Escuela de organización industrial

Análisis de inversiones y proyectos de inversión

Autora:
Dra. Maite Seco Benedicto

Índice

5. Análisis de Inversiones

1. Introducción.
2. Criterios para la valoración de un proyecto.
3. Técnicas de valoración de proyectos.
   - 3.1. Período de Recuperación o Payback.
   - 3.2. Valor Actual Neto o VAN.
   - 3.3. Tasa Interna de Rendimiento o TIR.
   - 3.4. Comparación de ambos métodos (VAN – TIR).
   - 3.5. Índice de rentabilidad.

5. ANÁLISIS DE INVERSIONES

5.1. INTRODUCCIÓN

Se define inversión como la aplicación (dedicación) de fondos a un fin con la esperanza de obtener una recompensa o rendimiento en el futuro.
Existen inversiones simples como puede ser adquirir un bono u obligación en que se aporta (si está a la par) su valor nominal, para recibir en el futuro unos pagos anuales o semestrales de una cantidad fija y asimismo recibir de vuelta el principal en la fecha de vencimiento del título. También existen inversiones más complejas como las que puede plantearse una empresa a la hora de expandir su actividad, por ejemplo comprando maquinaria nueva, una nueva fábrica, produciendo nuevos productos, vendiéndolos, contratando nuevo personal, etc.

Todo proyecto de inversión a realizar en una empresa, tanto de creación de una nueva empresa como de ampliación de la actividad de cualquier tipo, requiere la elaboración de un análisis cuidadoso que determine si tal proyecto es o no viable.
Con frecuencia, la cantidad de recursos dedicados a una nueva inversión es tan elevada que la misma supervivencia de la empresa podría quedar amenazada por un proyecto fracasado.

5.2. CRITERIOS PARA LA VALORACIÓN DE UN PROYECTO

Son tres los aspectos que se deben tener en cuenta:

- Liquidez
- Rentabilidad
- Riesgo

Para valorar cualquier proyecto, el elemento clave es el *Cash-Flow* o flujo de caja que genera. Se entiende por tal el valor neto que arroja la suma de las entradas y salidas de caja que genera el proyecto a lo largo de un período de tiempo determinado.

Es decir, para valorar un proyecto, se utiliza el concepto financiero de flujo de tesorería en lugar del concepto contable de beneficio o pérdida, ya que se considera que el beneficio contable está afectado por una serie de normativas o reglas contables que no reflejan necesariamente la verdadera situación patrimonial de la empresa derivada del proyecto, en este caso, bajo el prisma de futuro y de planificación. Por ejemplo, en el beneficio contable asumimos una cifra como gasto derivado de la amortización. Pero, dependiendo del método elegido para amortizar, el beneficio contable podría ser muy diferente, siendo esta exclusivamente una decisión de tipo metodológico y que no refleja un mejor o peor rendimiento del negocio o proyecto.

Por lo general, los flujos de caja de un proyecto se calculan de forma anual, aunque para proyectos más cortos se pueden calcular de forma mensual o trimestral. El horizonte temporal en el cual extenderemos nuestra proyección dependerá igualmente del tipo de proyecto, siendo entre 3 y 5 años los plazos más habitualmente usados, extendidos hasta 7 y más años para proyectos con períodos de maduración elevados.

El ***Cash-Flow*** o flujo de caja se calcula, por tanto, para todo el período de tiempo durante el cual el proyecto va a generar rentas.

En el caso de inversiones sencillas como una inversión de carácter financiero, obtener el flujo de caja es tan fácil como describir las entradas y salidas de caja esperadas: por ejemplo, un bono que se adquiere por un nominal de 100, esa primera salida por la compra es negativa de –100 y si paga intereses del 6% anual durante los 3 años de su vida, el flujo será {-100, 6, 6, 106} pues al vencimiento recibimos el capital invertido.

Para proyectos más complejos, como el caso de una empresa completa o de forma parcial, presenta distintas formas de cálculo, pero quizás la más utilizada es la que, partiendo del beneficio contable, éste se va retocando añadiendo o eliminando partidas hasta llegar al *Flujo de Caja Libre*, que es independiente de la financiación utilizada para el proyecto.

Este método sería como sigue (para cada ejercicio):

(+/-) Resultado contable (eliminados los gastos financieros derivados del proyecto)
(+) Amortizaciones y provisiones
(-) Inversiones en activo inmovilizado
(+) Desinversiones en activo inmovilizado
(-) Aumento de necesidades operativas de fondos (NOF)
(+) Disminución de necesidades operativas de fondos (NOF)

(=) *Cash-Flow* (o Flujo de Caja Operativo Libre) del proyecto.

El ***Cash-Flow*** de un proyecto es, para cada año en que ese proyecto va a estar vigente, el valor neto que registran las entradas y salidas de fondos que ese proyecto va a generar a la empresa.

Es decir, del resultado contable se eliminan los elementos financieros como son los gastos financieros y se suman las amortizaciones y provisiones que son partidas que se han contabilizado como gastos en la cuenta de pérdidas y ganancias pero que, en realidad, no suponen un movimiento de fondos ya que son exclusivamente anotaciones contables. Por eso, como están descontadas del beneficio como gastos, se suman de nuevo.

Pero las inversiones en activos inmovilizados suponen salidas reales de fondos y por ese motivo las descontamos directamente del beneficio. Igualmente las inversiones en N.O.F. (Necesidades operativas de Fondos).

Las N.O.F. se calculan como existencias más clientes menos proveedores. Refleja el volumen de recursos que la empresa debe dedicar a invertir en la función productiva y comercial (almacenes y clientes) menos la financiación recibida de proveedores.

La base para calcular el Cash-Flow son los cobros y pagos generados por la inversión realizada, no ingresos y gastos.

Ejemplo: Supongamos una empresa que realiza el proyecto de inversión de adquirir una maquinaria. Esa maquinaria estará útil y funcionando durante 3 años. Durante ese tiempo generará cobros derivados de las ventas de los productos que esa máquina produce. Así mismo, el personal que maneja esa máquina, su mantenimiento, etc. son gastos que generarán pagos. El *Cash-Flow* de cada período es el valor neto de esos cobros y pagos generados por el proyecto de inversión durante ese período.

Un proyecto presenta los siguientes flujos de caja (en miles de euros):

$$CF_0 = -100$$
$$CF_1 = 50$$
$$CF_2 = 50$$
$$CF_3 = 50$$

Esto significa que debe hacerse una inversión inicial de 100.000 euros para obtener en cada uno de los tres años siguientes un flujo de caja neto de 50.000 euros (resultado neto entre los cobros y pagos generados por el proyecto durante ese período).

Este proyecto tiene un flujo de caja neto acumulado de 50.000 euros, resultado de la suma de todos los flujos.

5. 3. TÉCNICAS DE VALORACIÓN DE PROYECTOS

Existen distintas técnicas para evaluar la liquidez, rentabilidad y riesgo de un proyecto de inversión, entre las que cabe destacar:

- Para el análisis de la *liquidez:* Técnica del **Período de Recuperación** o ***Pay-Back*.** El período de recuperación es el período de tiempo que necesita el proyecto para recuperar la inversión inicial. En otras palabras, el tiempo

que tarda el proyecto en hacer cero el valor del *Cash-Flow* acumulado. En el ejemplo anterior, 2 años.

- Para el análisis de la *rentabilidad*, se estudian dos técnicas principalmente: el **VAN** y el **TIR**. Por rentabilidad de un proyecto de inversión se entiende la capacidad de tal proyecto para generar rentas o rendimientos.

- El *riesgo* de un proyecto de inversión es la incertidumbre asociada a las rentas futuras. La incertidumbre es mayor cuanto mayor es el plazo de tiempo durante el que esperamos que el proyecto vaya a generar rentas. Para el análisis del riesgo no existen técnicas específicas sencillas, por lo que generalmente se adaptan o modifican las técnicas utilizadas más arriba para valorar liquidez y rentabilidad. Por ejemplo, si se sospecha de un riesgo extraordinario, se aumentaría la tasa de descuento utilizada en el VAN o se retocarían los *Cash-Flow* a la baja. De esa manera nos aseguramos que elegimos sólo inversiones de mejor calidad. De hecho, la liquidez, y por tanto la técnica del plazo de recuperación, es una buena medida del riesgo ya que una mayor liquidez muestra un menor plazo de recuperación de la inversión inicial y eso disminuye el riesgo. Cuanto menor el tiempo, menor es el riesgo por la incertidumbre que conlleva el tiempo.

En un proyecto de inversión se distinguen los siguientes elementos:

A:	Desembolso inicial o precio de adquisición del bien de capital.
Q_t :	Flujo Neto de Caja (Cash-Flow) del período *t* ó diferencia entre cobros y pagos asociados a este período.
$t =$	1, 2,3,...., *n* años.
n:	Duración de la inversión.

Estos elementos se pueden recoger gráficamente en un diagrama temporal:

-A	Q_1	Q_2	Q_3	.....	Q_{n-1}		Q_n
0	1	2	3	**.....**	*n*-1	*n*	*años*

Por simplicidad, se supone un patrón temporal anual, y que tanto los pagos como los cobros se realizan al final de cada período. El momento 0 se refiere al momento en que se desembolsa dinero o realmente se materializa la inversión. No es un año, ni un período, es un momento concreto en el tiempo.

5.3.1. Período de Recuperación o Payback

Definición

El período de recuperación o *Payback* de una inversión es el tiempo necesario para que las entradas de caja generadas por la inversión hasta ese momento anulen o compensen las salidas que ésta ha originado.

Si todos los Q_t son positivos e iguales ($Q_t = Q$ para cualquier *t*), entonces el período de recuperación *P* vendrá dado por:

$$P = \frac{A}{Q}$$

Si Q_t no es constante, el plazo de recuperación se calculará acumulando los sucesivos flujos de caja hasta que su suma sea igual al desembolso inicial *A*.

Pero cuando además del desembolso inicial *A* los Q_t de los primeros períodos son negativos, el *Payback* vendrá definido por el tiempo que tarda en recuperarse la suma de esos flujos negativos.

Ejemplo: Supongamos el siguiente proyecto de inversión (en miles de euros)

$A = 100$

$Q_1 = 60$

$Q_2 = 55$

$Q_3 = 60$

Al final del primer período queda por recuperarse: 100 – 60 = 40. ($Q_1 = 60,$ que es lo recuperado hasta el final del primer período).

En el segundo período se recuperan $Q_2 = 55.$ Por tanto, a lo largo de este período se va a cubrir el desembolso inicial $A.$

Si suponemos que las entradas netas de caja se distribuyen uniformemente a lo largo de este período, podríamos calcular la fracción de período en que se cubriría el desembolso inicial $A = 40/55 = 0{,}7$

Luego *P* = 1,7 (1 + 0,7), y si consideramos períodos anuales, aproximadamente,
P = 1 año, 8 meses y 12 días.

Regla de decisión

Son preferibles aquellos proyectos en los cuales se recuperen antes los desembolsos iniciales, es decir, con un menor payback ya que eso indica que el proyecto tiene mayor liquidez.
En las empresas se suele usar más como un límite que como regla de decisión única, decidiéndose, si hay varios proyectos alternativos, cuáles son más rentables dentro de los que cumplen los límites de plazo máximos para recuperar la inversión inicial(calculado a partir del período de recuperación de la inversión)

Inconvenientes

1) Este criterio no considera los flujos netos de caja que se producen después del plazo de recuperación, es decir, después de recuperarse la inversión. Si se toma como única regla de decisión, podríamos descartar un proyecto que tenga unos excelentes flujos de caja justo después de cubrirse el período de recuperación y que frente a otro proyecto más rápido quedarían sin considerar.

2) No considera el efecto del paso del tiempo y por tanto el valor del dinero en el tiempo. Esto se soluciona con el payback actualizado o descontado. Se puede definir como el tiempo que se tardaría en recuperar el desembolso inicial *A* pero con los Flujos Netos de Caja (Q_t) actualizados (según una determinada tasa de actualización).

En conclusión, el Payback es un criterio que no se preocupa tanto de la rentabilidad como de la liquidez de la inversión, es decir, prima el hecho de que el proyecto genera flujos netos de caja abundantes al principio para así poder recuperar cuanto antes la inversión inicial.

Por tanto, este criterio implica una gran aversión al riesgo, la desconfianza en el futuro es la que hace que se prefiera recuperar lo invertido lo antes posible y, de manera indirecta, es un indicador del riesgo del proyecto.

5.3.2. Valor Actual Neto o VAN

El Valor Actual (o Actualizado) Neto de una inversión es igual al valor actualizado de todos los flujos de dinero esperados, es decir, es igual a la diferencia entre el valor actual de los cobros que genera y los pagos que origina.

Si definimos:

A	Costo del proyecto o desembolso inicial.
C_t	Cobros o flujos de entrada de caja que se esperan recibir al final de cada período.
P_t	Pagos o salidas de caja previstas al final de cada período.
Q_t	Flujo Neto de Caja de cada período ($Q_t = C_t - P_t$).
n	Duración u horizonte temporal del proyecto.
K	Tipo de descuento o coste de capital de la empresa.

Donde el tipo de descuento o tasa de actualización sería el coste de oportunidad de los recursos financieros o rentabilidad de una inversión alternativa, con el mismo nivel de riesgo que la que estamos analizando, que se podría obtener invirtiendo hasta el momento final del período (*n)*.

Por tanto, el VAN se calculará de la siguiente forma:

$$VAN = -A + \frac{Q_1}{(1+K)} + \frac{Q_2}{(1+K)^2} + ... + \frac{Q_n}{(1+K)^n} = -A + \sum_{t=1}^{n} \frac{Q_t}{(1+K)^t}$$

Cuantos más años transcurren el factor de descuento es menor ya que se eleva a una potencia cada vez mayor. Cuanto más alejados en el tiempo, los flujos valen menos porque el dinero generado vale menos cuanto más tarde se obtenga.

En definitiva, lo que calcula el VAN es la riqueza neta que genera el proyecto de

inversión, por encima de la que generaría un proyecto similar. Dado que se descuenta los flujos a una tasa determinada, si el VAN es positivo, indica que ese es el exceso de riqueza que se crea por encima de la tasa de descuento utilizada.

Regla de decisión:

El criterio del VAN propone que un proyecto de inversión sólo debe emprenderse si su VAN es mayor que cero. Eso quiere decir que el proyecto genera riqueza para la empresa, por encima de la que podría obtener en usos alternativos.

Llevando a cabo todos aquellos proyectos que tengan un VAN positivo la empresa incrementará su riqueza, ya que cada inversión contribuirá a aumentar su valor.

En efecto, si un proyecto de inversión tiene un VAN positivo significa que está proporcionando una ganancia total neta actualizada, es decir, que genera unos flujos netos de caja más que suficientes para amortizar y retribuir al capital invertido.

En el caso en que la empresa tuviera un presupuesto de capital limitado, se debería ir asignando el capital a aquellos proyectos con un VAN mayor, hasta agotar el presupuesto.

En principio, entre dos proyectos de inversión con diferentes VAN, el mejor de ellos será el de mayor VAN al contribuir en mayor medida al objetivo de la empresa.

Ventajas del VAN

1) Utiliza la actualización, considerando la pérdida de valor del dinero con el paso del tiempo, homogeneizando los flujos de dinero que se producen en distintos períodos al adaptar las tasas de descuento en función del número de años transcurridos.

2) Matemáticamente es sencillo y siempre es posible calcularlo.

Inconvenientes del VAN

Es difícil especificar un tipo de actualización en la práctica. Generalmente este tipo es el coste de oportunidad del capital, definido como la rentabilidad de la mejor inversión alternativa que se podría obtener invirtiendo hasta el momento final del período (*n)*.

Para identificarlo se suelen sumar dos componentes: el tipo de interés vigente en el país para la deuda sin riesgo, añadiendo una prima de riesgo que se adaptará en función del perfil de riesgo del proyecto específico.

5.3.3. La Tasa Interno de Rendimiento o TIR (*r*)

La TIR de una inversión es el tipo de descuento que anula el VAN de la misma, es decir, que lo hace igual a 0. Dichos en otros términos, iguala el valor actual de los flujos netos de caja (Q_t) al coste de la inversión *A*:

$$VAN = 0 = -A + \sum_{t=1}^{n} \frac{Q_t}{(1+r)^t}$$

Donde *r* es el tipo de rendimiento interno o TIR de la inversión.

La TIR mide la rentabilidad anual del proyecto de inversión, implícita en los flujos de caja que ofrece el proyecto de inversión analizado.

La TIR debe compararse con la tasa mínima que la empresa haya fijado como deseable para obtener en sus proyectos de inversión. No obstante, es importante que la empresa compare el valor de la TIR del proyecto de inversión frente al coste de la financiación del mismo, así como frente a la que podría obtener en otros usos posibles.

Cuando existen varios proyectos se ordenarán dando preferencia a aquellos que tengan un TIR mayor.

En resumen, siendo K la rentabilidad mínima aceptable para el proyecto:

$$TIR(r) > K \Rightarrow ACEPTAR\ PROYECTO$$
$$TIR(r) < K \Rightarrow RECHAZAR\ PROYECTO$$

Ventajas del TIR con respecto al VAN

1) Un concepto de rentabilidad, como es el TIR, es más comprensible en la práctica empresarial, por estar expresado en porcentaje, fórmula que se usa corrientemente para expresar tipos de interés de coste financiero.

2) No es necesario hacer referencia para el cálculo del TIR al tipo de interés del proyecto. Sin embargo esta ventaja es aparente, porque es necesario determinar *K* para poder aplicar el criterio de aceptabilidad.

Inconvenientes:

Para el cálculo a nivel matemático del TIR es preciso resolver una ecuación compleja, por lo que, de no disponer de calculadora financiera u ordenador, debemos trabajar por aproximaciones sucesivas, fijando un valor para la tasa de descuento y ver qué valor arroja el VAN y así ir ajustando hasta identificar el valor de la tasa de descuento que hace que el VAN = 0.

Inconsistencias del TIR:

Existe la posibilidad de que determinados proyectos de inversión tengan varios TIR positivos o negativos o no tengan un TIR real.

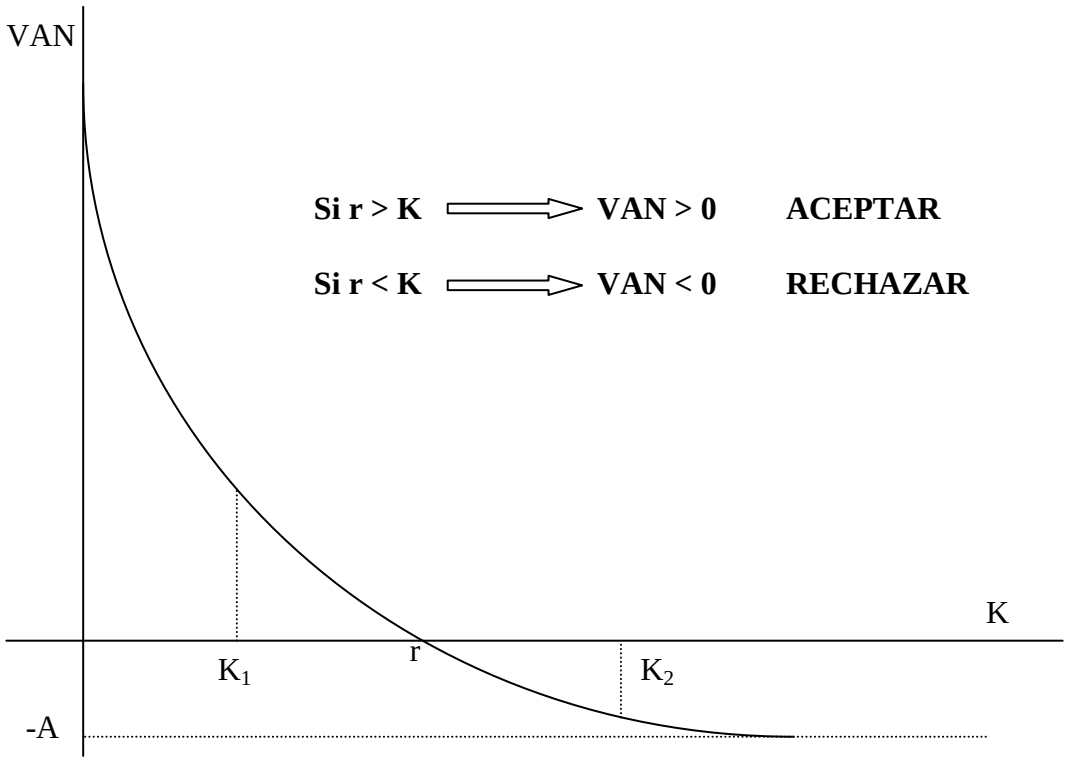
5.3.4. Comparación de ambos métodos (VAN – TIR)

Ambos criterios no son equivalentes de forma general, ya que miden aspectos distintos de la rentabilidad de una inversión.

El VAN arroja un valor absoluto y el TIR su rentabilidad porcentual.

Se considera que estos criterios son más bien complementarios que sustitutivos o alternativos, en el sentido de que sirven para realizar un estudio más completo de la rentabilidad de un proyecto de inversión.

En el caso de inversiones simples, aquellas en las que Q_t es siempre positivo, los dos criterios son equivalentes en las decisiones de aceptación o rechazo. En una inversión de este tipo sólo existe un valor de *K* que anule el VAN, es decir, el TIR del proyecto es único y positivo y además, para que el VAN sea positivo, que es condición para aceptar un proyecto, la tasa que anula el Van (la TIR) tiene que ser mayor que la utilizada para descontar los flujos de caja en el VAN y, por tanto, mayor que la mínima aceptable que es la que solemos utilizar en el VAN.
Gráficamente se puede comprobar de forma muy sencilla que ambos métodos llevan a las mismas decisiones, en la mayoría de los casos.



En el gráfico se observa que para que el VAN sea positivo, el tipo de descuento que aplicamos debe ser menor que el TIR (*K < r)*.Si el tipo de descuento es el mínimo que estamos dispuestos a aceptar, el TIR estará siempre por encima de ese mínimo, por lo que ambos criterios nos llevan a la misma decisión.

5.3.5. Índice de rentabilidad

Se trata de una técnica que se usa especialmente cuando hay varios proyectos a elegir y deseamos saber cuál es el que aporta mayor valor a la empresa.

Para ello, con esta técnica se hace un ranking de dichos proyectos, comparando el valor actual de los flujos que genera cada uno frente a la inversión inicial. La fórmula de cálculo es:

$$I.R. = \frac{VA}{A} = \frac{\sum_{t=1}^{n} \frac{Q_t}{(1+r)^t}}{A}$$

Por ejemplo, si hay dos proyectos, uno arroja un valor actual (no neto, sería la suma de los flujos futuros descontados, sin restar la inversión inicial) de 30 millones de euros y la inversión inicial fue de 10 millones de euros. Su índice de rentabilidad es de 3, ya que la fórmula aplicada sería

$$I.R. = \frac{VA}{A} = \frac{30}{10} = 3$$

Este proyecto sería preferible a otro proyecto con un valor actual mayor de sus flujos futuros, pero que exige una inversión mayor. Por ejemplo, un proyecto que arroje un VA de 40 millones de euros, con una inversión de 28 millones de euros.

$$I.R. = \frac{VA}{A} = \frac{40}{28} = 1{,}43$$