte Mina - Fundición U\$S / t concentrado	u\$/ t 58,06
Costo de minado u\$S / t	u\$/ t 1,20
Costo molienda y procesamiento u\$S / t	u\$/ t 2,53
Costos administración y otros u\$S / t a planta	u\$/ t 0,44
Tasa impuestos a las Ganancias	35 %
Tasa de regalías	3 %
Costos de cierre en % costos operativos del proyecto	10 %
Inversión total . Millones U\$S	M US\$ 1.200

Tabla 2. Estados de resultados proyectados

Año	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Ingresos por ventas Cu		365	365	365	365	365	365	365	365	365	365	365	365	365	365	365
Ingresos por ventas Au		218	218	218	218	218	218	218	218	218	218	218	218	218	218	218
Total ventas		582	582	582	582	582	582	582	582	582	582	582	582	582	582	582
Costo de refinación y fundición		79	79	79	79	79	79	79	79	79	79	79	79	79	79	79
Costo de transporte a fundición		38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38
Retorno Neto Fundición en mina		466	466	466	466	466	466	466	466	466	466	466	466	466	466	466
Costo minado y beneficio		107	107	107	107	107	107	107	107	107	107	107	107	107	107	107
Costos de remediación		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	54	54	54
Beneficio operat s/ amortización		358	358	358	358	358	358	358	358	358	358	358	358	305	305	305
Total Amortizaciones		313	313	313	0	0	80	80	80	0	0	13	13	13	0	0
Beneficio neto operativo		45	45	45	358	358	278	278	278	358	358	228	228	178	305	305
Costo de Administración y otros		13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13
Beneficio antes impuestos		33	33	33	346	346	266	266	266	346	346	216	216	162	292	292
Regalías		11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11
Beneficio antes Imp. Ganancias		21	21	21	335	335	255	255	255	335	335	205	205	151	281	281
Impuesto a las Ganancias		7	7	7	117	117	89	89	89	117	117	72	72	53	98	98
Utilidad Neta		14	14	14	217	217	166	166	166	217	217	133	133	98	183	183

Tabla 3. Flujos de fondos de la empresa proyectados

F F Empresa	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Inversión Inicial y reinversiones	-1.000	0	0	0	0	-300	0	0	0	0	-450	0	0	0	0	0
Capital de trabajo	-200	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	200
Valor recuperable activos	0	0	0	0	0	60	0	0	0	0	60	0	0	0	0	60
Resultados después impuestos	0	14	14	14	217	217	165	165	165	217	217	133	133	98	183	183
Costos no erogados (amort)	0	313	313	313	0	0	80	80	80	0	0	130	130	130	0	0
Flujos de fondos netos	-1.200	327	327	327	217	-23	245	245	245	217	-173	263	263	228	183	443
F F descontados Empresa	-1.200	297	270	246	149	-14	139	126	114	92	-67	92	84	66	48	106

Tabla 4. Flujos de fondos del estado proyectados

FF Estado	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Erogaciones del estado		-0,8	-0,8	-0,8	-0,8	-0,8	-0,8	-0,8	-0,8	-0,8	-0,8	-0,8	-0,8	-0,8	-0,8	-0,8
Regalías		11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11
Impuesto a las Ganancias		7	7	7	117	117	89	89	89	117	117	72	72	53	98	98
FF Netos Directos Estado		18	18	18	128	128	100	100	100	128	128	82	82	63	109	109
FF descontados dir Estado		16	15	14	87	79	56	51	47	54	49	29	26	18	29	26
FFN Estado con Multiplicador		25	25	25	174	174	136	136	136	174	174	112	112	86	148	148
FFN Desc c Multip Impuesto		22	20	18	119	108	77	70	63	74	67	39	36	25	39	35

Tabla 5. Flujos de fondos a valores corrientes y descontados

Caso base. Estudio de factibilidad	Sumatoria de Flujos de Fondos Netos a valores corrientes	Sumatoria de FFN Descontados al año cero
Empresa	2.137 M US\$	549 M US\$
Estado recaudación directa del proyecto	1.310 M US\$	597 M US\$
Estado recaudación total con multiplicador	1.782 M US\$	812 M US\$

Tabla 6

Tasa de descuento considerada	VAN Empresa	VAN Estado recaudación Directa	VAN Estado Recaudación total
8%	750	688	936
10%	549	597	812
12%	382	522	709

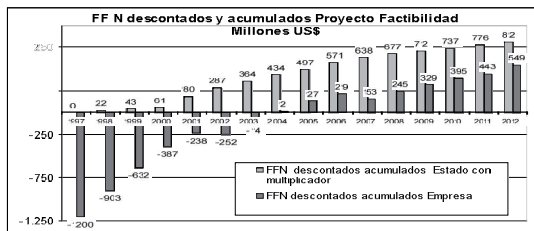


Gráfico 1

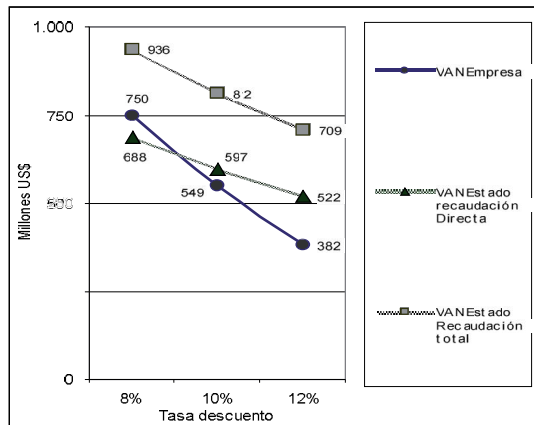


Gráfico 2. Variaciones del VAN en función de la tasa de descuento aplicada

El gráfico explica el porqué de esas diferencias. Desde el comienzo del proyecto el estado comienza a percibir fondos sin inversión alguna por lo que sus flujos de fondos acumulados son positivos desde el año 1. En cambio la empresa recién a partir del séptimo año tiene un saldo positivo de los flujos de fondos acumulados.

ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD

Tomando el caso base, el estudio de factibilidad, se pueden analizar distintos escenarios posibles cambiando algunas variables del proyecto.

Sensibilidad del VAN a los cambios de tasa de descuento considerada

La tasa de descuento utilizada para la actualización de los flujos de fondos es fundamental para la determinación del VAN ya que cuanto más elevada sea, menores se hacen los flujos de fondos que estén más alejados del año cero. Y está vinculada de modo directo con la tasa de costo de capital para financiar el proyecto.

No se tratará aquí el tema del porqué de la elección de una tasa, pero no se puede dejar de mencionar algo fundamental, que es el hecho de que cuanto mayor es el riesgo del proyecto, ma-

yor es la tasa de descuento que debe aplicarse. Y esto es lógico, cuanto mayor sea el riesgo, mayor será el retorno solicitado por el inversionista y por lo tanto se elevará la tasa de costo de capital.

Se toma para el caso base, una tasa del 10 % anual que, por otro lado, es la más utilizada en Evaluaciones de Proyectos de Inversión.

En la tabla 6, se observa cómo varía el VAN aplicando tasas del 8, 10 y 12 % anual. En el gráfico 2,

puede verse cómo el VAN para la empresa es mucho más sensible a la tasa que los VAN del Estado.

Sensibilidad del VAN a las variaciones de parámetros del proyecto

Cambiando las variables independientes del proyecto, puede medirse por medio del VAN, cuán sensible es el mismo a los cambios que

Tabla 7. Sensibilidad del VAN para la Empresa

Variación en % sobre el caso base	Variaciones en el VAN de la empresa en función de cambios en:				
	Tasa I G	Ley de metales	Precio de metales	Costos operativos	Inversión Inicial
-30%	704		-289		
-20%	652	20	-10	694	734
-10%	600	284	269	621	641
0%	549	549	549	549	549
10%	497	813	828	476	456
20%	445	1.078	1.107	403	364
30%	394		1.387	330	271
40%	342		1.666		179

VAN en Millones de US\$

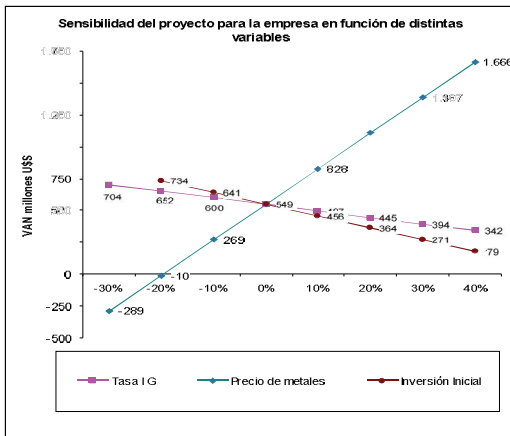


Gráfico 3

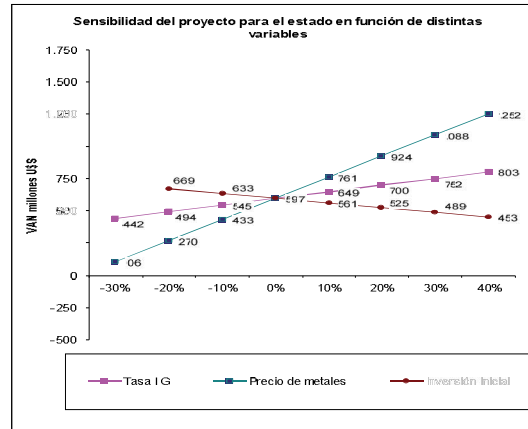


Gráfico 4

Tabla 8. Sensibilidad del VAN para el estado sin multiplicador

Variación en % sobre el caso base	Variaciones en el VAN para el estado (sólo recaudación directa) función de cambios en:				
	Tasa I G	Ley de metales	Precio de metales	Costos operativos	Inversión Inicial
-30%	442		106		
-20%	494	287	270	680	669
-10%	545	442	433	639	633
0%	597	597	597	597	597
10%	649	752	761	555	561
20%	700	907	924	514	525
30%	752		1.088	472	489
40%	803		1.252		453

VAN en Millones de US\$

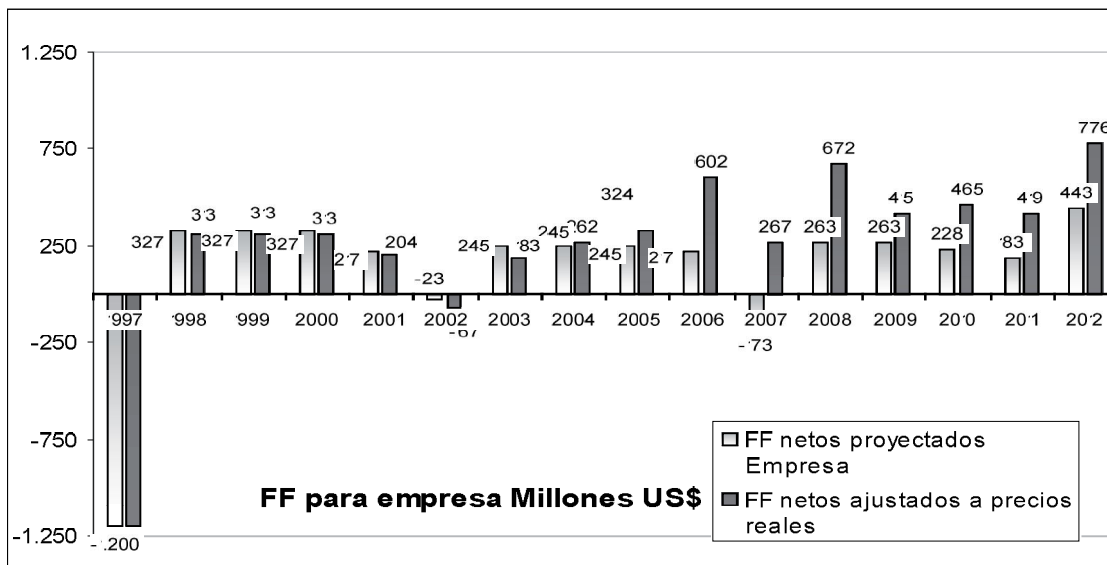


Gráfico 5. Comparación entre FF de empresa descontados proyectados y ajustados a precios reales

podrían producirse a lo largo de su desarrollo. En la tabla 7 se indica cómo varía el VAN en función de algunas de las principales variables.

En el gráfico 3 se muestran estos resultados sólo en tres variables para observar la muy alta sensibilidad a las variaciones de precios de los metales (algo similar ocurre con el contenido de metales). Además el efecto de los cambios en la tasa de impuesto a las ganancias y en la inversión inicial que son relativamente menos influyentes en el valor del proyecto.

En la tabla 8 se muestra cómo inciden las mismas variaciones en el VAN del Estado sin haber considerado el multiplicador. Es posible observar que también para el estado los mayores cambios se producen por fluctuaciones en el precio de los metales (lo mismo sucedería con la ley) y que cuando los precios de los metales suben, también el estado incrementa su beneficio, pero menos que proporcionalmente que el de la empresa. Cuando éstos bajan, también el estado percibe menos, y claramente se observa en el gráfico 4, que la caída en el VAN derivado de la recaudación directa es mucho menor que la caída en el VAN de la empresa.

El proyecto ajustado a variaciones reales

Ahora se ilustra qué sucede si ajustamos el proyecto a variaciones realmente ocurridas en la principal variable, los precios de los metales. Lo que aquí se hace es tomar como supuesto que el proyecto fue factibilizado en 1996, se construyó en 1997 y comenzó a operar en 1998. Para la elaboración de los flujos de fondos se han considerado los precios reales de Cu y Au ocurridos desde 1998 a 2008 y se proyectaron desde 2009 hasta 2012 en que se agotaría el yacimiento. Los precios de los metales fueron ajustados a valores de 1998, para trabajar a moneda constante y poder comparar con el VAN calculado en esa fecha en base al proyecto de factibilidad.

Debido a la baja en los precios, con respecto al caso base, en los primeros años del proyecto, los beneficios estuvieron por debajo de lo estimado en la factibilidad. A pesar de eso, el fuerte incremento operado en los precios desde 2004 mejoraron notablemente los flujos de fondos positivos, llevando el VAN a valores superiores que los inicialmente estimados, obteniéndose los montos que se ilustran en la tabla 8.

En el gráfico 5 se ilustran las variaciones en los FF proyectados al inicio y los ajustados a precios reales de los metales.

Tabla 9. VAN proyectado y ajustado al precio de los metales

Valor Actual Neto	Caso Base. Proyectado en 1996	Caso con precios ajustados hasta 2008
Empresa	549 M US\$	1.223 M US\$
Estado recaudación directa del proyecto	597 M US\$	890 M US\$
Estado recaudación total con multiplicador	812 M US\$	1.210 M US\$

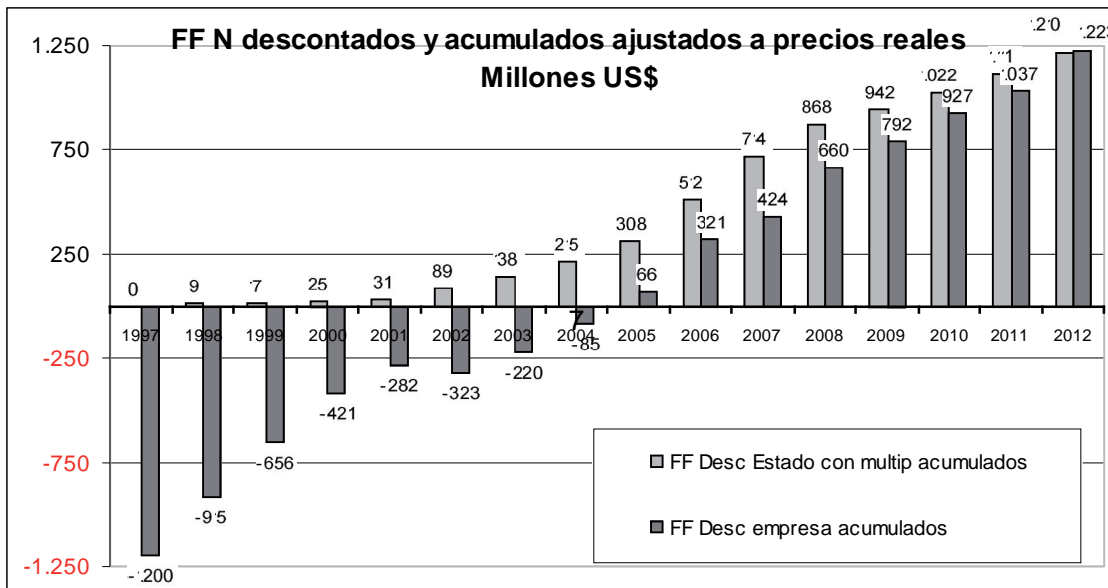


Gráfico 7. Evolución de los FF descuentos acumulados basados en precios reales

En el gráfico 6 se ilustran las variaciones en los FF proyectados para el estado y los ajustados a precios reales de los metales, considerando el multiplicador del impuesto.

Se observa en los gráficos 5 y 6 cómo durante los primeros años los FF reales fueron menores que los proyectados y a partir de 2004 esto se invirtió por el incremento de precios.

En la tabla 9 se muestra el efecto sobre el VAN del proyecto con los flujos de fondos ajustados a las variaciones de los precios de los metales realmente ocurridas.

Es elocuente el beneficio superior al proyectado que obtuvo la empresa por esta causa. También se puede observar que el estado también se ve beneficiado por esta circunstancia aunque el incremento es proporcionalmente menor que para la empresa. Aún así, finalmente el beneficio sería casi de la misma magnitud para ambos.

CONCLUSIONES

En general cuando se debate sobre los beneficios para el estado y la empresa en el desarrollo de un proyecto minero, no se tiene en cuenta el concepto del valor del dinero en el tiempo. Esto distorsiona el análisis, porque al momento de decidir inversiones y comparar con el retorno esperado, lo correcto es considerar esta variable, de otro modo se está cometiendo un error fundamental.

En este planteo y del análisis de sensibilidad surgen varias cuestiones importantes:

- que el estado realmente gana dinero con un proyecto minero desarrollado por un privado.
- que bajo el esquema impositivo considerado y bajo condiciones de estabilidad, sólo teniendo en cuenta impuestos a las ganancias y regalías,

el proyecto genera cantidades de dinero actualizadas al comienzo del mismo, semejantes para la empresa y el estado.

- que al considerar el multiplicador del impuesto, el beneficio para el estado es superior al de la empresa que desarrolla y corre el riesgo.

- que el riesgo es mayor para la empresa que para el estado. Si los precios bajan, la caída en los ingresos es mucho menor para el estado que para la empresa. Si, por el contrario, suben, crece el ingreso de ambos pero en menor medida para el estado.

Las variaciones en términos reales de los precios de los metales en los últimos 15 años evidencian que cuando se habla de riesgo, no se trata de una teoría sino de hechos que realmente suceden y debe ser considerado en el horizonte de planificación.

TRABAJOS CITADOS EN EL TEXTO

Jordán, R.; Sarudiansky, F.; Watanabe, G.; Tassile, L.; Rodríguez, I.; Daneri, R., 2004. Actualización del informe de impacto económico del proyecto minero Bajo de la Alumbrera. Centro de Estudios para la Sustentabilidad – CEPS Universidad Nacional de San Martín .

HezzeAguiar, M.B., 2003. Generación, determinación y control de Ingresos provenientes de actividades mineras provincia de Catamarca. <http://www.geocities.com/mbhezze/index1.htm>

Ginestar, A., 2001. Pautas para identificar, formular y evaluar proyectos. Asociación Argentina de Evaluación. OEA Proyectos. Programa Interamericano sobre Proyectos de la Secretaría General de la OEA.