

6. SELECCIÓN Y VALORACIÓN JERÁRQUICA DE PROYECTOS DE INVERSIÓN SIMPLE: VAN Y TIR



En el ámbito empresarial existen determinadas decisiones de inversión que, dado el carácter estratégico que pueden suponer, deben ser analizadas con sumo cuidado y aplicando determinadas metodologías de análisis que permitan afrontar correctamente el estudio de estas inversiones desde un planteamiento general.

La compra de una patente, la internacionalización de una sociedad, la apertura de una nueva línea de producción, la adquisición de un inmueble, etc., son decisiones de gran envergadura. Suelen suponer comprometer e inmovilizar grandes cantidades de fondos por lo que, además, se convierten en decisiones irreversibles y a menudo difieren mucho de su planteamiento original.

En este tema trataremos el análisis y valoración jerárquica de proyectos de inversión, introduciendo la perspectiva del valor actual neto (VAN) y de la tasa interna de rentabilidad o tasa interna de retorno (TIR), por su uso como criterios de valoración.

6.1 OBJETIVOS

- Estudio de las variables de un proyecto de inversión.
- Planteamiento del análisis.
- Selección de proyectos de inversión.
- Análisis y evaluación estratégica.

El desarrollo de la actividad de la empresa exige, por parte de la dirección, el análisis y selección de los proyectos de inversión necesarios para abordar el normal desarrollo y crecimiento de la empresa. Estas decisiones pueden influir en la correcta continuidad y supervivencia de la empresa o, por el contrario, suponer una seria fuente de problemas.

Por este motivo, las decisiones sobre inversiones, cuando tengan un carácter estratégico para la empresa, deben ser tomadas con las máximas garantías de éxito y habiendo realizado previamente un análisis exhaustivo de todas las variables que puedan condicionar la selección de un proyecto de inversión sobre otro.

6.2 ESTUDIO DE LAS VARIABLES DE UN PROYECTO DE INVERSIÓN

Todo proceso de decisión se apoya, principalmente, en cuatro elementos:

1. El **evaluador**, que puede ser un analista, un inversor, un prestamista o una persona en particular.
2. Las **variables internas**, controlables por el decisor, sobre las cuales puede actuarse y que pueden determinar el resultado final (plazo, importe de la inversión, etc.).
3. **Variables externas**, no controlables y que influyen en el resultado final.
4. Las opciones o **proyectos alternativos** que se deben considerar a la hora de elegir la alternativa de inversión (inversión en bolsa o en deuda pública).

Antes de seleccionar cualquier proyecto de inversión es necesario, previamente, determinar algunas variables básicas: el horizonte temporal, la inversión inicial a efectuar, los valores residuales de la inversión, el retorno de la inversión o flujos de caja esperados y la tasa de rentabilidad esperada.

▪ **Determinación del horizonte de estudio**

Horizonte temporal:

Es una estimación que se realiza a efectos del análisis de la vida útil que tendrá el proyecto de inversión. Existen casos excepcionales de proyectos en los que, por la singularidad de su actividad, se conoce aproximadamente la vida de la inversión.

Por ejemplo, un proyecto de extracción de minería o una concesión administrativa para la construcción y explotación de una autopista son casos en los que se baraja un horizonte temporal definido. Sin embargo, en la mayoría de las ocasiones, la vida exacta de un proyecto no puede determinarse a priori con certeza, por lo que debe seleccionarse un horizonte temporal aproximado, que puede basarse, entre otros, en los siguientes factores temporales:

- a) **Vida útil**, intervalo de tiempo de funcionamiento.
- b) **Vida comercial**, con base en el período de tiempo durante el cual los bienes producidos por la actividad del proyecto son demandados por el mercado.
- c) **Vida tecnológica**, considerando el tiempo que transcurre hasta que los activos dejan de ser competitivos, quedándose obsoletos porque aparecen nuevas tecnologías más eficientes que desarrollan la misma actividad en menor tiempo, de mayor calidad y menor coste. Por ejemplo, las aplicaciones informáticas.
- d) **Estimación de expertos**, por ejemplo, en el caso de yacimientos, la vida útil vendrá determinada por el tamaño de los mismos.

- **Determinación de la inversión**

Es de suma importancia establecer a priori las necesidades de fondos que va a requerir el proyecto de inversión a lo largo de su vida. La corriente de fondos que absorberá el proyecto vendrá determinada por las inversiones que en cada momento se van a precisar.

Los fondos invertidos pueden descomponerse en dos categorías:

1. Inversión en activos fijos. La mayoría de las inversiones de un proyecto se concentran en aquellas que deben realizarse antes del inicio de la inversión para acometerlo. No obstante, es importante considerar también aquellas inversiones que van a ser necesarias durante el desarrollo del proyecto de inversión. Por todo ello es preciso establecer un cuadro aproximado de requerimientos de activos, para poder construir un calendario de inversiones requeridas, a pesar de que en ocasiones supone el desembolso más cuantioso. Es importante no solo considerar la inversión inicial en el proyecto, sino también las inversiones que van a ser necesarias durante la vida del activo no corriente para mantenerlo en condiciones óptimas y rentables de funcionamiento.

2. Inversión en capital circulante. Se corresponden con las inversiones a corto plazo necesarias para el normal desarrollo de la actividad del proyecto. Su finalidad es atender a los desfases de tesorería que se produzcan durante la vida del proyecto.

Existe una diferencia importante entre la inversión en activos fijos y la que se realiza en capital circulante y es que, mientras la inversión en capital circulante se mantiene prácticamente durante todo el horizonte del análisis, recuperándose al final del proyecto, la inversión en activos fijos puede perder o ganar valor con el paso del tiempo.

- **Los valores residuales de la inversión**

Se trata de un flujo de caja que debe considerarse y que consiste en el valor residual o de desecho de los activos remanentes al final del período de análisis. En numerosas ocasiones, el activo tiene un valor residual en el mercado, pues puede venderse como bienes usados o de segunda mano, o bien como valor de chatarra, como sucede en el caso de los barcos.

- **Determinación de los flujos de caja netos**

En esta fase se trata de cuantificar el volumen de recursos que el proyecto genera a lo largo del horizonte de estudio. La determinación de los fondos generados a lo largo de la vida de un proyecto de inversión puede realizarse mediante el siguiente esquema:

+ Entradas de actividad
- Salidas de actividad
- Amortizaciones
= Beneficio antes de impuestos (B.A.I.)
- Impuesto de sociedades
= Beneficio después de impuestos (B.D.I.)
+ Amortizaciones
= FLUJO NETO DE CAJA

En el apartado de entradas por la actividad se recogen los diferentes conceptos por los que se producen entradas de tesorería derivadas del normal desarrollo de la actividad de proyecto. Estos se minorarán en todo aquel coste de la actividad cuando supongan un desembolso para la empresa.

A la cifra neta anterior se restan aquellos gastos que no suponen una salida de efectivo de la empresa: amortizaciones y provisiones. De esta manera se obtendrá el beneficio antes de impuestos (BAI).

A continuación, se calcula el impuesto de sociedades, que supondrá una salida de caja para el proyecto estudiado y que permitirá cuantificar el resultado neto de impuestos (BDI).

Finalmente, para determinar el flujo neto de caja del período, habrá que volver a sumar las amortizaciones. Esto se debe a que, si bien las amortizaciones no representan una salida real de dinero, tienen una incidencia fiscal en el resultado, por ser un concepto fiscalmente deducible. De ahí que primero se hayan tomado en cuenta, restando para minorar la base imponible del impuesto de sociedades a pagar, pero al final es necesario volver a sumar este concepto si queremos obtener el flujo neto de caja del período.

Ejemplo: imaginemos una empresa cuyo único inmovilizado es un vehículo con el cual prestan servicios de transporte. En el estudio previo de la inversión, con un horizonte temporal de 5 años, se obtendrían los siguientes flujos de caja estimados:

	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
Entradas de actividad					
Servicios transporte	50.000	60.000	70.000	45.000	35.000
Venta valor residual					5.000
Salidas de actividad					
Adquisición aplazada	30.000	5.000	5.000	5.000	5.000
Consumos	3.000	3.500	9.000	4.500	3.400
Mantenimiento y reparaciones	500	700	3.000	1.000	1.200
Impuesto sobre vehículo	200	200	200	200	200
Gastos financieros	1.000	1.000	750	500	250
Amortizaciones	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000
Beneficio antes de impuesto	5.300	39.600	42.050	23.800	19.950
Impuesto de sociedades ¹	1.590	11.880	12.615	7.140	5.985
Beneficio después de impuestos	3.710	27.720	29.435	16.660	13.965
Amortizaciones	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000
FLUJO DE CAJA NETO	13.710	37.720	39.435	26.660	23.965

¹ Utilizamos un tipo impositivo del 30% para el cálculo.

Como se puede apreciar, a lo largo de la vida de este proyecto de inversión se van produciendo unos flujos de caja positivos todos los años.

▪ **Determinación de una tasa de valoración**

El horizonte temporal de la financiación deberá coincidir con el de la inversión a la que está asociada porque, una vez concluido el proyecto, lo lógico será que también concluya la financiación asociada.

Existen dos condiciones:

1. **Condición de posibilidad o economicidad**, según la cual la suma de todos los flujos de caja debe ser superior a la inversión inicial.
2. **Condición de efectualidad o rentabilidad**, según la cual la tasa de rendimiento de la inversión debe ser superior al coste de capital de los recursos financieros invertidos.

La tasa óptima de valoración a utilizar en el estudio de cualquier proyecto debe cumplir el principio de que el coste del pasivo que financia el nuevo proyecto será la rentabilidad mínima exigida por la inversión del proyecto. En nuestro ejemplo, la rentabilidad mínima exigida debe de ser, al menos, de un 5% del coste de la financiación de la compra. Es decir, si suponemos que tenemos varias fuentes de financiación de un proyecto, el coste medio ponderado de los pasivos comprometidos en el proyecto será el indicador representativo de la rentabilidad mínima exigida por el mismo.

6.3 PLANTEAMIENTO DEL ANÁLISIS

Para llevar a cabo una correcta evolución de un proyecto de inversión es necesario contar con un planteamiento que permita aportar el máximo de información posible, a fin de que la decisión sea la más acertada y adecuada posible. En este sentido, el proceso de análisis podría responder al siguiente esquema:



▪ **Análisis previo**

Esta etapa consiste en conseguir la máxima información posible que permita poder realizar un estudio del proyecto de inversión lo más fiable y preciso posible. El paso previo consistirá en analizar en profundidad todos los aspectos internos y externos que afecten al proyecto. Se trata de estudiar el entorno donde se va a desarrollar, así como los posibles cursos de acción o alternativas a considerar.

Hay que prestar atención a los siguientes aspectos:

- El mercado, para conocer al cliente potencial, el nivel de competencia, etc.
- El producto y sus características: innovador, diferenciado, indiferenciado.
- El proceso de desarrollo necesario.
- Los recursos, tanto financieros como técnicos y humanos.
- La localización: ventajas e inconvenientes de una localización u otra.
- El entorno legal y su repercusión.

Si, por ejemplo, imaginamos una empresa que decidiera introducir un nuevo producto en un mercado extranjero, antes de acometer este proyecto de inversión debería considerar todas estas circunstancias expuestas anteriormente.

▪ **Determinación del movimiento de fondos**

El estudio de una inversión tiene como objeto determinar, con la mayor aproximación posible, la cuantía de la inversión, pagos y cobros del proyecto analizado para, posteriormente, determinar si conviene o no llevarlo a cabo. En una primera fase será necesario definir los movimientos de fondos generados y, en una segunda etapa, proceder a estudiar la evolución de los mismos.

La estimación de los flujos de caja supone cuantificar las entradas y salidas futuras de fondos de la manera más aproximada posible. Si un proyecto de inversión genera un

flujo de caja negativo, salvo otras consideraciones, deberá ser descartado por la empresa.

▪ **Análisis de la rentabilidad**

La rentabilidad es la capacidad de generar un excedente de fondos o rendimientos.

En esta fase se analiza si el proyecto de inversión cubre los requisitos mínimos de rentabilidad exigidos.

La evolución económica de un proyecto se realizará a partir de las siguientes variables:

- Cuantía de la inversión.
- Flujos de caja netos (*cash flow*).
- Horizonte de la inversión.
- Tasa de valoración del proyecto.

Es necesario tener presente que no siempre la medición de la rentabilidad de un proyecto se puede estimar de forma sencilla y rápida, ya que pronosticar el comportamiento de las variables presenta, en ocasiones, dificultades.

La rentabilidad de un proyecto se puede medir de muchas formas diferentes. Existen diversos métodos de evaluación de inversiones. La evaluación de una inversión supone comparar, mediante diversas técnicas, los flujos de caja de un proyecto con la rentabilidad deseada y la inversión efectuada. Estas técnicas o criterios de análisis se pueden clasificar en:

Criterios no financieros. No consideran la cronología de los flujos de caja netos:	Criterio de rendimiento neto contable	Este método se basa en la relación existente entre las entradas de fondos y los desembolsos a efectuar a lo largo del proyecto.
	Criterio del rendimiento contable neto	Este análisis es un complemento del anterior, ya que considera el rendimiento neto contable entre el número de años que dura el proyecto de inversión.
	Criterio del <i>payback</i> o criterio del plazo de recuperación	Se define como el plazo de recuperación el período de tiempo en el cual se recupera el desembolso inicial de una inversión.
Criterios financieros. Se trata de los métodos que toman en consideración la cronología de los flujos netos de caja y el valor en el tiempo del dinero:	Criterios del Valor Actual Neto (VAN)	
	Criterio de la Tasa Interna de Rentabilidad (TIR)	

- ***Payback***

Determina el número de períodos que son necesarios para que la acumulación de los flujos de tesorería recupere el valor de la inversión inicial.

Para flujos constantes: $PB = \frac{FC_0}{FC}$, donde FC = flujo de caja.

Para flujos variables: $PB = \frac{\sum FC}{FC}$

El *payback* es un criterio de liquidez según el cual se prefieren inversiones más líquidas en lugar de las más rentables y se utilizan cuando un proyecto de inversión lleva asociados niveles de riesgo muy altos.

- **Criterio del valor actual neto (VAN)**

El valor actual neto o valor capital de una inversión es el valor actualizado de todos los flujos de caja esperados. Es decir, es la diferencia entre el valor actual de los cobros y el valor, también actualizado, de los pagos.

La expresión del VAN es la siguiente:

$$\text{VAN} = \sum \frac{\text{FNC}_t}{(1+k)^t} - \text{inversión inicial}$$

Donde:

FNC_t = Flujo neto de caja en el momento t.

K = Tasa de valoración del proyecto.

t = Período de tiempo considerado.

De esta forma, se seleccionarán como inversiones rentables aquellas cuyo VAN sea positivo; esto es, aquellos proyectos de inversión que cumplan que los flujos netos de caja actualizados (referenciados a un momento actual) generados sean mayores que la inversión inicial y que, por lo tanto, la realización del proyecto concluya con ganancias. En el caso de que la empresa pueda elegir entre varios proyectos de inversión con VAN positivo, se seleccionará aquel proyecto que presente un mayor VAN.

Ejemplo: supongamos la siguiente tabla de proyecto de inversión de una empresa:

Año	Pagos	Cobros	Flujo neto de caja	Flujo de caja neto actualizado
0	225		-225	-225
1	50	100	50	45,45
2	0	75	75	61,98
3	100	200	100	75,13
4	250	400	150	102,45
TOTAL	625	775	150	60,01

Si suponemos que la tasa de valoración del proyecto es del 10% (rentabilidad mínima que se exige al proyecto) se tendría:

$$VAN = -225 + \frac{(100-50)}{1,10} + \frac{75}{1,10^2} + \frac{(200-100)}{1,10^3} + \frac{(400-250)}{1,10^4} = 60,01 \text{ u.m.}$$

El VAN de este ejemplo recoge el valor obtenido por la empresa en 60,01 u.m., por encima de lo que los inversores habían exigido al capital invertido (10%).

a) Ventajas del VAN:

- Facilidad en su cálculo.
- Considera el diferente valor temporal de los flujos de caja generados.

- Permite considerar distintos niveles de riesgo en la información, asociados a la tasa de valoración (k) empleada.
- Considera el valor del dinero.
- Traslada los flujos de caja a una misma fecha.

b) Inconvenientes del VAN:

- Elección del valor de la tasa de valoración elegida.
- Hipótesis poco realistas para la reinversión de los flujos intermedios generados por la inversión. El criterio VAN supone que los flujos de caja positivos son reinvertidos mientras dura la inversión, a un tipo de interés igual a la tasa de valoración elegida, y que los flujos netos de caja negativos son financiados con capital, cuyo coste es también igual a la misma tasa de valoración.
- Necesidad de unas previsiones acerca de los flujos de tesorería futuros.
- Dificultad para establecer el tipo de interés de descuento futuro.

▪ Tasa interna de rentabilidad (TIR)

La tasa interna de rentabilidad o tasa de retorno (r) de una inversión es aquel tipo de interés anual que iguala las entradas y las salidas actualizadas de tesorería de una inversión. Es decir, es el tipo de interés anual que hace que el VAN de una inversión sea cero.

$$\text{Inversión Inicial} = \sum \frac{\text{FNCT}}{(1+r)^t}$$

Donde:

FNC_t = flujo de caja en el momento t.

r = tasa de rendimiento del proyecto (TIR).

La TIR de un proyecto es siempre la misma y vendrá determinada exclusivamente por la inversión inicial y los flujos de caja netos.

Para que una inversión sea factible, su TIR tendrá que ser superior a la rentabilidad mínima exigida al capital invertido. Por este motivo, un mismo proyecto de inversión, con una TIR determinada, puede ser atractivo para unos inversores y no para otros, en función de la rentabilidad exigida al proyecto.

Supongamos el ejemplo anterior con el siguiente detalle:

Año	Pagos	Cobros	Flujo neto de caja
0	225		-225
1	50	100	50
2	0	75	75
3	100	200	100
4	250	400	150
TOTAL	625	775	150

El VAN de este proyecto, como vimos en el apartado anterior, considerando que se le exigía un 10% de rentabilidad, era de:

$$VAN = -225 + \frac{(100-50)}{1,10} + \frac{75}{1,10^2} + \frac{(200-100)}{1,10^3} + \frac{(400-250)}{1,10^4} = 60,01 \text{ u.m.}$$

En este ejemplo, el VAN muestra que el proyecto genera ese 10% exigido y, además, 60,01 u.m. adicionales. Es decir, que proporciona al inversor una rentabilidad superior

al 10% exigido inicialmente. Esta circunstancia indica que se le puede exigir al proyecto una ganancia superior a esta tasa del 10%. Pero, ¿cuánto más se le puede exigir? La máxima tasa exigible será aquella que haga que el VAN sea cero. Para ello “enfrentaremos” el capital invertido inicialmente con los flujos netos de caja actualizados al origen, siendo la tasa de actualización que haga posible esta igualdad el TIR del proyecto:

$$225 = + \frac{(100-50)}{(1+r)} + \frac{75}{(1+r)^2} + \frac{(200-100)}{(1+r)^3} + \frac{(400-250)}{(1+r)^4}$$

La solución de esta ecuación nos proporciona una TIR de inversión:

$$r = \text{TIR} = 19,80\%$$

Puesto que la TIR del proyecto (su rentabilidad) es superior al 10% mínimo exigido, el proyecto es viable. Para niveles de rentabilidad exigida inferiores al 19,80% el proyecto será aceptado y cuanto menor sea la tasa de rentabilidad exigida tanto más atractivo resultará el proyecto, puesto que proporcionará un margen de rentabilidad mayor sobre la exigida. Para tasas de rentabilidad exigidas superiores al 19,80% el proyecto será rechazado.

a) Ventajas del TIR:

- Considera el valor temporal de los flujos de tesorería.
- Proporciona una medida de la rentabilidad del proyecto.
- Mide la rentabilidad relativa de los proyectos de inversión.

b) Inconvenientes del TIR:

- Dificultad de cálculo.
- Considera la hipótesis de reinversión de los fondos intermedios generados por el proyecto a una tasa igual al TIR.

▪ **Análisis de riesgos**

Una vez comprobada la viabilidad económica del proyecto, el paso siguiente es su análisis. Este análisis tiene su base en el comportamiento de las variables que intervienen en el estudio del proyecto de inversión y en la estimación de los valores de estas variables. Del cumplimiento de estas estimaciones dependen los resultados obtenidos.

Imaginemos, por ejemplo, una subida de tipos de cambio no prevista en el estudio inicial de un proyecto de inversión sujeto a la adquisición de un inmovilizado fijo del extranjero. Esta circunstancia puede provocar una mayor salida de fondos para el pago de este inmovilizado y, en consecuencia, puede provocar unos resultados del proyecto diferentes a los estimados inicialmente.

En esta situación los resultados reales del proyecto podrán tomar una serie de valores situados en un intervalo de posibilidades, debido a que las variables que intervienen en el proyecto de inversión pueden estar sujetas a posibles variaciones. Esta variabilidad de los resultados es lo que introduce el factor de riesgo en el proyecto.

El riesgo, en definitiva, deriva de la incertidumbre en los valores que tomarán las variables (internas y externas) que afectan al proyecto analizado.

Al analizar el proyecto de inversión se debe disponer de algún procedimiento de análisis de riesgo que permita establecer, de manera razonable, los márgenes de variación de los resultados del proyecto y los factores críticos que más pueden incidir en el resultado del proyecto.

El método de análisis de riesgo consta de dos etapas: el **análisis de sensibilidad** y el **análisis de escenarios**.

Al iniciar el análisis de riesgos conviene tener presente que, aunque en el resultado final del proyecto intervienen muchas variables, existe un determinado conjunto de ellas con más influencia en el resultado final. En este sentido, la primera fase del análisis de riesgos trata de determinar esta influencia en el resultado del proyecto. Es lo que se

conoce como **análisis de sensibilidad**, que consiste en examinar por separado los cambios en una variable sobre el VAN del proyecto. Se establece un límite superior y un límite inferior, es decir, la estimación pesimista y optimista de la variable relevante. Se considera el efecto del cambio, pero no la probabilidad que tiene de producirse.

Posteriormente se debe analizar la interrelación de las variables y la influencia en el resultado del proyecto. Se trata de un análisis de variables múltiples sobre la correlación de las variables críticas que intervienen en un proyecto de inversión.

En nuestro ejemplo sobre la adquisición de un activo no corriente en el extranjero mediante financiación del proveedor, dos variables críticas interrelacionadas son el tipo de interés variable del proveedor y el tipo de cambio.

En el **análisis de escenarios**, las variables están interrelacionadas, por lo que necesitamos una técnica para observar el efecto de los cambios. El análisis de escenarios combina lo macro y lo micro (para más información ver anexo núm. 02.- Análisis de sensibilidad).

- **Análisis financiero**

Hasta ahora, cuando se ha determinado el movimiento de fondos del proyecto no se ha considerado ningún aspecto sobre la financiación, ya que inicialmente interesa determinar la viabilidad del proyecto.

Una vez determinada la viabilidad de proyecto, el siguiente paso es elegir la estructura financiera adecuada y determinar los movimientos de fondos que supone. En este sentido, a la hora de elegir la estructura financiera idónea para un proyecto de inversión, habrá que atender tanto al coste de la financiación como a los desajustes de tesorería que la misma pueda originar. Es decir, se deberá elegir aquella estructura financiera que mejor equilibre la situación de coste y liquidez de la empresa.

A la hora de determinar la estructura financiera del proyecto, los pasos a seguir pueden ser los siguientes:

- a) Determinación del volumen total de recursos financieros necesarios para acometer la inversión que se va a efectuar.
- b) Definir, para cada una de las fuentes financieras a utilizar, ya sean a corto como a largo plazo, su dimensión y la estimación de sus costes efectivos.
- c) Determinación de la fuente financiera (propia/ajena, interna/externa) más interesante, teniendo en cuenta tanto el coste como su distribución temporal.

Desde el punto de vista del coste, la fuente financiera más interesante es la de menor coste. Así mismo, es importante tener presente la exigibilidad de las distintas fuentes financieras al objeto de que no originen problemas de liquidez. Para ello se realizará la denominada factibilidad financiera, que consiste en la adecuación temporal y en importe entre los cobros netos por la inversión y los pagos derivados de las obligaciones financieras contraídas.

6.4 SELECCIÓN DE PROYECTOS DE INVERSIÓN

Cuando los recursos disponibles no son suficientes para poder atender a todos los proyectos de inversión que pueden resultar atractivos y que han superado los requisitos de rentabilidad, riesgo y liquidez, la empresa debe enfrentarse a una selección de proyectos. En este sentido, la empresa deberá optar, en principio, por aquel proyecto o proyectos que genere una mayor rentabilidad para la empresa, siempre que se garantice un determinado nivel de riesgo y un mínimo de liquidez.

Para ello la empresa elaborará un ranking de proyectos, ordenándolos en función de los indicadores de rentabilidad estudiados con anterioridad.

Ejemplo: supongamos los siguientes proyectos:

PROYECTO	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3
A	-100	15	30	105
B	-100	--	30	125
C	-100	35	35	35

¿Cuál es la alternativa más interesante si la rentabilidad mínima exigida a todos los proyectos es del 8%? Para responder a esta pregunta calculamos el VAN y el TIR, y optaríamos por aquel que mayor valor tenga:

PROYECTO	VAN	TIR
A	22,95 u.m.	17,14%
B	24,94 u.m.	16,98%
C	-9,88 u.m.	2,48%

A la vista de los resultados, el proyecto C no resulta viable porque su VAN es negativo y su TIR es inferior a la rentabilidad mínima exigida. Los otros dos proyectos resultan interesantes para la empresa, siendo preferible el proyecto B, al tener mayor VAN, aunque la TIR del proyecto A sea más elevada.

A continuación, presentamos otros ejemplos en relación al VAN y al TIR, con el fin de que el alumno sea capaz de entender y realizar correctamente el cálculo para determinar dichos valores:

Problema 5

Se desea determinar si es factible, según el criterio del valor actual neto (VAN), un proyecto de inversión que precisa un desembolso inicial de 2.000 € y que genera unos flujos netos de caja de 200 € el primer año, 300 el segundo, 500 el tercero y 1.200 el cuarto, y último, de su duración. La rentabilidad que se requeriría si no existiera inflación, sería del 8%. Existe una tasa de inflación del 9% anual acumulativa.

En este caso:

$$k = 0,08 + 0,09 + 0,08 \cdot 0,09 = 0,1772$$

Es decir, mientras que la rentabilidad requerida en ausencia de inflación es del 8%, para una tasa de inflación anual acumulativa del 9% la rentabilidad requerida es del 17,72%.

RESOLUCIÓN

Con los datos del enunciado se deduce que:

$$VAN = -2.000 + \frac{200}{1,1772} + \frac{300}{1,1772^2} + \frac{500}{1,1772^3} + \frac{1.200}{1,1772^4} = -680,97 \text{ €}$$

Por tanto, y dado que el VAN es negativo, la inversión no es aconsejable con este criterio, ya que el valor actual de los flujos de caja no es suficiente para recuperar el valor del desembolso inicial.

Problema 6

Una inversión requiere un desembolso inicial de 1.000 € y dura dos años. Los flujos de caja que produce son 800 € al final del primer año, y 600 € al final del segundo. ¿Cuánto vale su TIR?

RESOLUCIÓN

$$0 = -1.000 + \frac{800}{1+r} + \frac{600}{(1+r)^2}$$

Resolviendo la ecuación de segundo grado se obtiene:

$$r = 0,2718 \text{ por 1.}$$

(La otra solución no tiene sentido económico)

Problema 7

Cierta inversión requiere un desembolso inicial de 1.500 € y genera los cobros y pagos en los sucesivos años de su duración que se recogen en la siguiente tabla:

Años	Cobros (€)	Pagos (€)
Primero	3.000	2.500
Segundo	4.500	3.500
Tercero	5.000	4.500
Cuarto	3.000	2.000

¿Para qué tipos de descuento es efectuable o deja de serlo?

RESOLUCIÓN

Calcularemos en primer lugar los flujos netos de caja, por diferencia entre los cobros y los pagos de la tabla:

Primer año: $3.000 - 2.500 = 500$ €
 Segundo año: $4.500 - 3.500 = 1.000$ €.
 Tercer año: $5.000 - 4.500 = 500$ €.
 Cuarto año: $3.000 - 2.000 = 1.000$ €

Igualando el VAN a cero, obtenemos el valor de r :

$$0 = -1.000 + \frac{500}{(1+r)} + \frac{1.000}{(1+r)^2} + \frac{500}{(1+r)^3} + \frac{1.000}{(1+r)^4}$$

Dado que no es posible despejar r en esta expresión, si no disponemos de ordenador ni de calculadora financiera, hemos de utilizar las expresiones aproximadas y luego proceder por prueba y error, hasta comprobar que vale 0,3197. Para tipos de descuento inferiores al 31,97%, el VAN será positivo, y por lo tanto la inversión será efectuable. Para tipos superiores al 31,97%, el VAN será negativo y la inversión no será efectuable.

Problema 8

Una inversión requiere un desembolso inicial de 3.000 € y dura dos años, en el primero de los cuales genera un flujo neto de caja de 2.000 €, siendo de 4.500 € el generado en el segundo. Se desea calcular su valor actual neto sabiendo que existe una inflación del 6% anual acumulativo, y que la rentabilidad requerida en ausencia de inflación es del 8%.

RESOLUCIÓN

$$k = 0,08 + 0,06 + 0,08 \cdot 0,06 = 0,1448$$

Por lo tanto:

$$VAN = -3.000 + \frac{2.000}{1,1448} + \frac{4.500}{1,1448^2} = 2.180,66 \text{ €}$$

* Ejemplos extraídos de: Aguer Hortal, M., Pérex Gorostegui, E. y Martínez Sánchez, J. (2007).
 Administración y dirección de empresas: teoría y ejercicios resueltos. Madrid: Editorial Universitaria

Ramón Areces.

6.5 ANÁLISIS Y EVALUACIÓN ESTRATÉGICA

El análisis estratégico tiene por objeto el estudio de aquellos factores que afectan al proyecto de inversión y que no tienen una naturaleza estrictamente cuantitativa.

A la hora de seleccionar un proyecto de inversión, la dirección no solo debe enfocar su estudio en el proyecto de inversión en sí y en las variables que afectan directamente al mismo de una forma cuantitativa (rendimientos, tasas, flujos...). Su análisis debe comprender también un estudio de todos aquellos factores que puedan tener una influencia en el proyecto y sus resultados, y que son de carácter cualitativo. Pensemos, por ejemplo, en el posible impacto medioambiental o en un cambio en la legislación aplicable.

En este sentido podemos enumerar, entre los factores estratégicos que se deben considerar (según la naturaleza del proyecto de inversión a realizar), los siguientes:

- Compatibilidad de los objetivos del proyecto con los de los inversores.
- Capacidad gerencial del equipo directivo.
- Viabilidad técnica de los procesos, productos y servicios.
- Capacidad de comercialización.
- Oportunidades y amenazas del mercado.
- Puntos fuertes y débiles del proyecto.
- Aspectos legales y jurídicos.
- Factores del entorno.
- Evolución del entorno político, social, económico, etc.

} Análisis DAFO o FODA

En conclusión, a la hora de decidir sobre un proyecto de inversión, es de suma importancia contar con toda la información necesaria y suficiente para poder actuar en consecuencia, de manera razonable y considerando todos aquellos aspectos

controlables y no controlables que puedan suponer una variación, tanto positiva como negativa, en el desarrollo, evolución y finalización del proyecto de inversión.