



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN
CRISTOBAL DE HUAMANGA**

**FACULTAD DE CIENCIAS
ECONÓMICAS, ADMINISTRATIVAS Y
CONTABLES**

**ESCUELA PROFESIONAL DE
ECONOMÍA**

GUÍA DE CLASES

**MÉTODOS DE EVALUACIÓN
DE PROYECTOS DE INVERSIÓN**



AUTOR

TONY OSWALDO HINOJOSA VIVANCO

AYACUCHO, JUNIO 2021

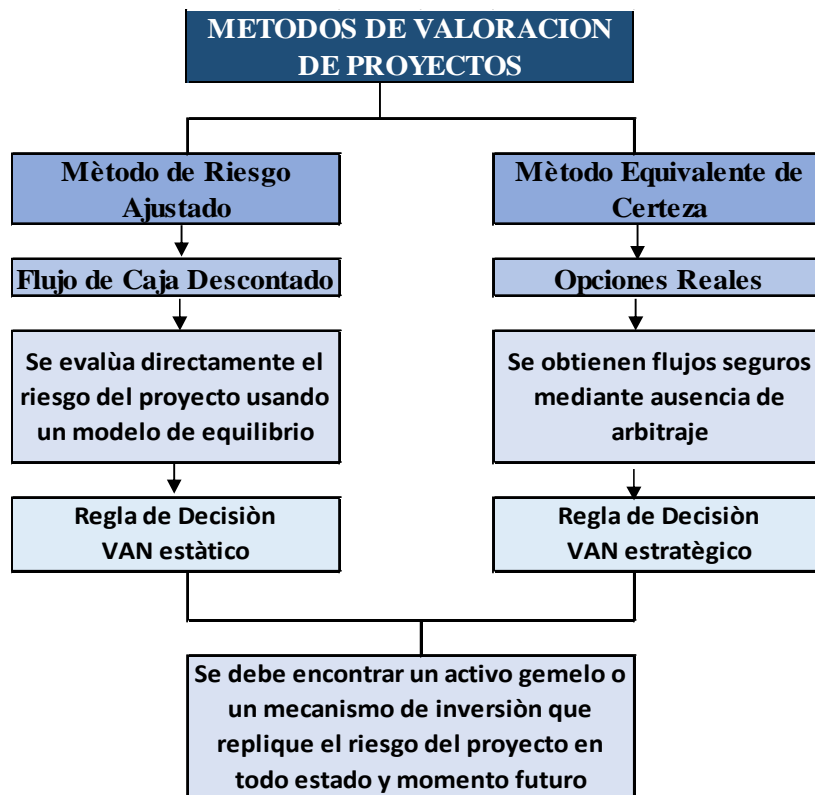
MÉTODOS DE EVALUACIÓN DE PROYECTOS DE INVERSIÓN

Si el inversionista decide invertir dinero en un proyecto, entonces previamente debe buscar oportunidades de inversión, cuyo resultado debe incrementar su riqueza, entonces recurrimos a (Lira Briceño, 2014): que dice al respecto: “Los inversionistas se hacen más ricos si la inversión que efectuaron crea valor [...], “crear valor” significa que la inversión en la que está puesto el dinero rinde más de lo mínimo que espera ganar” (p.19). A esto agrega lo siguiente:

Invertir en un proyecto hoy, implica tomar una decisión de una inversión cuyos ingresos y egresos se producirán en el futuro; si se hace sin aplicar las técnicas de evaluación de proyectos es seguro que se fracasará, pero empleándolas la posibilidad de perder disminuye; aunque no se elimina. (p.23).

Es decir, evaluar un proyecto implica determinar si “genera o no valor”.

Métodos de Valoración de Proyectos de Inversión



Fuente: Mongrut (2006) Elaboración: Propia

Existen en la literatura de valoración o evaluación de proyectos, como se muestra en la figura, dos métodos de valoración de proyectos:

- ✓ Método de Riesgo Ajustado (RA), se usa el enfoque de Flujo de Caja Descontado (FCD)
- ✓ Método Equivalente de Certeza (EC), se usa el enfoque de Opciones Reales (OR)

I. MÉTODO DE OPCIONES REALES (OR)

Específicamente (Aznar Bellver, Cayo Araya, Lòpez Perales, & Vivancos Bono, 2018), se refieren en el resumen de su obra a las opciones reales de esta forma:

Las Opciones reales es una aplicación de la metodología de las opciones financieras al mundo real (no financiero) que nos permite calcular los Flujo de Caja futuros incorporando la incertidumbre a partir de la volatilidad de los mismos. Además teniendo en cuenta las probabilidades de que se produzcan los distintos Flujos de Caja, nos permite incorporar la tasa de riesgo como tasa de actualización y al mismo tiempo considerar la incertidumbre no como un elemento negativo sino como una oportunidad de mejora y de incremento de valor del activo, a diferencia de los métodos clásicos que la penalizan con un incremento de la tasa de actualización. Por otro lado las Opciones reales nos permiten tener en cuenta las posibles Opciones futuras del activo como pueden ser expandir, reducir, diferir, abandonar o escoger (p.1)

El método de opciones reales no viene a sustituir el método del FCD, una de las razones es que en las bases de las OR está el FCD. Es así que se afirma que el objetivo de la metodología por OR en la valoración de proyectos es abordar aspectos y situaciones que con el FCD quedan al margen y en concreto las situaciones en las que se justifican el uso de OR frente a FCD son:

- ✓ Cuando existe una volatilidad importante en los flujos de caja proyectados.

- ✓ Cuando independiente de lo anterior se conoce que la empresa puede tener en su futuro fundamentalmente, las siguientes opciones: De expansión, de reducción, de abandono y de postergación. (Aznar, Cayo, Lopez, & Vivanco, 2018) y (Nassir Sapag, 2011)

(Damodaran, "uno de los mayores errores es asumir que el crecimiento de una compañía es gratis o muy barato", 2014) considera con respecto al uso de las opciones reales “se debería de usar de forma muy selectiva. En aquellos casos donde las oportunidades de futuro no sean capaces de ser capturadas en los flujos de caja esperados de la compañía, en sus momentos iniciales. Y también en aquellos casos donde la opción de futuro se pueda convertir, precisamente, en una ventaja competitiva de la propia compañía. De ahí su uso en los ámbitos donde los intangibles o las inversiones irreversibles (sunk cost) son importantes (una petrolera, una empresa de biotecnología o una compañía de gran potencial de internet).”

Por estas razones no se considera en esta oportunidad este método y si el método de flujo de caja descontado que se aplica en su mayoría actualmente.

II. MÉTODO DE FLUJO DE CAJA DESCONTADO

Al invertir en un proyecto o iniciar un negocio, los inversionistas o accionistas deben evaluar si los rendimientos que esperan obtener justifican la inversión prevista. En general hay dos tipos valoración de los proyectos de inversión:

-) Evaluación Económica, desde el punto de vista del proyecto, empresa o negocio.
-) Evaluación Financiera, desde el punto de vista del accionista o inversionista

2.1. EVALUACIÓN ECONÓMICA

La evaluación económica según (Bravo Orellana, Metodología de Evaluación de Inversiones, 2005) “mide las ganancias o pérdidas de un determinado proyecto de inversión

comparando los movimientos operativos, o flujos económicos netos mejorados, con las inversiones totales realizadas” (p. 19).

Los indicadores de rentabilidad económica que se deben tener por finalidad según (Bravo Orellana, Metodología de Evaluación de Inversiones, 2005) son para:

poder establecer si se obtendrán valores agregados o pérdidas de valor, rendimientos que cubran los costos de oportunidad económicos o rendimientos menores a los exigidos, se utilizan los indicadores económicos: Valor Actual Neto Económico (VANE), la Tasa Interna de Retorno Económica (TIR).” (p.20)

Existen otros indicadores complementarios como el Periodo de Recupero de la Inversión (PRI) y la Relación Beneficio-Costo (RBC), entre otros, Pero nos referiremos con mayor énfasis a los dos primeros, por ser de manera conjunta los más usados en el método de Flujo de Caja Descontado.

2.1.1. Valor Actual Neto Económico (VANE). Es el valor actual de un determinado número de flujos de caja económico futuros que genera el proyecto. Es decir, mide la rentabilidad del proyecto en términos monetarios.

(Bravo Orellana, Metodología de Evaluación de Inversiones, 2005) lo define así:

El Valor Actual Neto Económico (VANE) expresa la ganancia o pérdida de valor que otorgan los flujos del proyecto respecto a la inversión realizada, tomando en consideración que son solamente flujos operativos y que previamente deben cubrir el nivel mínimo de dividendos sobre la inversión total, lo que corresponde al Costo de Capital Económico (p.20). El costo de capital económico es visto como K_u .

Es decir, el VANE nos muestra cuanto más rico es el inversionista al ejecutar este proyecto, respecto a la mejor alternativa, si utilizara solo capital propio para financiar la inversión.

La fórmula para obtener el VANE es igual a:

$$VANE = \sum_{t=1}^n \frac{F_t}{(1+K)^t} - I_0 \quad (01)$$

Dónde:

VANE = Valor actual neto económico

FCE_t = Flujo de caja económico en el periodo t

K_u = Costo de capital propio des apalancado

I₀ = Inversión total en el periodo cero

t = Periodo de tiempo

n = Periodo de horizonte de evaluación del proyecto

El VANE se calcula estableciendo la relación entre el flujo de caja económico (FCE) con el costo de oportunidad de capital des apalancado (K_u) y restando luego la inversión inicial total (I₀). Si el proyecto es operativamente rentable, los flujos económicos actualizados superaran a la inversión inicial total. El excedente que se obtiene es el resultado del VANE.

Así (Bravo Orellana, Metodología de Evaluación de Inversiones, 2005) lo precisa: “Si el VANE es mayor que 0 significa que se logrará un valor agregado económico adicional al rendimiento mínimo exigido por el accionista; y, por lo tanto, el proyecto resulta operativamente viable (rentable).” (p.22).

2.1.2. Tasa Interna de Retorno Económica (TIRE). Es una tasa que indica la rentabilidad promedio del periodo que genera el capital que permanece invertido en el negocio y que ha sido

financiado íntegramente con capital propio. Matemáticamente se expresa como la tasa de descuento que se obtiene cuando el VANE = 0. Se calcula sobre el FCE. Ver formula.

$$0 = \sum_{t=1}^n \frac{F_t}{(1+T)^t} - I_0 \quad (02)$$

(Bravo Orellana, Metodología de Evaluación de Inversiones, 2005) precisa que, “La Tasa Interna de Retorno Económica (TIRE) expresa el máximo rendimiento sobre la inversión total que puede otorgar un proyecto. Significa que el proyecto pagará cualquier costo de capital que se encuentre por debajo de ella.” (p. 22)

Es decir, si la TIRE es mayor que la K_u , el proyecto es operativamente rentable y estamos añadiendo valor a la empresa con la ejecución del proyecto, debido a que la rentabilidad promedio anual es mayor que la rentabilidad mínima exigida por parte de los accionistas o inversionistas que cubren la totalidad de la inversión con capital propio.

2.2. EVALUACIÓN FINANCIERA

La evaluación financiera o del accionista según (Bravo Orellana, Metodología de Evaluación de Inversiones, 2005) “mide las ganancias o pérdidas totales que se prevé que los flujos financieros netos respecto a la inversión realizada por los accionistas” (p.43). Si es que decide llevar adelante el proyecto o negocio, pero considerando no sólo las bondades operativas de este sino también las ventajas o desventajas del apalancamiento financiero. Los indicadores son:

2.2.1. Valor actual neto financiero (VANF). La rentabilidad financiera es el valor actual de un determinado número de flujos de caja financiero futuros que genera el negocio. Es decir, mide el valor del negocio o proyecto en términos monetarios.

Muestra cuanto más rico es el inversionista al ejecutar este negocio o proyecto respecto a la mejor alternativa tomando en cuenta las modalidades para la obtención y pago de los préstamos otorgados por las entidades financieras.

La fórmula es que aplica sobre el FCF, con la tasa de costo de capital apalancado (K_e)

$$VANF = \sum_{t=1}^n \frac{F_t}{(1+K)^t} - I_0 + D \quad (03)$$

Dónde:

$VANF$ = Valor actual neto financiero

FCF_t = Flujo de caja financiero del periodo

K_e = costo de capital propio apalancado

D = Monto de la deuda

I_0 = Inversión inicial total

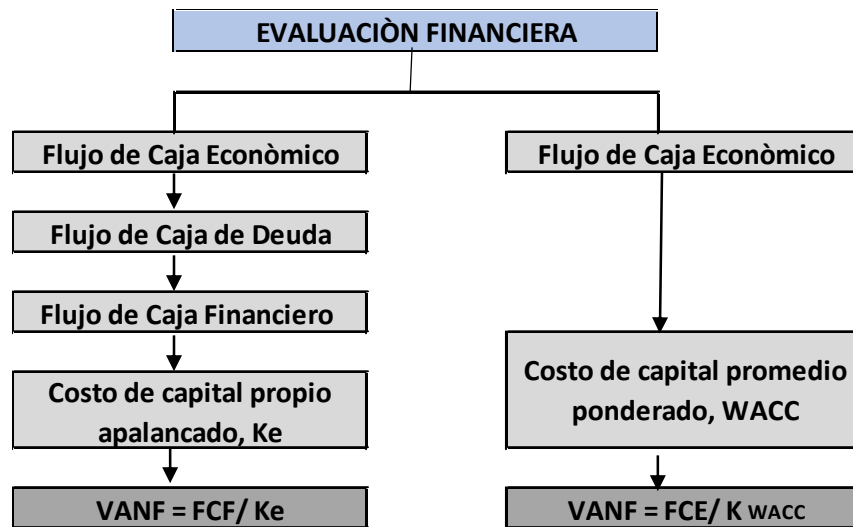
Considerando la realidad de las MYPES en el Perú y otras realidades similares, que no tienen políticas de endeudamiento optimas en la mayoría de casos veremos los enfoques de cálculo del VANF, considerando si tienen o no una relación Deuda/Capital óptima.

CASO: VANF con relación Deuda/Patrimonio constante

Si la empresa que llevara adelante el proyecto mantiene una relación Deuda/Capital óptima o constante, en este caso la evaluación financiera se puede calcular mediante dos enfoques: Costo de capital apalancado (K_e) y Costo Promedio Ponderado de Capital (K_{wacc})

Ver la siguiente figura

Enfoques de evaluación financiera con D/E óptima



Fuente: Bravo (2005) Elaboración: Propia

Costo de capital propio apalancado (K_e)

Bajo este enfoque (columna de la izquierda de la figura) Se obtiene directamente la rentabilidad financiera o del accionista, se descuenta al flujo de caja financiero (FCF) con el costo de oportunidad de capital apalancado del proyecto (K_e), El procedimiento es igual al tratado en la evaluación financiera. Se debe seguir tres pasos:

- 1.- Construcción del flujo de caja financiero o del accionista (FCF)
- 2.- Cálculo del COK apalancado (K_e), previamente se debe calcular para el proyecto o negocio.
- 3.- Hallar el valor actual neto financiero (VANF) y la tasa interna de retorno financiera (TIRF), esta última se aplica sobre el FCF.

Costo promedio ponderado de capital (K_{WACC})

El WACC es un promedio ponderado del costo de la deuda y el costo de oportunidad de capital apalancado. Con este enfoque se debe actualizar el flujo de caja económico (FCE) con la tasa de K_{WACC} como tasa de descuento. Ver fórmula.

$$VANF = \sum_{t=1}^n \frac{F_t}{(1+K)^t} - I_0 \quad (04)$$

Los 3 pasos a seguir son:

- 1.- Construcción del flujo de caja económico FCE
- 2.- Hallar el costo de oportunidad de capital apalancado, previamente se debe obtener el beta re apalancado (β_r) para el nivel D/E y t del proyecto
- 3.- Hallar el K_{WACC} y descontar al flujo de caja económico y así obtener el VANF

La principal ventaja de este método es obtener el VANF a partir del FCE, prescindiendo de los otros dos flujos: FCD y FCF. No obstante, los resultados obtenidos son iguales o difieren ligeramente con el del método del K_e .

CASO: VANF con relación Deuda/Patrimonio variable

Cuando el nivel de apalancamiento es variable, los costos de capital que lo consideran en su fórmula (K_{WACC} y K_e) también son variables, por lo que se podrá hallar el VANF descontando el flujo financiero o económico, según el enfoque, a una tasa equivalente acumulado geométrico de las tasas de cada periodo. La dificultad para construir el flujo de la deuda y flujo de caja financiero y descontarlos por el costo de capital obtenidos para cada periodo no hacen recomendable ese procedimiento. Por lo que, se acude entonces al enfoque del Valor Actual Neto Ajustado (VANA), debido a que el requisito para su aplicación es el contar con un cronograma de pagos definido.

Valor Actual Neto Ajustado (VANA)

(Bravo Orellana, Metodología de Evaluación de Inversiones, 2005) definen al VANF calculado con este enfoque: “aquel que define el VANF como resultado de la suma de la ganancia económica más la ganancia por efecto de la deuda, debido al apalancamiento

financiero” (p.50). Ahora para medir la rentabilidad financiera por este enfoque el VANA es resultado de la suma de actualizar dos flujos:

$$\text{VANA} = \text{VAN Económico (VANE)} + \text{VA del Escudo Fiscal de los Intereses (VAEFI)}$$

Este enfoque considera que las decisiones de inversión y las decisiones de financiamiento deben determinarse conjuntamente de manera “independiente”; es decir, se construye el flujo de caja económico, el cual es descontado por la tasa exigida por el proyecto (K_u), y luego se construye el flujo de caja de la deuda, donde específicamente el escudo fiscal de los intereses es descontado por el costo de la deuda (K_d); así se obtiene el VAN del proyecto y el valor actual del escudo fiscal de los intereses (VAEFI), como ambos valores están expresados en valor presente (hoy), resulta coherente proceder a la suma aritmética, obteniéndose el VANA.

Se puede expresar según la siguiente fórmula:

$$\text{VANA} = \text{VANE} + \text{VAEFI} \quad (05)$$

Donde:

VANA = Valor actual neto ajustado

VANE = Valor actual neto económico

VAEFI = Valor actual del escudo fiscal de los intereses

Los pasos a seguir son:

- 1.- Se construye el flujo de caja económico o libre, FCE
- 2.- Se obtiene el costo de capital propio desapalancado, K_u , para una economía emergente
- 3.- Se calcula el valor actual neto económico, VANE

- 4.- Se obtiene el flujo de caja de la deuda, a partir del cual se obtiene el escudo fiscal, que es igual a multiplicar la tasa impositiva con el monto de los Intereses, es decir:

$$\text{Escudo fiscal del período} = \text{Interés del período} \times t \quad (06)$$

- 5.- Se obtiene el valor actual del escudo fiscal de los intereses (VAEFI) descontando al flujo de escudo fiscal de los intereses con la tasa de costo de la deuda.

$$V = \sum_{t=1}^m \frac{E_t}{(1+K)^t} \quad (07)$$

Donde:

EFIt = Escudo fiscal del interés por periodo

m = Periodo de pago de la deuda, puede ser menor o igual que “n”

K_d = Tasa de costo de la deuda

- 6.- El valor actual neto financiero o VANF (igual al VANA) se obtiene sumando ambos valores actuales calculado, con la ecuación (05)

2.2.2. Tasa Interna de Retorno Financiera (TIRF). Al respecto (Bravo Orellana, Metodología de Evaluación de Inversiones, 2005) lo define como: “La tasa Interna de Retorno Financiera (TIRF) expresa el máximo rendimiento promedio por periodo que es posible obtener sobre la inversión de los accionistas” (p. 51).

En términos matemáticos, es la tasa de descuento que hace que el VANF = 0. Ver fórmula.

$$0 = \sum_{t=1}^n \frac{F_t}{(1+T)^t} - I_0 + D \quad (08)$$

2.2.3. Tasa interna de retorno ajustado (TIR Ajustado)

Conceptualmente la TIR Ajustada (Sapag Chain, Sapag Chain, & Sapag P., Preparación y Evaluación de Proyectos, 2014) lo definen así: “corresponde al cálculo de la rentabilidad de los activos ajustada por el efecto económico derivado de la deuda” (pág. 258). Es decir, es una tasa que indica la rentabilidad promedio del periodo que genera el capital que permanece invertido en el negocio y que parte de la inversión ha sido financiado con fuentes externas. Se aplica sobre el FCF ajustado (considerando la suma del FCE con el flujo del escudo fiscal de los Intereses).

Los Sapag explican la diferencia entre la TIR Ajustada y la TIR Financiera así: “mientras el primero mide la rentabilidad de los activos ajustado por el valor de los beneficios tributarios, el segundo mide la rentabilidad de los recursos efectivamente aportados por el inversionista” (p.259).

Ahora, estos tres enfoques (Ke, Kwacc y VANA) buscan realizar la misma tarea: la evaluación en presencia de financiamiento con deuda. Es necesario referirse a lo que manifiesta (Tong, Finanzas Empresariales: la decisión de inversión, 2007) en cuanto al error que se presentan comúnmente, “descontar el flujo apalancado (flujo financiero) con el costo promedio ponderado de capital” (p.448). Esto debido a que el FCF considera el hecho de que los intereses se restan de los ingresos, y esto origina el escudo fiscal (menor pago de impuestos). Sin embargo, en la fórmula de Kwacc al costo de la deuda antes de impuestos (K_d) se le hace un ajuste multiplicándolo por $(1-t)$ para llevarlo después de impuestos (Ojo, siempre y cuando estén en el régimen tributario General, Agrario o MYPE Tributario).

Referencias Bibliográficas

- Aznar Bellver, J., Cayo Araya, T., López Perales, A., & Vivancos Bono, J. L. (2018). *Valoración por Opciones Reales: Teoría y Casos*. Valencia España: Universidad Politècnica de Valencia.
- Bravo Orellana, S. (2005). *Metodología de Evaluación de Inversiones*. Lima: ESAN Publicaciones en Finanzas.

Damodaran, A. (13 de enero de 2014). "uno de los mayores errores es asumir que el crecimiento de una compañía es gratis o muy barato". (J. García, Entrevistador)

Lira Briceño, P. (2014). *Evaluación de proyectos de inversión*. Lima: Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas.

Mongrut Montalvan, S. (2006). *Valoración de Proyectos de Inversión en Economías Emergentes Latinoamericanas: El caso de los inversionistas no diversificados*. Barcelona: Universidad de Barcelona.

Sapag Chain, N. (2011). *Proyectos de Inversión: Formulación y Evaluación*. Santiago de Chile: Pearson.

Tong, J. (2007). *Finanzas Empresariales: la decisión de inversión*. Lima: Universidad del Pacífico Centro de Investigación.