

*Jorge Rosillo**

La inflación: ¿Elemento inocuo en las decisiones de inversión?

Introducción

Sobre las decisiones de inversión de las organizaciones recae todo el peso de sus objetivos de supervivencia, rentabilidad y crecimiento, por cuanto son para toda empresa eventos independientes de las metas individuales de sus directivos. Por esta razón es importante para cualquier funcionario de una organización analizar en detalle las metodologías y los criterios utilizados para evaluar sus decisiones.

Una decisión de inversión, dentro de las organizaciones capitalistas, se considera viable si genera valor para los inversores, es decir, si aumenta el valor de la acción y por lo tanto, la riqueza de los accionistas. Cualquier proyecto, ya sea un nuevo producto o mercado, una innovación, involucra expectativas y conduce a generar valor.

Si por ejemplo, una empresa de automóviles produce un nuevo vehículo que contribuye a una menor contaminación ambiental y a un rendimiento mayor en millaje por litro de combustible, seguramente se generarán expectativas de incrementos en las ventas, sobre

Resumen

Este artículo demuestra que en las decisiones de proyectos de inversión se obtiene el mismo valor presente neto, si las proyecciones del flujo de caja libre se hacen a precios corrientes o constantes.

Palabras clave: Inflación, Flujo de Caja Libre, Precios Corrientes, Precios Constantes, Tasa de Descuento, Valor Presente Neto.

Abstract

This paper demonstrates that in decisions of investment projects obtain equal net present value if projections of free cash flow are made in current or constant prices.

Keywords: Inflation, Free Cash Flow, Current Prices, Constant Prices, Discount Rate, Net Present Value.

*Ingeniero Industrial y profesor de Finanzas, Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá, Colombia.

Recibido: 30 de mayo de 2003; Aceptado: 28 de octubre de 2003

todo en aquellos países que están interesados en la conservación del medio ambiente. Esta situación induce a adquirir acciones de esta empresa por parte de los inversores, que presiona su valor al alza. La generación de valor, en este caso, se origina por las expectativas¹ que se tienen de aceptación en el mercado del nuevo vehículo. Por el contrario a lo anterior, si la empresa no tiene proyectos o los que tiene previstos tienen un riesgo alto, las expectativas generarán unos flujos de caja muy volátiles. En esta situación, los inversionistas al no ver un futuro seguro venderán sus acciones, lo que presiona su valor a la baja, o exigirán un mayor rendimiento, lo que a su vez se traduce en que los dividendos planeados tengan un menor valor actual.

En investigaciones sobre decisiones de inversión se ha concluido que el valor presente neto es el criterio más confiable cuando se evalúan alternativas mutuamente excluyentes. Aurturo Infante² plantea que aunque el significado de rentabilidad es comprensible y no es evidente el sentido del valor presente neto, considera este índice como el más aconsejable y seguro de los existentes. Ignacio Vélez³ argumenta que el método del valor presente neto es consistente con el supuesto que una persona racional deseará obtener más del bien deseable, lo que implica que si se ha seleccionado en forma adecuada la tasa de interés, el dinero generado por el proyecto como mínimo se reinvertirá a la tasa de oportunidad del período en que se liberan los fondos.

Para el cálculo del valor presente neto se requiere conocer los flujos de dinero que tendrá el proyecto en el futuro y la tasa definida como rentabilidad mínima que comúnmente se denomina tasa de descuento. Los flujos de dinero del proyecto se determinan mediante la proyección de los estados financieros básicos a base de las estimaciones de mercado y los parámetros y restricciones fijados por el estudio de ingeniería y el entorno. En la estimación de mercado es de especial importancia el cálculo de la demanda, las técnicas a emplear deben estar muy cerca del consumidor final, la más recomendable es el muestreo aleatorio.

La proyección de estos flujos de dinero en el tiempo involucra la variable económica de inflación. Ésta se define como un aumento general de precios (originada por una demanda de productos supe-

rior a la oferta) y que se traduce en una pérdida del valor adquisitivo del dinero. Surge entonces la interrogante: ¿Cómo debe considerarse esta variable en los procesos de decisión de inversión de las empresas?

Marco Teórico

Existen dos corrientes teóricas sobre el impacto que la inflación tiene sobre las decisiones de inversión:

1. Incide en la evaluación de un proyecto por cuanto afecta su rentabilidad. Los defensores de esta teoría consideran que la tasa de descuento que se emplea en el proyecto debe eliminar el impacto de la pérdida del valor adquisitivo⁴.
2. No incide en la generación de valor de un proyecto si afecta tanto a los rubros de los ingresos como a los egresos, sólo lo afectará si impacta en diferente forma a sus componentes⁵.

Con el propósito de validar las teorías expuestas sobre el impacto de la inflación, se trabajaron dos modelos: uno a precios corrientes y otro a precios constantes. A continuación se explican los parámetros y las consideraciones a tener en cuenta sobre la tasa de descuento. La validación de la hipótesis se realiza mediante un proyecto hipotético.

Parámetros a considerar para la proyección a precios corrientes

- Los rubros de Ingresos y Egresos del Flujo de Tesorería, como son los ingresos por ventas y los egresos relativos a la operación del negocio como: compras de materia prima, salarios, gastos administrativos y de fabricación, se incrementan año tras año con la inflación. Cada una de estas cuentas tiene su contrapartida en el Estado de Resultados o Pérdidas y Ganancias o en el Balance General.
- Los pagos pactados, cuando existe financiación en el proyecto, ya están en precios corrientes. Cuando se pacta previamente

con el prestamista una o varias tasas para el préstamo se define el(los) pago(s) periódico(s) que debe hacer en el futuro el usuario de la financiación, a base de estas tasas de interés establecidas.

- La Depreciación y las amortizaciones de diferidos se definen a precios corrientes y su cálculo se limita a dividir el valor del bien entre su vida útil para el caso de la depreciación y el valor del diferido entre su vida en el caso de la amortización.

Parámetros a considerar para la proyección a precios constantes

- Los rubros de Ingresos y Egresos del Flujo de Tesorería como son los ingresos por ventas y los egresos relativos a la operación del negocio como compras de materia prima, salarios, gastos administrativos y de fabricación, permanecen constantes año tras año; cada una de estas cuentas tiene su contrapartida en el Estado de Resultados o Pérdidas y Ganancias o en el Balance General.
- Los pagos pactados, cuando existe financiación en el proyecto, están en precios corrientes. Cuando se pacta previamente con el prestamista una o varias tasas para el préstamo se define el(los) pago(s) periódico(s) que debe hacer en el futuro el usuario de la financiación, a base en estas tasas de interés establecidas. Por lo anterior, para que puedan ser incluidos en pesos constantes deben ser traídos a pesos del año 0, con la metodología que se detalla a continuación:

$$\text{Pago} = \text{Intereses} + \text{Abono a Capital}$$

En precios corrientes el pago del período 1 se expresaría así:

$$\text{Pago}_{\text{período \#1}} = \text{Intereses}_{\text{período \#1}} + \text{Abono a Capital}_{\text{período \#1}}$$

Para convertirlos a precios constantes (precios del año base o cero) los pagos futuros de cada año deben ser traídos a precios del año 0 y descontados a la tasa de inflación del año correspondiente, de la siguiente forma:

Para el primer período:

$$\text{Pago}_{\text{período \#1}} = \frac{\text{Intereses}_{\text{período \#1}}}{(1 + \text{Inflación}_{\text{año 1}})} + \frac{\text{Abono a Capital}_{\text{período \#1}}}{(1 + \text{Inflación}_{\text{año 1}})}$$

Para el segundo periodo:

$$\text{Pago}_{\text{período \#2}} = \frac{\text{Intereses}_{\text{período \#1}}}{(1 + \text{Inflación}_{\text{año 1}})^* (1 + \text{Inflación}_{\text{año 2}})} + \frac{\text{Abono a Capital}_{\text{período \#1}}}{(1 + \text{Inflación}_{\text{año 1}})^* (1 + \text{Inflación}_{\text{año 2}})}$$

Obsérvese que para descontar los componentes del pago, intereses y abono a capital en el segundo período, se dividió el valor correspondiente en precios corrientes entre el producto de $(1 + \text{inflación}_{\text{año 1}})^* (1 + \text{inflación}_{\text{año 2}})$. En este caso se supuso que la inflación proyectada varía año tras año. Si la inflación hubiese sido la misma para los dos períodos, los valores, de intereses y abonos a capital se dividirían para el segundo periodo entre $(1 + \text{inflación})^2$.

El mismo criterio se aplica para períodos superiores a dos.

- La *depreciación y las Amortizaciones* de diferidos se definen en precios corrientes. Por lo tanto, no se pueden incluir en el Estado de Pérdidas y Ganancias y el Balance con estos valores, sino que deben convertirse a pesos del año 0, utilizando la misma metodología explicada en los pagos de la financiación.
- En el *Estado de Pérdidas y Ganancias* y en el flujo de tesorería también se pueden considerar: la pérdida por desvalorización de la caja, la ganancia por menor pago de impuesto (ya que no se incluyen en el mismo período) y la ganancia que se genera por menor pago de abono a capital al banco debido a que los pagos fueron pactados en el período cero.

Tasa de descuento

La tasa de descuento del proyecto se determina cada año a base de la selección de la mayor tasa entre la correspondiente al costo de capital del proyecto (WACC) y la tasa de oportunidad del mercado, definidas de la siguiente forma:

$$\text{Costo de capital} = \left(\frac{D}{A}\right) i_d (1-T) + \left(\frac{C}{A}\right) i_o$$

Siendo,

D = Deuda

C = Recursos Propios

A = Total Inversión

T = Tasa de Impuestos

i_d = Tasa de interés de la Deuda

i_o = Tasa de Interés de los Recursos Propios

La *Tasa de Interés de la Deuda* para cada año, se calcula como una tasa obtenida de la combinación de la inflación y el “spread” ganado por los Bancos de la siguiente manera:

i_s = tasa de “spread” cobrada por los bancos

i_f = tasa de inflación

$$i_d = (1 + i_f)(1 + i_s) - 1$$

Para el cálculo de la tasa de interés de oportunidad de los recursos propios se utiliza el Modelo CAPM, definido por Sharpe de la siguiente forma:

$$i_o = i_L + \beta(i_m - i_L)$$

i_o = tasa de interés de oportunidad de la empresa

i_L = tasa de interés Libre de Riesgo

β = beta de la empresa

i_m = tasa de interés del mercado

La tasa de descuento a emplear no puede ser la misma para el flujo de caja libre a pesos corrientes que a pesos constantes por cuanto los dos flujos no están en la misma base; para hacerlas equivalentes debe ser descontada, teniendo en cuenta la inflación, de la siguiente manera:

Para el período 1

$$\text{Tasa descuento precios constantes período \#1} = \frac{(\text{Tasa descuento precios constantes período \#1} + 1)}{(1 + \text{Inflación período \#1})}$$

Para el período 2

$$\text{Tasa descuento precios constantes período \#1} = \frac{(\text{Tasa descuento precios constantes período \#2} + 1)}{(1 + \text{Inflación período \#2})}$$

Proyecto Hipotético de Prueba

Con el propósito de demostrar la validez de las teorías expuestas se definió un proyecto hipotético y se realizaron las proyecciones de los estados financieros utilizando los dos sistemas, es decir a precios corrientes y a precios constantes. El modelo propuesto considera diferentes tasas de descuento a lo largo de la vida del proyecto, así como diferentes niveles de inflación para cada año.

Un laboratorio importante situado en Bogotá quiere incursionar en la línea de jabones líquidos para la ducha. Para determinar la aceptación de este producto en los niveles altos de la capital, se efectuó la respectiva investigación de mercados. El tamaño de la muestra se determinó a base de la teoría de muestreo; $n = 1250$ encuestas. Los cuadros siguientes resumen las diferentes condiciones y consideraciones requeridas para llevar a cabo el proyecto:

Resultado Encuestas del Proyecto

Consumo Jabón Líquido por Año

Unidades	Núm. de personas
10	200
12	450
14	375
16	225
Total*	1,250

**Resultado Encuestas del Proyecto
Precio de Compra para Adquirir Jabón Líquido**

Precio	Núm. de personas
12,000	600
13,000	350
14,000	300
Total*	1,250

Parámetros Generales del Proyecto

Población objetivo	12,000 familias
Consumo Promedio	13 unidades
Mercado total	130,000 familias
Mercado objetivo	95%
Financiación requerida	50%
Vida del proyecto	5 años

Inversiones Requeridas por el Proyecto

Inversiones	Valor (\$)
Maquinaria	500,000,000
Publicidad lanzamiento	20,000,000
Estudio Mercado	15,000,000
Capital de Trabajo	25,000,000
Total	210,000,000

Costo Materia Prima por Unidad de Jabón Líquido

Materia prima	Cantidad Requerida	Valor Unitario (\$)	Valor Total (\$)
Potasa Cáustica	2	400	800
Aromas	3	230	690
Total por Unidad			1,490

Costo Mano de Obra Directa por Unidad de Jabón Líquido

Salario por mes	450,000
Beneficios (prestaciones) legales	225,000
Total	675,000
Horas trabajadas por mes	192.00
Valor hora	3,515.63
Horas de Mano de Obra Directa por producto	2
Valor Mano de Obra Directa por Unidad	7,031.25

Costos Variables y Fijos

Costo materia prima por unidad	1,490.00
Valor mano de obra directa por unidad	7,031.25
Costo Variable Unitario	8,521.25
Gastos de fabricación	40,000,000.00
Gastos de administración	60,000,000.00

Indicadores Económicos

	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Inflación Efectiva Anual	7%	6%	8%	7%	5%
"Spread" efectivo ganado por los bancos	5%	7%	8%	12%	14%
Rentabilidad Libre de Riesgo efectiva anual	8%	7%	9%	8%	6%
Rentabilidad efectiva anual del Mercado	15%	14%	12%	12%	16%
Betas de la empresa o empresas similares	0.30	1.30	1.20	1.30	1.30
Tasa de Impuestos sobre las Utilidades	35%	35%	35%	35%	35%

A base de la información anual se aplicaron las fórmulas y criterios explicados anteriormente, y se obtuvo una tasa de descuento, a precios corrientes, diferente para cada uno de los años. Para el cálculo de la tasa de descuento a precios constantes, se emplea la siguiente ecuación:

$$\text{Tasa de descuento a constantes} = \frac{(1 + \text{Tasa descuento corrientes})}{(1 + \text{Tasa de inflación})} - 1$$

Los resultados fueron los siguientes:

Tasa de Descuento a Emplear en el Proyecto

	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
A pesos corrientes	10.10%	16.10%	12.60%	13.20%	19.00%
A pesos constantes	2.90%	9.53%	4.26%	5.79%	13.33%

Una vez conocidas todas las variables y parámetros requeridos para la construcción de los estados financieros así como para la elaboración del flujo de caja libre, se procedió a su construcción a precios corrientes y constantes. Se prestó atención especial a las proyecciones en las que es fundamental conocer cuáles rubros son afectados por la inflación y cuáles no.

Los estados requeridos para construir el Flujo de Caja Libre, el cual representa el flujo de dinero del proyecto son libres de financiaciones externas y determina la generación o destrucción de valor de la decisión de inversión, son:

- Flujo de Tesorería ("Treasury Cash Flow"): determina las entradas y salidas reales de dinero en cada período.
- Estado de Pérdidas y Ganancias ("Profit and Loss"): muestra la utilidad o beneficio de la gestión de una empresa en un período determinado a base de los ingresos y gastos causados; no necesariamente recibidos o pagados.
- Balance General ("General Balance Sheet"): corresponde a la foto de la empresa en un momento dado. Presenta lo que tiene y cuánto le deben (Activos) y quién ha financiado esos activos: los recursos externos (Deuda o Pasivo) y los recursos de los propietarios (Patrimonio).

Proyección a Precios Corrientes:

Estado Flujo de Tesorería Proyectado
Caso Laboratorio

		Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Saldo Inicial De Caja		-	25,000,000	357,848,691	318,426,715	355,137,755	386,540,628
Ingresos	Ventas	-	1,854,787,220	1,966,074,453	2,123,360,409	2,271,995,638	2,385,595,420
	Ventas Meses anteriores	-	-	168,617,020	178,734,041	193,032,764	206,545,058
	Aportes de Socios	280,000,000					
	Préstamos	280,000,000					
Total Ingresos		560,000,000	1,879,787,220	2,492,540,164	2,620,521,165	2,820,166,157	2,978,681,106
Egresos	Compras materia prima periodos anteriores			31,011,128	31,306,472	33,810,990	36,177,759
	Salarios	-	1,114,973,438	1,181,871,844	1,276,421,591	1,365,771,103	1,434,059,658
	Compras de materia prima	-	217,077,895	219,145,304	236,676,928	253,244,313	265,906,529
	Dividendos	-	-	354,755,685	335,138,455	368,448,454	400,815,691
	Administración	-	64,200,000	68,052,000	73,496,160	78,640,891	82,572,936
	Fabricación	-	42,800,000	45,368,000	48,997,440	52,427,261	55,048,624
	Impuestos	-	-	191,022,292	180,459,168	198,395,321	215,823,834
	Adquisición de Maquinaria	500,000,000					
	Publicidad de lanzamiento	20,000,000					
	Investigación de mercados	15,000,000					
	Pago Cuota Banco		82,887,197	82,887,197	82,887,197	82,887,197	82,887,197
Total Egresos		535,000,000	1,521,938,529	2,174,113,449	2,265,383,411	2,433,625,529	2,573,292,226
Saldo Final de Caja		25,000,000	357,848,691	318,426,715	355,137,755	386,540,628	405,388,879
Saldo Final Por Año		25,000,000	332,848,691	(39,421,976)	36,711,040	31,402,873	18,848,252

Estado de Pérdidas y Ganancias Proyectado
Caso Laboratorio

	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Ventas	2,023,404,240	2,144,808,494	2,316,393,174	2,478,540,696	2,602,467,731
Inventarios Inicial Productos Terminados	-	72,202,435	76,153,285	81,955,904	87,553,702
Inventario Inicial de Materia Prima	-	11,813,763	12,488,835	13,475,083	14,423,674
Compras	248,089,023	250,451,776	270,487,918	289,422,072	303,893,175
Inventario Final de Materia Prima	11,813,763	12,488,835	13,475,083	14,423,674	15,157,945
Materia Prima Utilizada	236,275,260	249,776,703	269,501,669	288,473,481	303,158,904
Salarios mano de Obra Directa	1,114,973,438	1,181,871,844	1,276,421,591	1,365,771,103	1,434,059,658
Gastos de Fabricación	42,800,000	45,368,000	48,997,440	52,427,261	55,048,624
Depreciación Maquinaria	50,000,000	50,000,000	50,000,000	50,000,000	50,000,000
Total Costo de Fabricación	1,444,048,698	1,527,016,547	1,644,920,701	1,756,671,845	1,842,267,186
Inventarios Final de Productos Terminados	72,202,435	76,153,285	81,955,904	87,553,702	91,896,233
Costo de Ventas	1,371,846,263	1,523,065,697	1,639,118,081	1,751,074,046	1,837,924,655
Utilidad Bruta	651,557,977	621,742,797	677,275,093	727,466,650	764,543,075
Gastos de Administración	64,200,000	68,052,000	73,496,160	78,640,891	82,572,936
Gastos de Amortización	7,000,000	7,000,000	7,000,000	7,000,000	7,000,000
Activos Diferidos	34,580,000	31,093,174	29,935,157	25,186,234	13,641,418
Intereses	545,777,977	515,597,623	566,843,775	616,639,525	661,328,721
Utilidad Antes de Impuestos	191,022,292	180,459,168	198,395,321	215,823,834	231,465,052
Impuestos	354,755,685	335,138,455	368,448,454	400,815,691	429,863,669
Utilidad Neta					

**Balance General Proyectado
Caso Laboratorio**

	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Efectivo	25,000,000	357,848,691	318,426,715	355,137,755	386,540,628	405,388,879
Cuentas por Cobrar		168,617,020	178,734,041	193,032,764	206,545,058	216,872,311
Inventario materia prima		11,813,763	12,488,835	13,475,083	14,423,674	15,157,945
Inventario Producto Terminado		72,202,435	76,153,285	81,955,904	87,553,702	91,896,233
Total Activo Corriente	25,000,000	610,481,909	585,802,876	643,601,507	695,063,062	729,315,368
Maquinaria	500,000,000	500,000,000	500,000,000	500,000,000	500,000,000	500,000,000
Depreciación Acumulada		(50,000,000)	(100,000,000)	(150,000,000)	(200,000,000)	(250,000,000)
Total Activo Fijo	500,000,000	450,000,000	400,000,000	350,000,000	300,000,000	250,000,000
Activos Diferidos	35,000,000	35,000,000	35,000,000	35,000,000	35,000,000	35,000,000
Amortización Diferidos		(7,000,000)	(14,000,000)	(21,000,000)	(28,000,000)	(35,000,000)
Total Activo Diferido	35,000,000	28,000,000	21,000,000	14,000,000	7,000,000	-
Total Activo	560,000,000	1,088,481,909	1,006,802,876	1,007,601,507	1,002,063,062	979,315,368
Cuentas por Pagar		31,011,128	31,306,472	33,810,990	36,177,759	37,986,647
Obligaciones Bancarias	280,000,000	231,692,803	179,898,781	126,946,741	69,245,778	-
Impuestos por Pagar		191,022,292	180,459,168	198,393,321	215,823,834	231,465,052
Total Pasivo	280,000,000	453,726,223	391,664,421	359,159,053	321,247,371	269,451,699
Capital	280,000,000	280,000,000	280,000,000	280,000,000	280,000,000	280,000,000
Utilidades Retenidas		-	-	-	-	-
Utilidades del Ejercicio		354,755,685	335,138,455	368,448,454	400,815,691	429,863,669
Total Patrimonio	280,000,000	634,755,685	615,138,455	648,448,454	680,815,691	709,863,669
Total Pasivo y Patrimonio	560,000,000	1,088,481,909	1,006,802,876	1,007,601,507	1,002,063,062	979,315,368

**Flujo de Caja Libre Proyectado
Caso Laboratorio**

	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Saldo final por año flujo de Tesorería	25,000,000	332,848,691	(39,421,976)	36,711,040	31,402,873	18,848,252
Menos (-) Aportes socios						
Menos (-) Préstamos						
Más (+) Amortización de préstamos		48,307,197	51,794,022	52,952,039	57,700,963	69,245,778
Más (+) Pago de intereses		34,580,000	31,093,174	29,935,157	25,186,234	13,641,418
Menos (-) Ahorro impuestos por intereses		-	(12,103,000)	(10,882,611)	(10,477,305)	(8,815,182)
Más (+) Dividendos pagados		-	354,755,685	335,138,455	368,448,454	400,815,691
Menos (-) Inversión de accionistas en especie						
Flujo de caja libre	(535,000,000)	415,735,887	386,117,906	443,854,080	472,261,219	493,735,958

El Valor Presente Neto a Precios Corrientes se determina a base del flujo de caja libre y las tasas de descuento, obteniéndose la generación de valor por parte del proyecto de \$ 995, 081,105.13.

Proyección a Precios Constantes

Estado Flujo de Tesorería Proyectado
Caso Laboratorio

		Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Saldo Inicial de Caja		-	23,364,486	315,507,574	241,165,236	246,418,815	251,334,906
Ingresos	Ventas	-	1,733,446,000	1,733,446,000	1,733,446,000	1,733,446,000	1,733,446,000
	Ventas Meses anteriores	-	-	148,666,038	145,912,963	147,276,636	150,081,905
	Aportes de Socios	280,000,000					
	Préstamos	280,000,000					
Total Ingresos		560,000,000	1,756,810,486	2,197,619,612	2,120,524,199	2,127,141,450	2,134,862,810
Egresos	Compras materia prima períodos anteriores			27,341,851	25,557,639	25,796,495	26,287,857
	Salarios	-	1,042,031,250	1,042,031,250	1,042,031,250	1,042,031,250	1,042,031,250
	Compras de materia prima	-	202,876,538	193,215,750	193,215,750	193,215,750	193,215,750
	Dividendos	-	-	333,072,139	281,063,572	287,588,473	299,230,535
	Administración	-	60,000,000	60,000,000	60,000,000	60,000,000	60,000,000
	Fabricación	-	40,000,000	40,000,000	40,000,000	40,000,000	40,000,000
	Impuestos	-	-	168,420,289	147,321,303	151,368,062	156,824,145
	Adquisición de Maquinaria	500,000,000					
	Publicidad de lanzamiento	20,000,000					
	Investigación de mercados	15,000,000					
	Pago Cuota Banco		77,464,670	73,079,877	67,666,553	63,239,769	60,228,351
Total Egresos		535,000,000	1,422,372,457	1,937,161,157	1,856,856,067	1,863,239,799	1,877,817,888
Saldo Final de Caja		25,000,000	334,438,029	260,458,455	263,668,132	263,901,651	257,044,922
Saldo Final Por Año		25,000,000	311,073,543	(55,049,119)	22,502,896	17,482,836	5,710,017

Estado de Pérdidas y Ganancias Proyectado Caso Laboratorio

	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Ventas	1,891,032,000	1,891,032,000	1,891,032,000	1,891,032,000	1,891,032,000
Inventario Inicial Productos Terminados	-	63,659,350	62,169,195	62,529,228	63,619,176
Inventario Final de Materia Prima	231,858,900	10,415,943	10,195,500	10,280,975	10,480,679
Compras	11,040,900	220,818,000	220,818,000	220,818,000	220,818,000
Inventario Final de Materia Prima	220,818,000	11,011,140	11,000,643	11,004,713	11,014,223
Materia Prima Utilizada	1,042,031,250	220,222,803	220,012,857	220,094,262	220,284,456
Salarios mano de Obra Directa	40,000,000	1,042,031,250	1,042,031,250	1,042,031,250	1,042,031,250
Gastos de Fabricación	46,728,972	40,000,000	40,000,000	40,000,000	40,000,000
Depreciación Maquinaria	46,728,972	44,083,936	40,818,459	38,148,093	36,331,517
Total Costo de Fabricación	1,349,578,222	1,346,337,989	1,342,862,566	1,340,273,604	1,338,647,223
Inventario Final de Productos Terminados	67,478,911	67,142,730	66,906,274	66,800,135	66,774,590
Costo de Ventas	1,282,099,311	1,342,854,609	1,338,125,487	1,336,002,698	1,335,491,809
Utilidad Bruta	608,932,689	548,177,391	552,906,513	555,029,302	555,540,191
Gastos de Administración	60,000,000	60,000,000	60,000,000	60,000,000	60,000,000
Gastos de Amortización Activos Diferidos	6,542,056	6,171,751	5,714,584	5,340,733	5,086,412
Intereses	32,317,757	27,414,190	24,438,140	19,216,135	9,912,268
Utilidad antes de Impuestos	510,072,876	454,591,450	462,753,789	470,472,434	480,541,511
Impuestos	178,525,507	159,107,008	161,963,826	164,665,352	168,189,529
Utilidad neta (Sin incluir ganancias o pérdidas por inflación)	331,547,369	295,484,443	300,789,963	305,807,082	312,351,982
Pérdida por desvalorización de la caja	(1,635,514)	(18,930,454)	(19,293,219)	(17,249,317)	(12,566,745)
Ganancia por menor pago de impuesto	-	10,105,217	11,785,704	10,595,764	7,841,207
Ganancia por menor pago de abono a capital al banco	3,160,284	6,128,335	9,723,626	13,677,329	18,929,695
Pérdida por desvalorización de la cartera	-	(8,919,962)	(11,673,037)	(10,309,364)	(7,504,095)
Pérdida por desvalorización de inventarios	-	(4,444,518)	(5,789,176)	(5,096,714)	(3,704,993)
Ganancia por valorización en cuentas por pagar	-	1,640,511	2,044,611	1,805,755	1,314,393
Utilidad Neta	333,072,139	281,063,572	287,388,473	299,230,535	316,661,444

Balance General Proyectado Caso Laboratorio

	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Efectivo	25,000,000	334,438,029	260,658,455	263,668,132	263,901,651	257,044,922
Cuentas por Cobrar		157,586,000	157,586,000	157,586,000	157,586,000	157,586,000
Inventario materia prima		11,040,900	11,011,140	11,000,643	11,004,713	11,014,223
Inventario Producto Terminado		67,478,911	67,142,730	66,906,274	66,800,135	66,774,590
Total Activo Corriente	25,000,000	570,543,840	496,198,325	499,161,049	499,292,499	492,419,735
Maquinaria	500,000,000	500,000,000	500,000,000	500,000,000	500,000,000	500,000,000
Depreciación Acumulada		(46,728,972)	(90,812,908)	(131,631,367)	(169,779,459)	(206,110,976)
Total Activo Fijo	500,000,000	453,271,028	409,187,092	368,368,633	330,220,541	293,889,024
Activos Diferidos	35,000,000	35,000,000	35,000,000	35,000,000	35,000,000	35,000,000
Amortización Diferidos		(6,542,056)	(12,713,807)	(18,428,391)	(23,769,124)	(28,855,537)
Total Activo Diferido	35,000,000	28,457,944	22,286,193	16,571,609	11,230,876	6,144,463
Total Activo	560,000,000	1,052,272,812	927,671,611	884,101,291	840,743,915	792,453,223
Cuentas por Pagar		28,982,363	27,602,250	27,602,250	27,602,250	27,602,250
Obligaciones Bancarias	280,000,000	231,692,803	179,898,781	126,946,741	69,245,778	-
Impuestos por Pagar		178,525,507	159,107,008	161,963,826	164,665,352	168,189,529
Total Pasivo	280,000,000	439,200,672	366,608,039	316,512,818	261,513,380	195,791,779
Capital	280,000,000	280,000,000	280,000,000	280,000,000	280,000,000	280,000,000
Utilidades Retenidas		-	-	-	-	-
Utilidades del Ejercicio		333,072,139	281,063,572	287,588,473	299,230,535	316,661,444
Total Patrimonio	280,000,000	613,072,139	561,063,572	567,588,473	579,230,535	596,661,444
Total Pasivo Y Patrimonio	560,000,000	1,052,272,812	927,671,611	884,101,291	840,743,915	792,453,223

**Flujo de Caja Libre Proyectado
Caso Laboratorio**

	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Saldo final por año flujo de Tesorería	25,000,000	311,073,543	(55,049,119)	22,502,896	17,482,836	5,710,017
Menos (-) Aportes socios	(280,000,000)					
Menos (-) Préstamos	(280,000,000)					
Más (+) Amortización de préstamos		45,146,913	45,665,687	43,228,413	44,023,634	50,316,083
Más (+) Pago de intereses		32,317,757	27,414,190	24,438,140	19,216,135	9,912,268
Menos (-) Ahorro impuestos por intereses			(10,670,958)	(8,884,228)	(7,993,784)	(6,405,378)
Más (+) Dividendos pagados			333,072,139	281,063,572	287,588,473	299,230,535
Flujo de Caja Libre	(535,000,000)	388,538,213	340,431,940	362,348,793	360,317,294	358,763,524

A base del flujo de caja libre y las tasas de descuento calculadas para cada año se determina el Valor Presente Neto a Precios Constantes obteniéndose la generación de valor por parte del proyecto de \$ 995, 081,105.13.

Resumen y Conclusiones

Con el modelo diseñado para comprobar la hipótesis, se plantearon varios escenarios (los resultados se muestran en los Apéndices 1 y 2) modificando el porcentaje del valor de la inversión a financiar; la tasa de inflación año por año, el “spread” cobrado por los bancos, la rentabilidad promedio del mercado y la “Beta” de la empresa. Con esta información como dato de entrada se calculó la tasa de oportunidad del proyecto utilizando el modelo CAPM, así como el costo promedio de capital de la empresa (WACC). La mayor de éstas dos se escogió como tasa de descuento para cada uno de los años y a base de ellas se calculó el Valor Presente Neto de los flujos de caja libre proyectados en precios corrientes y constantes. Para la prueba también se consideraron dos escenarios de financiación (50% y 0% de endeudamiento). Se observó que el proyecto tiene mayor Valor Presente Neto cuando no existe financiación, lo que demuestra que en la metodología del flujo de caja libre, la financiación no apalanca el resultado del Valor Presente Neto.

El modelo planteado tiene como limitante principal el supuesto de que la tasa de inflación es la misma para los ingresos y los egresos. Esto puede ser válido si se evalúan proyectos dentro de la misma región de un país con una inflación idéntica en todo su territorio. En tal caso la decisión de realizar o no un proyecto es independiente de la inflación y se pueden realizar las proyecciones a precios constantes o corrientes. Otra limitante del modelo se presenta cuando se evalúa un mismo proyecto que puede llevarse a cabo en uno u otro país con inflaciones esperadas diferentes. En este caso se necesitan proyecciones muy rigurosas de la inflación, puesto que tanto las utilidades obtenidas antes de impuestos (EBT = “earnings before tax”) como los impuestos a pagar, serán diferentes de un país a otro y determinantes al tomar una decisión.

En conclusión, el resultado del Valor Presente Neto de \$995, 081,105.13 para precios corrientes y constantes del proyecto hipotético, demuestra que la inflación no afecta la rentabilidad de un proyecto en particular y por tanto no es una variable a considerar en las decisiones de inversión. Para que esta teoría tenga validez debe prestarse especial atención a la metodología a emplear en la proyección de los rubros que conforman los Estados Financieros (por cuanto no todos los componentes involucran efecto inflacionario) así como a la tasa de descuento a utilizar en uno u otro sistema. Esta teoría cobra mayor importancia por la tendencia mundial a la globalización y la aparición de monedas comunes para varios países, situaciones que eliminan el impacto de la inflación en la evaluación de cualquier proyecto.

Notas

¹ Fernández, Pablo. "Valoración de empresas: cómo medir y gestionar la creación de valor". Segunda edición. Barcelona, Gestión 2000, c2001.

² Infante, Arturo. "Evaluación financiera de proyectos de inversión". Bogotá: Editorial Norma, 1997. Página 66.

³ Vélez, Ignacio. "Decisiones de inversión enfocados a la Valoración de empresas". Tercera edición Editorial CEJA. Bogotá, 2002. Página 130.

⁴ Infante, Arturo. "Evaluación financiera de proyectos de inversión". Bogotá: Editorial Norma, 1997.

⁵ Gutiérrez, Luis Fernando. "Finanzas prácticas para países en desarrollo". Bogotá: Editorial Norma, Octubre, 1995.

Bibliografía

- Bodie, Zvi; Merton, Robert. *Finanzas*. México. Prentice Hall, 1999.
- Benninga, Simon. *Financial Modeling*. Cambridge, Massachusetts. MIT, 2000.
- _____ y Oded Saring. *Risk and Return in the Present of Differential Taxation: Integrating the CAPM and Capital Structure Theory*. Universidad de Tel Aviv, Facultad de Administración, Enero 1998. <http://ssrn.com/abstract=61288>
- Canada, John, William Sullivan y John White. *Análisis de la inversión de capital para Ingeniería y Administración*. México: Prentice May, 1997.
- Damodaran, Aswath. *The Dark Side of Valuation: Valuing Old Tech, New Tech and New Economy Companies*. Upper Saddle River, New Jersey. Financial Times Prentice Hall, 2001.
- Elton, Edwin; Gruber, Martin. *Modern Portfolio Theory and Investment Analysis*. New York: John Wiley, 1995.
- Fernández, Pablo. *Valoración de empresas: ¿Cómo medir y gestionar la creación de valor?* Barcelona: Gestión 2000, 2001.
- _____ *Cash Flow is a Fact, Net Income is Just an Opinion*. IESE Business School, Universidad de Navarra, Marzo 18, 2004. <http://ssrn.com/abstract=330540>
- Gutiérrez, Luis Fernando. *Finanzas prácticas para países en desarrollo*. Colombia: Editorial Norma, Octubre, 1995.
- Infante, V. Arturo. *Evaluación financiera de proyectos de inversión*. Colombia: Editorial Norma, 1997.
- Kolb, Robert. *Inversiones*. México. Editorial Limusa. 1997.
- Mokate, Karen. *Evaluación financiera de proyectos de inversión*. Bogotá. Ediciones Uniandes, 1998.
- Moyer, Charles; Mc Gulgan, James; Kretlow, William. *Administración financiera contemporánea*. México. Editorial Thomson Learning, 2000.
- Rosillo, Jorge, *Fundamentos de finanzas para la toma de decisiones*. Bogotá. UNAD (Universidad Nacional a Distancia), 2002.

——— *Matemáticas financieras y decisiones de inversión*. Bogotá. UNAD (Universidad Nacional a Distancia), 2002.

——— Juan Cruz y Julio Villarreal. *Finanzas Corporativas: Valoración, Política de Financiamiento y Riesgo*. Bogotá: Thomson, 2003.

Serrano, Javier. *Matemáticas financieras y evaluación de proyectos*. Bogotá: EdicionesAlfaomega, 2001.

Sharpe, William F. "Capital Asset Prices: A Theory of Market Equilibrium under Conditions of Risk". *The Journal of Finance* 19 (September 1964). Pages 425-442.

Van Horne, James. *Financial Management and Police*. Upper Saddle River, New Jersey: Prentice Hall, 1998.

Vélez, Ignacio. *Decisiones de inversión: Enfocando a la valoración de empresas*. Colombia: Ceja, 2001.

Apéndice 1

Cálculo Valor Presente Neto para diferentes valores de indicadores económicos con endeudamiento del 50%

Tasa de Inflación Año 1	7%	7%	5%	4%	9%	4%
Tasa de Inflación Año 2	6%	6%	3%	7%	7%	5%
Tasa de Inflación Año 3	8%	8%	12%	10%	10%	6%
Tasa de Inflación Año 4	7%	7%	7%	10%	10%	5%
Tasa de Inflación Año 5	5%	5%	5%	12%	12%	5%
"Spread" Bancario Año 1	5%	5%	5%	7%	7%	5%
"Spread" Bancario Año 2	7%	7%	12%	7%	7%	6%
"Spread" Bancario Año 3	8%	8%	8%	7%	7%	6%
"Spread" Bancario Año 4	12%	12%	12%	9%	9%	7%
"Spread" Bancario Año 5	14%	14%	19%	10%	10%	8%
Rentabilidad del Mercado Año 1	15%	15%	16%	15%	15%	10%
Rentabilidad del Mercado Año 2	14%	14%	15%	14%	14%	10%
Rentabilidad del Mercado Año 3	12%	12%	12%	13%	13%	12%
Rentabilidad del Mercado Año 4	12%	12%	12%	13%	13%	12%
Rentabilidad del Mercado Año 5	16%	16%	16%	13%	13%	10%
Beta Año 1	0.30	0.30	0.70	1.00	1.00	1.20
Beta Año 2	1.30	1.30	0.80	1.30	1.30	1.30
Beta Año 3	1.20	1.20	1.50	1.20	1.20	0.80
Beta Año 4	1.30	1.30	0.60	0.80	0.80	0.80
Beta Año 5	1.30	1.30	1.30	0.80	0.80	0.80
Resultados						
Tasa de Descuento \$ Corrientes Año 1	10.10%	10.10%	13.00%	15.00%	15.00%	11.00%
Tasa de Descuento \$ Corrientes Año 2	16.10%	16.10%	12.80%	15.80%	15.80%	11.20%
Tasa de Descuento \$ Corrientes Año 3	12.60%	12.60%	12.56%	13.40%	13.40%	11.00%
Tasa de Descuento \$ Corrientes Año 4	13.20%	13.20%	11.65%	12.77%	12.77%	10.80%
Tasa de Descuento \$ Corrientes Año 5	19.00%	19.00%	19.00%	14.04%	14.04%	9.20%
Tasa de Descuento \$ Constantes Año 1	2.90%	2.90%	7.62%	5.50%	5.50%	6.73%
Tasa de Descuento \$ Constantes Año 2	9.53%	9.53%	9.51%	8.22%	8.22%	5.90%
Tasa de Descuento \$ Constantes Año 3	4.26%	4.26%	0.50%	3.09%	3.09%	4.72%
Tasa de Descuento \$ Constantes Año 4	5.79%	5.79%	4.34%	2.52%	2.52%	5.52%
Tasa de Descuento \$ Constantes Año 5	13.33%	13.33%	13.33%	1.82%	1.82%	4.00%
Valor Presente Neto \$ Corrientes	995,081,105	995,081,105	966,074,791	1,027,781,740	1,027,781,740	1,000,925,553
Valor Presente Neto \$ Constantes	995,081,105	995,081,105	966,074,791	1,027,781,740	1,027,781,740	1,000,925,553

Apéndice 2

Cálculo Valor Presente Neto para Diferentes Valores e Indicadores Económicos con Endeudamiento Del 0%

Tasa de Inflación Año 1	7%	7%	5%	9%	4%
Tasa de Inflación Año 2	6%	6%	3%	7%	5%
Tasa de Inflación Año 3	8%	8%	12%	10%	6%
Tasa de Inflación Año 4	7%	7%	7%	10%	5%
Tasa de Inflación Año 5	5%	5%	5%	12%	5%
"Spread" Bancario Año 1	5%	5%	5%	7%	5%
"Spread" Bancario Año 2	7%	7%	12%	7%	6%
"Spread" Bancario Año 3	8%	8%	8%	7%	6%
"Spread" Bancario Año 4	12%	12%	12%	9%	7%
"Spread" Bancario Año 5	14%	14%	19%	10%	8%
Rentabilidad del Mercado Año 1	15%	15%	16%	15%	10%
Rentabilidad del Mercado Año 2	14%	14%	15%	14%	10%
Rentabilidad del Mercado Año 3	12%	12%	12%	13%	12%
Rentabilidad del Mercado Año 4	12%	12%	12%	13%	12%
Rentabilidad del Mercado Año 5	16%	16%	16%	13%	10%
Beta Año 1	0.30	0.30	0.70	1.00	1.20
Beta Año 2	1.30	1.30	0.80	1.30	1.30
Beta Año 3	1.20	1.20	1.50	1.20	0.80
Beta Año 4	1.30	1.30	0.60	0.80	0.80
Beta Año 5	1.30	1.30	1.30	0.80	0.80
Resultados					
Tasa de Descuento \$ Corrientes Año 1	10.10%	10.10%	13.00%	15.00%	11.00%
Tasa de Descuento \$ Corrientes Año 2	16.10%	16.10%	12.80%	15.80%	11.20%
Tasa de Descuento \$ Corrientes Año 3	12.60%	12.60%	11.50%	13.40%	11.00%
Tasa de Descuento \$ Corrientes Año 4	13.20%	13.20%	10.40%	12.60%	10.80%
Tasa de Descuento \$ Corrientes Año 5	19.00%	19.00%	19.00%	13.00%	9.20%
Tasa de Descuento \$ Constantes Año 1	2.90%	2.90%	7.62%	5.50%	6.73%
Tasa de Descuento \$ Constantes Año 2	9.53%	9.53%	9.51%	8.22%	5.90%
Tasa de Descuento \$ Constantes Año 3	4.26%	4.26%	-0.45%	3.09%	4.72%
Tasa de Descuento \$ Constantes Año 4	5.79%	5.79%	3.18%	2.36%	5.52%
Tasa de Descuento \$ Constantes Año 5	13.33%	13.33%	13.33%	0.89%	4.00%
Valor Presente Neto \$ Corrientes	997,543,605	997,543,605	983,560,292	1,034,325,273	1,002,814,921
Valor Presente Neto \$ Constantes	997,543,605	997,543,605	983,560,292	1,034,325,273	1,002,814,921

