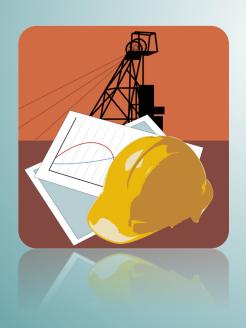




Tema 11. Estudio de viabilidad en proyectos de inversión.



## Raúl Husillos Rodríguez

DPTO. DE TRANSPORTES Y TECNOLOGÍA DE PROYECTOS Y PROCESOS

Este tema se publica bajo Licencia:

Creative Commons BY-NC-SA 3.0



open course ware

Tema 11. Estudio de viabilidad en proyectos de inversión.

## **CONCEPTOS GENERALES SOBRE VIABILIDAD**

### **CONCEPTOS GENERALES**

Los estudios de viabilidad de proyectos en Ingeniería, es la herramienta fundamental a la hora de establecer criterios cuantitativos en la toma de decisiones sobre la aceptación o rechazo, en comparación con otros proyectos en relación a los costes de oportunidad existentes en el mercado, en el momento de la toma de decisión.

La toma de decisiones implica tener en cuenta **aspectos**:

- Técnicos.
- Organizativos.
- Económicos.
- Financieros.
- Riesgo.
- Intangibles (factores no cuantificables).

El carácter de toma de decisión mediante la evaluación económica de un proyecto, lleva inherente el concepto de incertidumbre y de riesgo, debido a factores externos *intangibles*, tales como:

- Entorno Político y Social.
- Estabilidad de los mercados.
- Carácter inflacionista del panorama de inversión.
- Estabilidad del marco legal.
- Estabilidad Medioambiental.
- ETC.



open course ware

Tema 11. Estudio de viabilidad en proyectos de inversión.

## CONCEPTOS GENERALES SOBRE VIABILIDAD

#### **CONCEPTOS GENERALES**

Los estudios de viabilidad se fundamentan en la evolución del proyecto, desde 2 tipos de evaluación principales:



## **EVALUACIÓN DE UN PROYECTO (INVERSION)**



#### A- Evaluación Económica.

- Tiene por objeto identificar los resultados de la inversión independientemente de la fuente de financiación.
- Examina si el proyecto por sí mismo genera rentabilidad.
- Cuantifica la inversión, costos y gastos a precios de mercado sin distinguir sin son fondos propios o de terceros, por lo tanto no toma en cuenta el origen de los recursos monetarios y los costos financieros.

#### **B- Evaluación Financiera.**

- Aplicado en proyectos que requieren crédito para su financiación.
- Permite evaluar los beneficios del proyecto contra el valor del mismo considerando los factores de financiación (costo de capital financiero, horizonte del proyecto, amortización, intereses) y el aporte de los accionistas.



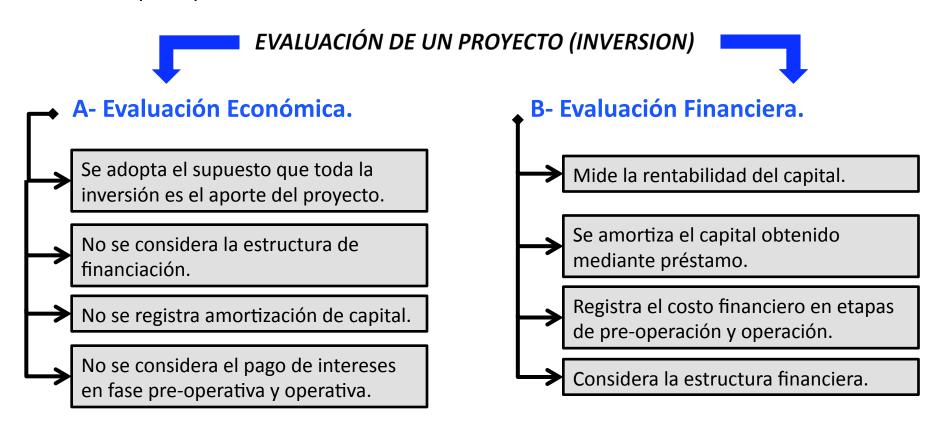
open course ware

Tema 11. Estudio de viabilidad en proyectos de inversión.

## **CONCEPTOS GENERALES SOBRE VIABILIDAD**

#### **CONCEPTOS GENERALES**

Los estudios de viabilidad se fundamentan en la evolución del proyecto, desde 2 tipos de evaluación principales:





open course ware

Tema 11. Estudio de viabilidad en proyectos de inversión.

## **CONCEPTOS GENERALES SOBRE VIABILIDAD**

#### **CONCEPTOS GENERALES**

A su vez estos estudios de viabilidad, se atienden su estudio bajo un carácter especifico de factibilidad del mercado y del desarrollo técnico del mismos, mediante 2 estados y carácter concreto:



**EVALUACIÓN DE UN PROYECTO (INVERSION)** 



# 1. Evaluación en condiciones de Certidumbre:

 Estos criterios no tienen en cuenta la cronología de los flujos de caja y operan con ellos como si fueran cantidades de dinero percibidas en el mismo periodo de tiempo.

# 2. Evaluación en condiciones de Incertidumbre o Riesgo:

- Incertidumbre debido a la duración de la inversión, valor residual del proyecto, etc.
- Permite maximizar la rentabilidad sujeta a restricciones establecidas por los factores de riesgo del proyecto de inversión, definidas en 2 grupos:
  - a) Ambiente de riesgo
  - b) Ambiente de incertidumbre.





Tema 11. Estudio de viabilidad en proyectos de inversión.

## **CONCEPTOS GENERALES SOBRE VIABILIDAD**

#### **CONCEPTOS GENERALES**

A su vez estos estudios de viabilidad, se atienden su estudio bajo un carácter especifico de factibilidad del mercado y del desarrollo técnico del mismos, mediante 2 estados y carácter concreto:

#### 1. Evaluación en condiciones de Certidumbre:

Proyecto	Desembolso	$Q_1$	Q <sub>2</sub>	Q <sub>3</sub>	$Q_4$	Q <sub>5</sub>	$Q_6$
Α	-10.000	8.000	4.000	5.000			
В	-5.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000
С	-8.000	4.000	6.000				
D	-11.000		-2.000			8.000	19.000
E	-4.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	
F	-4.000	3.000	1.200				

$$Q_j = C_j - P_j$$

donde:

Q<sub>i</sub> = Flujo de caja para el periodo j.

 $C_j$  = Cobros para el periodo j.

P<sub>i</sub> = Pagos para el periodo j.



open course ware

Tema 11. Estudio de viabilidad en proyectos de inversión.

## **CONCEPTOS GENERALES SOBRE VIABILIDAD**

#### **CONCEPTOS GENERALES**

A su vez estos estudios de viabilidad, se atienden su estudio bajo un carácter especifico de factibilidad del mercado y del desarrollo técnico del mismos, mediante 2 estados y carácter concreto:

## 1. Evaluación en condiciones de Incertidumbre o Riesgo:

- **1.-Ambiente de riesgo:** Situación en la que la distribución de probabilidad de los flujos de caja (Q<sub>j</sub>) es conocida.
- **2.-** Ambiente de incertidumbre: En el caso de desconocer la distribución de los flujos de caja, tenemos 2 opciones para realizar el análisis:
- a) Transformar el ambiente de incertidumbre en un ambiente de riesgo.
- Utilizando para ello la *probabilidad subjetiva*, que cuantifica el concepto cualitativo de verosimilitud del decisor, mediante la conversión en un número entre 0 y 1 la idea del sujeto decisor de que un hecho ocurra o no, basada en sus conocimientos, su experiencia, e incluso, su interés.
  - b) Mediante aplicación de modelos transformarlo en ambiente de riesgo.
- Consiste en aplicar una serie de criterios que nos permiten realizar unas previsiones sujetas a error es decir la incertidumbre. Existen multitud de modelos, como: la equiprobabilidad de Laplace, pesimista de Wold, etc. Y no hay consenso entre todos estos criterios, por ello es preferible utilizar el ambiente de riesgo.



open course ware

Tema 11. Estudio de viabilidad en proyectos de inversión.

## **CONCEPTOS GENERALES SOBRE VIABILIDAD**

### **CONCEPTOS GENERALES**

El Flujo de fondos es la base de partida del estudio de viabilidad, y al igual que la evaluación de la viabilidad se realiza bajo 2 tipos distintos, el flujo de fondos correspondiente a cada tipo adquiere la misma clasificación:

## **EVALUACIÓN DE UN PROYECTO (INVERSION)**



FLUJO DE FONDOS (CASH FLOW)



## A- Flujo de fondos Económico.

- No incluye los ingresos y gastos originados por financiación (préstamos, intereses, amortizaciones, comisiones, etc.).
- Se emplea para determinar la rentabilidad del proyecto.

## **B- Flujo de Fondos Financiero.**

- Incluye los ingresos y gastos generados por financiación.
- Su objetivo es medir la capacidad de soportar la financiación de la inversión.



open course ware

Tema 11. Estudio de viabilidad en proyectos de inversión.

# NOCIONES SOBRE EL VALOR DEL DINERO / TASA DE ACTUALIZACIÓN

## **❖ INTERÉS Y SU SENTIDO EN PROYECTO DE INVERSIÓN**

Se denomina <u>INTERÉS SIMPLE</u> (i), a la tasa de interés por unidad de tiempo a la que esta sometida el capital invertido en su horizonte temporal, en consecuencia, el interés obtenido en cada intervalo unitario de tiempo es el mismo. Es decir, la retribución económica causada y pagada no es reinvertida, por cuanto, el montante del interés es calculado sobre la misma base.

Al calcularse el interés simple sobre el importe inicial es indiferente la frecuencia en la que éstos son cobrados o pagados. El interés simple, *NO capitaliza*.

Esto significa que si tenemos un **Valor Actual** (VA), y sometido a un interés a un periodo de tiempo determinado (n), el **Valor Futuro** (VF) de capital disponible será:  $VF = VA \times (1 + i \times n)$ 

Se denomina <u>INTERÉS COMPUESTO</u>, a la capitalización del dinero para un periodo de tiempo sobre el cual el dinero esta invertido y sometido a intereses acumulados, considerando una reinversión continua, siendo el concepto fundamental en matemática financiera como la capitalización del dinero en un período de capitalización (tiempo de la inversión).

La frecuencia de capitalización es el número de veces por año en que el interés pasa a convertirse en capital, por acumulación.



open course ware

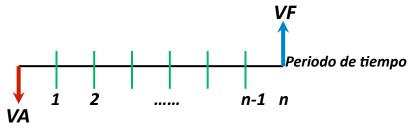
Tema 11. Estudio de viabilidad en proyectos de inversión.

# NOCIONES SOBRE EL VALOR DEL DINERO / TASA DE ACTUALIZACIÓN

## **❖ INTERÉS Y SU SENTIDO EN PROYECTO DE INVERSIÓN**

El <u>INTERÉS COMPUESTO (I)</u>, maneja 3 conceptos importantes, al igual que el interés simple:

- 1.- Valor Actual (P ó VA) y Valor Futuro (F ó VF).
- 2.- Tasa de interés en el periodo (i).
- 3.- Número de periodo de conversión durante el plazo que dura la transacción (n).



## Tasa de Capitalización:

Periodo de tiempo 
$$VF = VA \times (1+i)^{r}$$
  $\longrightarrow$   $VA = \frac{VF}{(1+i)^{r}}$ 

## Interés Compuesto:

$$I = VF - VA \rightarrow I = VA \times (1+i)^n - VA = VA \times \{1+i\}^n - 1\}$$

Se denominan *factores financieros* a las siguientes relaciones:

- Factor Simple de capitalización (FSC).
- Factor Simple de actualización (FSA).
- Factor de Actualización de la Serie (FAS).
- Factor de Recuperación de Capital (FRC).
- Factor de Capitalización de la Serie (FCS).
- Factor de Deposito del fondo de Actualización (FDFA).



open course ware

Tema 11. Estudio de viabilidad en proyectos de inversión.

# NOCIONES SOBRE EL VALOR DEL DINERO / TASA DE ACTUALIZACIÓN

## **❖ INTERÉS Y SU SENTIDO EN PROYECTO DE INVERSIÓN**

Factores financieros de actualización para valores constantes de capital:

- <u>Factor Simple de capitalización</u> (FSC): Transforma un **Valor Actual** (*VA*) de capital, y sometido a un interés a un periodo de tiempo determinado (n), en un **Valor Futuro** (*VF*) mediante interés compuesto:  $FSC = (1+i)^n$
- <u>Factor Simple de actualización</u> (FSA): Transforma un **Valor Futuro** (**VF**) de capital, y sometido a un interés a un periodo de tiempo determinado (n), en un **Valor Actual** (**VA**) mediante interés compuesto:  $FSA = \frac{1}{(1+i)^n}$

Los factores de actualización para anualidades, corresponden a modelos matemáticos que varían en progresión geométrica creciente o decreciente, dado que los **Valores Actuales** (*VA*) y futuros de las anualidades (gradientes, perpetuidades) anticipadas (adelantadas) o prepagables se obtienen mediante la capitalización de la anualidades postpagables (vencidas).

- Factor de Actualización de la Serie (FAS)
- Factor de Recuperación de Capital (FRC)
- Factor de Capitalización de la Serie (FCS)
- Factor de Deposito del fondo de Actualización (FDFA)



Tema 11. Estudio de viabilidad en proyectos de inversión.



# NOCIONES SOBRE EL VALOR DEL DINERO / TASA DE ACTUALIZACIÓN

## **❖ INTERÉS Y SU SENTIDO EN PROYECTO DE INVERSIÓN**

Factores financieros de actualización para anualidades de capital:

- Factor de Actualización de la Serie (FAS): Transforma series (pagos, cobros) uniformes en Valor Actual (VA) o series uniformes equivalentes en Valor Actual Neto (VAN).
  - Supóngase una series de imposiciones (pagos, cobros) uniformes de valor C, con un tipo de actualización i, las cuales son realizadas al final de la anualidad, planteamos que el Valor Futuro (VF), para el año n, de la primera anualidad como:

$$VF = C \times (1+i)^{n-1} + C \times (1+i)^{n-2} + \dots + C \times (1+i)^n + C \times (1+i)^n + C \times (1+i)^n + C \times (1+i)^{n-1} + (1+i)^{n-2} + \dots + (1+i)^n + 1$$

II. Multiplicamos a ambos términos por (1+i), resulta:

$$VF \times (1+i) = C \times ((1+i)^{n-1} + (1+i)^{n-2} + \dots + (1+i)^{n} + 1) \times (1+i)$$

$$VF \times (1+i) = C \times ((1+i)^{n} + (1+i)^{n-1} + \dots + (1+i)^{n} + (1+i)^{n} + \dots + (1+i)$$

III. Restando la ecuación 2 a la 1 , obtenemos:

$$VF = C \times \left(\frac{\left(1+i\right)^{n}-1}{i}\right)$$

IV. Ahora aplicamos el FSA, para obtener la actualización a Valor Actual (VA), obteniendo la ecuación general del Valor Actual Neto (VAN) d<u>e la forma:</u>

$$VA = \frac{VF}{(1+i)^n} = C \times \left(\frac{(1+i)^n - 1}{i \times (1+i)^n}\right) \qquad \longrightarrow \qquad FAS_i^n = \left(\frac{(1+i)^n - 1}{i \times (1+i)^n}\right)$$



open course ware

ESTÁN TABULADOS

Tema 11. Estudio de viabilidad en proyectos de inversión.

# NOCIONES SOBRE EL VALOR DEL DINERO / TASA DE ACTUALIZACIÓN

## **❖ INTERÉS Y SU SENTIDO EN PROYECTO DE INVERSIÓN**

Factores financieros de actualización para valores constantes de capital:

• Factor de Actualización de la Serie (FAS): Transforma series (pagos, cobros) uniformes en Valor Actual (VA) o series uniformes equivalentes en Valor Actual Neto (VAN).

$$FAS_i^n = \left(\frac{(1+i)^n - 1}{i \times (1+i)^n}\right)$$

Factor de Recuperación de Capital (FRC): Transforma un stock inicial de Valor Actual (VA)
en una serie uniforme de imposiciones equivalente.

$$FRC_i^n = \left(\frac{i \times (1+i)^n}{(1+i)^n - 1}\right)$$

• Factor de Capitalización de la Serie (FCS): Transforma imposiciones (C) uniformes iguales a un Valor Futuro (VF) para un periodo de tiempo (n).

$$FCS_i^n = \frac{(1+i)^n - 1}{i}$$

• Factor de Deposito del fondo de Actualización (FDFA): Transforma stocks de Valor Futuro (VF) de capital, y sometido a un interés a un periodo de tiempo determinado (n), en flujos o series (depósitos) uniformes equivalentes periódicos (C).

$$FDFA^{i}_{i} = \frac{i}{(1+i)^{i}-1}$$



open course ware

Tema 11. Estudio de viabilidad en proyectos de inversión.

# NOCIONES SOBRE EL VALOR DEL DINERO / TASA DE ACTUALIZACIÓN

## **❖ INTERÉS Y SU SENTIDO EN PROYECTO DE INVERSIÓN**

Vistos los factores de actualización de valores y series de capital o imposiciones, en función de un tipo de interés, debemos describir ese concepto como parte fundamental de cualquier viabilidad de proyectos.

Podemos expresar que el valor del dinero se define en base a unos intereses o tasa de interés, como:

- Tasa nominal: Es el interés que capitaliza más de una vez por año. Esta tasa convencional o de referencia lo fija el Banco Federal o Banco Central de un país para regular las operaciones activas (préstamos y créditos) y pasivas (depósitos y ahorros) del sistema financiero. Es una tasa de interés simple por periodo (i) para un número de periodos (n), siendo la tasa nominal un límite para ambas operaciones y como su empleo es anual resulta equivalente decir tasa nominal o tasa nominal anual, cuya ecuación es:  $j = i \times n$
- <u>Tasa Efectiva:</u> Es la tasa que representa el *interés al que esta sometido el capital*, por lo que la capitalización del interés en determinado número de veces por año, da lugar a una *tasa efectiva mayor que la nominal*. Esta tasa *representa globalmente el pago de intereses, impuestos, comisiones y cualquier otro tipo de gastos que la operación financiera implique*, por lo que tienen en cuenta el **valor del dinero en el tiempo y la frecuencia con la cual capitaliza el interés**, pudiendo calcularse estas tasas para cualquier período mayor que el tiempo establecido originalmente, denominado período de capitalización (PC), por lo que suponemos que las tasas son efectivas cuando no nos dicen PC y el PC es el mismo que la tasa de interés especificada.

Período de capitalización ≠ Período de pago



open course ware

Tema 11. Estudio de viabilidad en proyectos de inversión.

# NOCIONES SOBRE EL VALOR DEL DINERO / TASA DE ACTUALIZACIÓN

## **❖ INTERÉS Y SU SENTIDO EN PROYECTO DE INVERSIÓN**

Vistos los factores de actualización de valores y series de capital o imposiciones, en función de un tipo de interés, debemos describir ese concepto como parte fundamental de cualquier viabilidad de proyectos.

Podemos expresar que el valor del dinero se define en base a unos intereses o tasa de interés, como:

- Tasa nominal.
- Tasa Efectiva:
  - ✓ TAE: Es Tasa Anual Equivalente o Tasa Anual Efectiva, se define como el resultado de una fórmula matemática que incorpora el tipo de interés nominal, las comisiones y el plazo de la operación.
  - ✓ **Qué incluye:** En sentido de capitalización es la tasa que realmente produce el dinero en juego, es la suma de los valores futuros de los flujos de intereses.

**Ejemplo:** Si se invierte 1 millón de euros a un plazo de 1 año a un interés nominal del 4% al final del año, ese dinero ha producido un interés de 40.000 euros, pero sí en vez de cobrar esos 40.000 euros al final el deposito o fuente de inversión ofrece la posibilidad de cobrar ese dinero en períodos trimestrales o semestrales, el poder disponer de ese dinero antes, supone un interés y eso es el TAE



Tema 11. Estudio de viabilidad en proyectos de inversión.



# NOCIONES SOBRE EL VALOR DEL DINERO / TASA DE ACTUALIZACIÓN

## **❖ INTERÉS Y SU SENTIDO EN PROYECTO DE INVERSIÓN**

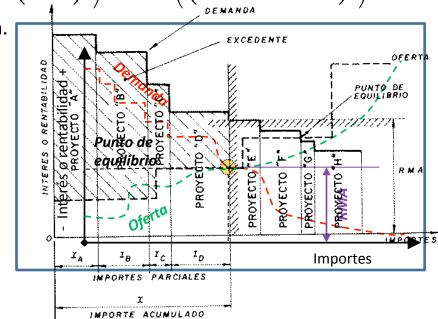
Es importante que tengamos que no sólo el interés afecta al valor del dinero, sino que la inflación, debido a su sentido como depreciación del dinero, implica que para obtener un análisis a valor actual, se debe tener en cuenta la inflación.

Visto el interés real (i), y que cualquier flujo de fondos esta sometido a la inflación de los mercados, podemos estimar el interés inflacionista como la composición de ambos de la forma:

$$VA = \frac{VF}{\left(1 + i_{\Phi}\right)^{n}} \longrightarrow VA = VF \times \left(\frac{1}{\left(1 + i\right)^{n}} \times \frac{1}{\left(1 + \Phi\right)^{n}}\right) = VF \times \left(\frac{1}{\left(1 + i + \Phi + i \times \Phi\right)^{n}}\right)$$

Siendo,  $i_{\Phi} = 1 + i + \Phi + i \times \Phi$  el interés inflacionista.

En la toma de decisiones sobre varios proyectos de inversión el concepto de **Rentabilidad Mínima Aceptable** (*RMA*), actúa como tasa en relación al montante a invertir con relación a la inversión de los proyectos actuantes en la toma de decisión, es decir en circunstancia de capital limitado equivale a la rentabilidad del proyecto más atractivo, inmediatamente inferior al elegido, el coste de oportunidad del capital.







Tema 11. Estudio de viabilidad en proyectos de inversión.

# **EVALUACIÓN DE LA VIABILIDAD**

## **❖ MÉTODOS DE EVALUACIÓN**

La evaluación financiera de proyectos de inversión, permite comparar los *Beneficios* que se generan en el proyecto, asociados a los *fondos* que provienen de los préstamos y su respectiva corriente anual de desembolsos de *gastos de amortización e intereses*, así como los coste del proyecto.

Los métodos de evaluación financiera están caracterizados por determinar las alternativas factibles u óptimas de inversión utilizando entre otros los siguientes indicadores, y se enmarcan en 2 grandes grupos:

# A- Métodos que no consideran el valor del dinero.

Periodo de Retorno (PR).

# B- Métodos que consideran el valor del dinero.

- Valor Actual Neto (VAN).
- Tasa Interna de Retorno(TIR).
- Relación Beneficio Costo(B/C).



open course ware

Tema 11. Estudio de viabilidad en proyectos de inversión.

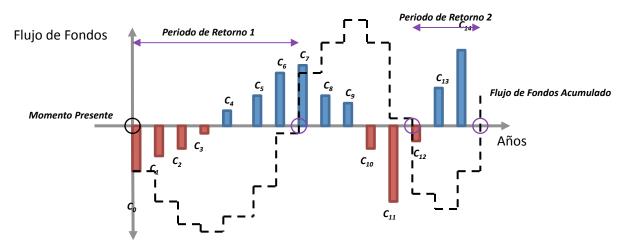
## **EVALUACIÓN DE LA VIABILIDAD**

## **\*** MÉTODOS DE EVALUACIÓN

## A- Métodos que no consideran el valor del dinero.

### Periodo de Retorno (PR).

Definido un modelo económico en el que el proyecto presenta una sucesión de fondos  $C_i$ , en el tiempo, se obtiene el ciclo de fondos o *Cash Flow* como el sumatorio de los fondos generador el cual se representará mediante una línea la cual al cortar con el eje de las abscisas, es decir donde se equilibra los fondos negativos con los positivos, representa el punto de cambio de tendencia a generar ganancias y ha se ha recuperado la inversión, *Punto de Corte, Periodo de Retorno o Pay Back*.







Tema 11. Estudio de viabilidad en proyectos de inversión.

## **EVALUACIÓN DE LA VIABILIDAD**

## **❖ MÉTODOS DE EVALUACIÓN**

## B- Métodos que consideran el valor del dinero.

Valor Actual Neto (VAN).

Mide la rentabilidad del proyecto en valores monetarios **Deducida la Inversión**, actualizando a una determinada tasa de descuento **i** los flujos futuros.

Este indicador permite seleccionar la mejor alternativa de inversión entre grupos de alternativas mutuamente excluyentes.

Debemos tener en cuenta que no conlleva el mismo riesgo, el invertir en deuda del Estado, que en una compañía de comunicaciones o en una nueva empresa inmobiliaria. Para valorar estos tres proyectos debemos utilizar tasas de descuento diferentes que reflejen los distintos niveles de riesgo.

Como las inversiones son normalmente a largo plazo, para actualizar los distintos flujos al momento inicial utilizamos la fórmula del descuento compuesto.

VAN = Valor Actual de los Flujos de Caja futuros - INV

$$VAN = \sum_{t=1}^{t=n} \frac{FC_t}{(1+i)^t} - I_0 \longrightarrow VAN = \left(\frac{FC_1}{(1+i)^t} + \frac{FC_2}{(1+i)^2} + \frac{FC_3}{(1+i)^3} + \dots + \frac{FC_n}{(1+i)^n}\right) - I_0$$





Tema 11. Estudio de viabilidad en proyectos de inversión.

## **EVALUACIÓN DE LA VIABILIDAD**

## **❖** MÉTODOS DE EVALUACIÓN

## B- Métodos que consideran el valor del dinero.

Valor Actual Neto (VAN). 
$$VAN = \sum_{t=1}^{t=n} \frac{FC_t}{(1+i)^t} - I_0$$

Tasa Interna de Retorno(TIR).

Mide la rentabilidad como un porcentaje, calculado sobre los saldos no recuperados en cada período, y muestra el porcentaje de rentabilidad promedio por período, definida como aquella tasa que hace el VAN igual a cero.

Esta medida de evaluación de inversiones no debe utilizarse para decidir el mejor proyecto entre alternativas mutuamente excluyentes, pero si es complementaria al VAN, y tienen aplicación clara debido a ser un tasa efectiva en las decisiones de compra y venta de acciones en bolsa.  $\mathbf{r}^{t=n}$   $FC_t$   $FC_t$ 

 $\sum_{t=1}^{t=n} \frac{FC_t}{(1+i)^t} - I_0 = 0 \qquad \qquad \left( \frac{FC_1}{(1+i)^t} + \frac{FC_2}{(1+i)^2} + \frac{FC_3}{(1+i)^3} + \dots + \frac{FC_n}{(1+i)^n} \right) - I_0 = 0$ 

 $I_0$ : Inversión inicial en el momento cero de la evaluación.

FC: Flujo de caja del proyecto (ingresos menos gastos).

Donde: i: Tasa de descuento o costo de oportunidad del capital.

t: Tiempo.

n: Vida útil del proyecto.





Tema 11. Estudio de viabilidad en proyectos de inversión.

## **EVALUACIÓN DE LA VIABILIDAD**

## ❖ MÉTODOS DE EVALUACIÓN

B- Métodos que consideran el valor del dinero.

Valor Actual Neto (VAN). 
$$VAN = \sum_{t=1}^{t=n} \frac{FC_t}{(1+i)^t} - I_0$$

Tasa Interna de Retorno(TIR).  $\longrightarrow \sum_{t=1}^{t=n} \frac{FC_t}{(1+i)^t} - I_0 = 0$ 

Relación Beneficio Costo(B/C).

Es el análisis entre el Beneficio/Costo, junto con las desventajas de aceptar o no proyectos de inversión, como método complementario, utilizado en análisis de valor actual y valor anual.

La relación Beneficio/costo esta representada por la relación:

$$\frac{B}{C} = \frac{VA_{Ingresos}}{VA_{Costes}}$$





Tema 11. Estudio de viabilidad en proyectos de inversión.

## **EVALUACIÓN DE LA VIABILIDAD**

## **MÉTODOS DE EVALUACIÓN**

## B- Métodos que consideran el valor del dinero.

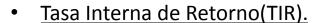
• Valor Actual Neto (VAN).

## CRITERIO DE DECISIÓN

$$VAN = \sum_{t=1}^{t=n} \frac{FC_t}{(1+i)^t} - I_0$$



- SI VAN>0 SE ACEPTA EL PROYECTO.
- EL MEJOR PROYECTO EL QUE TANGA > VAN (+)



$$\sum_{t=1}^{t=n} \frac{FC_t}{(1+i)} - I_0 = 0$$



- SI TIR>RMA (se suele estimar un 10 % dependiendo del tipo de proyecto) SE ACEPTA EL PROYECTO
- Relación Beneficio Costo(B/C).

$$\frac{B}{C} = \frac{VA_{Ingresos}}{VA_{Costes}}$$



- SI B/C>1 PROYECTO ACONSEJABLE
- SI B/C<1 PROYECTO NO ACONSEJABLE</li>

NOTA: ESTOS MÉTODOS NO DAN TODA LA INFORMACION NECESARIA PARA LA TOMA DE DECISIONES, EXISTEN OTROS RATIOS Y TASAS QUE AYUDAN A LA TOMA DE DECISIONES.



open course ware

Tema 11. Estudio de viabilidad en proyectos de inversión.

# **EVALUACIÓN DE LA VIABILIDAD**

## **\*** MÉTODOS DE EVALUACIÓN

## C- Otros métodos que ayudan en la toma de decisiones.

• Rentabilidad de la inversión: En vista de la TIR no aporta información sobre la tasa de crecimiento del capital invertido, obtenemos la **Tasa de Crecimiento Acumulativo (TCA)**, por lo que lo normal es considerar la reinversión de los fondos con tipo de interés (r) igual al coste de oportunidad de capital (RMA), y su obtención es una compensación entre la capitalización de los flujos negativos y positivos a ese tipo de interés r, siendo su ecuación:

Periodo de tiempo 
$$TAC = i = \left(\frac{R}{I}\right)^{\frac{1}{N}} - 1 = \left(\frac{\sum_{s=m+1}^{s=N} FC_s \times (1+r)^{N-s}}{\sum_{k=0}^{k=m} \frac{FC_k}{(1+r)^k}}\right) - 1$$

En caso de comparar proyectos con duraciones diferentes se establecerá un horizonte común para la reinversión de fondos, resultando la **Tasa de Crecimiento del Capital (TCC)**., es importante saber que *si* <u>i=r</u> entonces **TCA=r=RMA=TIR** 





Tema 11. Estudio de viabilidad en proyectos de inversión.

# **EVALUACIÓN DE LA VIABILIDAD**

## **\*** MÉTODOS DE EVALUACIÓN

C- Otros métodos que ayudan en la toma de decisiones.

 <u>Ratio del Valor Actual</u>: Es un indicador de la capacidad de creación de riqueza de la inversión, como la aportación al **Valor Actual (VA)** por unidad de **capital invertido**, denotado por **RVA**, donde resulta:

$$RVA = \frac{VAN}{I_{Total}}$$



open course ware

Tema 11. Estudio de viabilidad en proyectos de inversión.

## **EVALUACIÓN DE LA VIABILIDAD**

## **❖** MÉTODOS DE EVALUACIÓN

## PROBLEMÁTICA DE LA TASA INTERNA DE RETORNO:

No podemos pasar por alto un factor problemático que nos surge en la toma de decisiones con el método de la Tasa Interna de Retorno (TIR), y el cual se expresa en el sentido de que para el caso de flujos de fondos inversionista inicialmente y posteriormente ingresos crecientes, la TIR es un punto único y permite tomarlo como referencia de apoyo al VAN para toma de decisiones, pero si de da el caso de que un proyecto tengamos a lo largo de su vida gastos-ingresos-gastos-ingresos, en este caso la TIR no es única sino que existen 2 o más puntos en los que el VAN es 0 y por lo tanto no podemos utilizar este método de decisión. *Ejemplo:* 

