Revista de la Universidad de La Salle

Volume 1 | Number 4 Article 3

January 1978

Presupuestación de capital bajo condiciones de inflación

Dr. Octavio Ramírez Rojas
Universidad de La Salle, revista_uls@lasalle.edu.co

Presupuestación de capital bajo condiciones de inflación

Por: Dr. Octavio Ramírez Rojas

INTRODUCCION

Bajo condiciones de inflación el proceso de presupuestación de capital ha de afrontarse teniendo en cuenta los efectos de este fenómeno tanto en la evaluación individual de los proyectos de inversión de la firma como de la cartera total mirada en su conjunto.

Desatender este aspecto coadyuve a la toma de decisiones subóptimas con las consecuentes implicaciones sobre el valor económico de la empresa. En este escrito, se analiza la incidencia del valor esperado de la inflación en la presupuestación de inversiones, tanto a corto como a largo plazo, y se propone revisar el criterio tradicional de los ajustes simples, por inflación y por riesgo sistemático, a la tasa de descuento.

RENDIMIENTOS NOMINALES Y RENDIMIENTOS REALES

Si supuestamente una unidad económica estuviese actuando en un mundo carente de inflación, los rendimientos nominales de su inversión, aquellos ofrecidos explícitamente como porcentajes relativos al monto total de los recursos que dicha unidad económica se sirve colocar en el mercado de capitales, serían tales que la capacidad de ser intercambiados por otros bienes permanecería invariable con el correr del tiempo, esto es, coincidirían con el rendimiento real. Así, (Xt)% de rendimiento nominal en el período t tendría una capacidad de compra de bienes igual a c y, por lo tanto, (Xt+1)% en el período t+1 tendría la misma capacidad de compra c, donde (Xt)% y (Xt+1)% son iguales.

Ahora bien, si el nivel de los precios de los bienes en juego se incrementa de t a t+1 en una cantidad I, la capacidad de compra de (Xt+1)% sería igual a c' donde c' $<$ c y por ende el valor real de los rendimientos de la inversión se ha deteriorado y así mismo el valor económico total de la unidad inversora.

Estos sencillos conceptos, en una relación intertemporal para un período, pueden extenderse a cualquier número N de períodos.

EL PRINCIPIO DE LA DE LA INFORMACION HOMOGENEIZACION

Este principio hace alusión a la manera en la cual la información pertinente a cualquier proyecto de inversión debe ser tratada para su evaluación en términos reales. Específicamente, se requiere en primera instancia, que toda aquella información sea expresada en términos de poder adquisitivo del período en el cual se haya de llevar a efecto la evaluación económica del proyecto. En otras palabras, el paso inicial es descontar todos los flujos esperados en base a los factores de valor de la inflación esperada, durante el horizonte de evaluación respectivo.

Este procedimiento elimina posibles inconsistencias al evaluar valores nominales con tasas o factores reales.

MODELOS SIMPLES A UN PERIODO (N=1)

Con el objeto de ilustrar las incidencias de la inflación esperada en la evaluación de proyectos de inversión en el corto plazo, se desarrolla a continuación un modelo simple para calcular el rendimiento real de la inversión, todo en base a la siguiente definición de variables (a).

N= Número de períodos, en este caso uno.

Fo: Cuantía de la inversión inicial al comienzo del período.

(Nota: esta inversión y sus futuros flujos se suponen de carácter monetario; esto es, valores financieros que se deprecian en su valor económico en la medida que la inflación exista).

(a) Es de anotar que los criterios propuestos acá y más adelante cuando se analice el caso para un número de períodos mayor que uno, son aplicables también a la evaluación de información histórica.

i = Tasa de rendimiento nominal.

F1 = Cuantía nominal a recibir al final del período: $F1 = Fo\ (1+i)$.

Po: índice de precios del sector al comienzo del período.

P1: índice de precios del sector al final del período.

r = Tasa de rendimiento real.

n = Tasa de inflación: $n = \dfrac{P1}{Po} - 1$

$F1^*$ = El valor de F1 expresado en poder adquisitivo del comienzo del período.

Acorde con el principio de la homogeneización a efectos de evaluar su rentabilidad real, el valor futuro de la inversión, F1, debe expresarse en términos de poder adquisitivo inicial; por lo tanto:

$$F1^* = F1 \frac{Po}{P1} \qquad (a)$$

Al mismo tiempo y por definición $F1^*$ en función de la tasa de rendimiento real es:

$$F1^* = Fo\ (1+r)$$

$$r = \frac{F1^*}{Fo} - 1 \qquad (b)$$

Tomando de la ecuación (a) e incorporando el valor de $F1^*$ en la (b) se obtiene:

$$r = \frac{F1\ Po}{Fo\ P1} - 1 \qquad (c)$$

Este modelo (c) permite calcular directamente la rentabilidad real del proyecto al comienzo del período. De aquí se infiere que en la medida en la cual la rentabilidad nominal de la inversión sea menor que la tasa de inflación, el rendimiento real del proyecto es negativo. Un sencillo ejemplo ilustrará esta afirmación.

a) El proyecto "WNZ" requiere una inversión inicial (toda monetaria) de \$ 500 y se espera produzca \$ 600 al final del período. Si los precios del sector se espera que crezcan 10%, ¿cuál es el rendimiento real esperado de esta inversión?

$Fo = 500$

$F1 = 600$

$Po = 100$

$P1 = 110$

$$r = \frac{F1\ Po}{Fo\ P1} - 1 = \frac{600 \times 100}{500 \times 110} - 1 = .091$$

b) Con los mismos datos, excepto que los precios se espera aumenten en 30% se obtiene:

$$r = \frac{600 \times 100}{500 \times 130} - 1 = -.077$$

En este caso se tiene que el valor actual neto de la inversión en términos reales es negativo.

RELACION ENTRE LAS TASAS DE RENDIMIENTO NOMINAL RENDIMIENTO REAL E INFLACION

La relación existente entre estas tres tasas puede deducirse tomando la ecuación (a) y dividiendo ambos términos por Fo, así:

$$\frac{F1^*}{Fo} = \frac{F1}{Fo}\,\frac{Po}{P1} \qquad (d)$$

Por definición:

$$\frac{F1^*}{Fo} = 1+r \qquad (e)$$

$$\frac{F1}{Fo} = 1+i \qquad (f)$$

$$\frac{P1}{Po} = 1+n \qquad (g)$$

Incorporando estos tres últimos valores en la ecuación (d) se obtiene:

$$(1+r) = (1+i)\,\frac{1}{1+n}$$

$$i = r + n + rn \qquad (h)$$

Esta última expresión indica que la tasa nominal de rendimiento es igual a la tasa real más la tasa de inflación, más el producto cruzado de éstas.

Es de observar que el producto rn es muy pequeño cuando r y n son pequeñas y es por ello que generalmente el valor de i es aproximado a la suma de r+n (a). Sin embargo, en un medio como el nuestro las magnitudes de las tasas nominales y de la inflación son ya considerables, lo cual hace que la relación más adecuada sea la definida por la ecuación —h—.

MODELO PARA MULTIPLES PERIODOS (N > 1)

a) *Implicaciones del ajuste simple por inflación de la tasa de descuento.*

En el proceso de incorporación de la magnitud de la inflación esperada para evaluar proyectos de inversión, ha sido corriente la

(a) O cuando r y n son variables continuas, el producto r x n es cero en su límite.

utilización del método simple de ajuste, el cual consiste en un sumar a la tasa de descuento ajustada por riesgo un porcentaje adicional por efecto del valor esperado de la inflación. Dado que la firma es cargada con impuestos sobre los rendimientos nominales, este procedimiento conlleva a decisiones subóptimas, si como debe ser, la rentabilidad de la inversión se evalúa en términos reales. Para demostrar lo anterior basta tomar el siguiente ejemplo:

a) Supuestos: 1) Un mundo sin inflación. (Ya se sabe donde).

2) No hay costos financieros por transacciones.

3) Tasa de impuestos sobre las utilidades: $T = .40$

4) El objetivo financiero de la firma es obtener un rendimiento real de .18 sobre su inversión después de impuestos: $id = r = .18$.

En estas condiciones el rendimiento nominal antes de impuestos, ia, necesario para allegar el objetivo propuesto se puede calcular así:

$$ia\ (1 - T) = id$$

$$ia = \frac{.18}{(1 - .4)} = .30$$

b) Los mismos supuestos del caso anterior, excepto que se considera un nivel de inflación con valor esperado n igual a .20.

Si se utiliza el sistema simple de ajuste sobre ia se tendría que la tasa de rendimiento antes de impuestos sería .50 y el rendimiento nominal después de impuestos sería:

$$id = .5\ (1 - .4) = .3$$

Aparentemente el proyecto sería aceptable, pero en valores reales la firma estará perdiendo .08 en relación al objetivo propuesto, ya que el rendimiento real es sólo .1 por el fenómeno de la inflación.

Para mantener dicho objetivo el proyecto debe retribuir nominalmente al menos .38 después de impuestos y antes de estos deberá rendir:

$$ia\ (1 - T) - n = id$$

$$ia = \frac{id + n}{(1 - T)} = \frac{.18 + .20}{(1 - .4)} = .633$$

b) *Revisión del Modelo Tradicional*

Utilizando la técnica del valor actual el modelo tradicional de evaluación de proyectos de inversión está dado por:

$$VAN = -Fo + \sum_{t=1}^{N} \frac{\overline{Ft}}{(1+k)^t} \quad (I)$$

donde VAN es el valor actual neto, Fo es el monto de la inversión inicial, $\overline{Ft}$ es el valor esperado de los futuros flujos nominales de caja, k es la tasa de descuento ajustada por riesgo sistemático del proyecto, y N es la vida económica de la inversión.

Cuando el riesgo sistemático del proyecto (a) no afecta el riesgo de la firma por ser de similares características, k es el costo marginal de capital de la firma, o equivalente, la tasa de rendimiento que permite mantener invariable el valor económico de la misma.

Por tanto, k puede considerarse como el resultado de dos componentes: l+p, donde l es la tasa libre de riesgo, la cual representa el valor puro del dinero en el tiempo, o tasa a la cual el inversionista sacrifica consumo actual por futuro si no existiesen incertidumbre e inflación, y p es la prima por riesgo sistemático. A diferentes niveles o características de riesgo sistemático corresponderán diferentes niveles de p. Este modelo (I) puede ser ligeramente adecuado para incluir variaciones de k a través del tiempo (obviamente originadas en sus componentes) de la siguiente manera:

$$VAN = -Fo + \sum_{t=1}^{N} \frac{\overline{Ft}}{(1+kt)^t} \quad (II)$$

donde kt es la tasa de descuento aplicada al período t.

Otra característica básica del modelo tradicional es que los factores de descuento son aplicados a flujos nominales y como se anotó anteriormente cuando el efecto por inflación esperada es tenido en cuenta, éste se incluye como un porcentaje dado (n) el cual entra a formar parte de k, esto es k=l+p+n.

La revisión que se propone a este modelo, reside básicamente en el hecho de que si la inversión es simplemente sacrificio de consumo presente por consumo futuro (entendiéndose consumo en el amplio sentido de la capacidad adquisitiva de los bienes poseídos en cualquier período t

---

(a) El riesgo sistemático de un proyecto es aquel definido por las características específicas del mercado al cual dicho proyecto pertenece. Así, el riesgo sistemático de un proyecto en el sector bancario tiene características diferentes a las de un proyecto en el sector alimentos.

por los valores económicos de la firma) lo que realmente interesa es el valor de los flujos reales de caja y no los nominales, y así estos deben ser convertidos a pesos del período en el cual el proyecto está siendo considerado (homogeneizados). Para ello, los flujos nominales se descuentan utilizando el factor $1/(1+n)t$, donde n es la tasa por inflación considerada (igualmente, si n varía con el tiempo, este factor se convierte en $1/(1+n1)\ (1+n2)\ \ldots (1+nN)$ donde nt es la tasa por inflación en el período t.).

Una vez se tienen los flujos reales, éstos se descuentan a la tasa $k=1+p$. El modelo revisado es el siguiente:

$$\text{VANR} = -\text{Fo} + \sum_{t=1}^{N} \frac{\overline{\text{Ft}}}{(1+n)^t\,(1+1+p)^t} \qquad \text{(III)}$$

donde VANR es el valor actual neto sobre la base real.

c) *La Aplicación de la Prima por Riesgo Sistemático.*

Por último, para implementar el modelo es necesario analizar la tasa de descuento ajustada por riesgo sistemático $k=1+p$. Tal como es usada en el modelo tradicional, este procedimiento implica (cuando $t > 1$) que los flujos de cada período son sobreajustados en t—1 períodos, con la consecuencia de que cada flujo es bajo-evaluado, en otras palabras, cada flujo es cargado con la prima de riesgo sistemático t períodos, cuando el flujo solamente se da una vez.

Para demostrar lo anterior, dada independencia en el tiempo entre los flujos del proyecto, usando el modelo (I), exprésese el valor actual del flujo esperado de caja al término del período t:

$$\text{Vo} = \frac{\overline{\text{Ft}}}{(1+1+p)^t} \qquad \text{(a)}$$

Ahora, el valor actual ajustado por riesgo sistemático de Ft un período antes, esto es, al término del período t—1 es:

$$\text{Vt—1} = \frac{\overline{\text{Ft}}}{(1+1+p)} \qquad \text{(b)}$$

De (a) y (b) se tiene:

$$\overline{\text{Ft}} = \text{Vo}\,(1+1+p)^t = \text{Vt—1}\ (1+1+p)\ \therefore$$

$$\text{Vo} = \frac{\text{Vt—1}\ (1+1+p)}{(1+1+p)^t} = \frac{\text{Vt—1}}{(1+1+p)^{t-1}} \qquad \text{(c)}$$

Analizando esta última expresión se infiere que Vt—1 es el valor ajustado por riesgo sistemático de $\overline{Ft}$ y la aplicación del factor:

$1/(1+l+p)\ t-1$

$$Vo = \frac{Vt-1}{(1+l)^{t-1}} =$$

De donde se tiene que al flujo ajustado por riesgo sistemático se le descuenta a la tasa libre de riesgo durante los restantes t—1 períodos.

hace que $\overline{Ft}$ sea sobreajustado en t—1 períodos. Esta deficiencia se resuelve excluyendo del denominador de (c) la tasa p, obteniéndose un nuevo valor de Vo:

$$\frac{\overline{Ft}}{(1+l+p)\quad(1+l)^{t-1}} \qquad \text{(d)}$$

dos. Este mismo criterio de ajuste por riesgo sistemático aplicado a un solo flujo puede extenderse a cualquier N número de ellos y así el modelo (I) se convierte en:

$$VAN = -Fo + \sum_{t=1}^{N} \frac{\overline{Ft}}{(1+l+p)\quad(1+l)^{t-1}}$$

Finalmente, el modelo (III) queda formulado de la siguiente manera:

$$VANR = -Fo + \sum_{t=1}^{N} \frac{Ft}{(1+n)^{t}\quad(1+l+p)\quad(1+l)^{t-1}}$$

Para comparar los resultados obtenibles mediante el modelo tradicional de evaluación y el modelo propuesto se detalla el siguiente ejemplo (cifras en miles):

Inversión inicial en el proyecto = Fo = $ 130.

Tasa libre de riesgo = l = .05 por período.

Prima por riesgo sistemático = p = .05.

Rata de inflación = n = .10 por período.

Vida económica del proyecto: N = 3 períodos.

Valor de salvamento = 0.

Valor esperado de los flujos nominales de caja = $\overline{Ft}$:

$\overline{F1} = 70$; $\overline{F2} = 60$; $\overline{F3} = 50$.

a) Modelo tradicional (I): La tasa de descuento es $k=1+p+n=.20$

$$VAN = -Fo + \sum_{t=1}^{N} \frac{Ft}{(1+k)^{t}} = -130 + \frac{70}{1+.20} + \frac{60}{(1+.20)^{2}} + \frac{50}{(1+.20)^{3}} = -1.1$$

b) Modelo propuesto:

$$VANR = -Fo + \sum_{t=1}^{N} \frac{Ft}{(1+n)^{t}\ (1+1+p)\ (1+t)^{t-1}} =$$

$$= \frac{70}{(1+.1)(1+.05+.05)\ (1+.05)^{0}} + \frac{60}{(1+.1)^{2}(1+.05+.05)(1+.05)} +$$

$$\frac{50}{(1+.1)^{3}\ (1+.05+.05)\ \ (1+.05)^{2}} = +1.8$$

Las conclusiones verificables de lo anterior se dejan al lector, así como la aplicación del modelo propuesto a casos donde una o todas las tasas varían.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS:

(1) "Financial Management", volumen IV, 1975, Nº 4, págs. 18 s. s.

(2) "An introduction to Managerial Finance"; H. Bierman, J. Hass; 1973.

(3) "Foundations of Finance"; E. F. Fama; 1976.

(4) "Modern developments in Investment Management, a book of Readings"; edited by J. Lorie and R. Brealey; págs. 699 s.s. 1975.

(5) "Asset returns and inflation"; E. F. Fama and G. W. Schwert; 1977.

(6) "Investment, interest and capital"; J. Hirshleifer, 1970.


Estas son las caras que le hemos dado a Colombia durante 20 años
TRANQUILAS
ALEGRES
CONFIADAS
SERENAS
CON VIDA
Porque con un seguro de vida de la Compañia Central de Seguros toma otra cara la vida.
Protegemos su hogar... y lo protegemos bien
CCS