Tema 4
OTROS CRITERIOS DE VALORACIÓN DE INVERSIONES
Curso 2009/2010

TASA INTERNA DE RENTABILIDAD

(TIR)

Tasa de actualización o descuento(r) que hace nulo el VAN

$$VAN = -D + \frac{F_1}{(1+r)} + \frac{F_2}{(1+r)^2} + \ldots + \frac{F_n}{(1+r)^n} = 0$$

Si los flujos netos de caja son constantes:

$$VAN = -D + \frac{F}{(1+r)} + \frac{F}{(1+r)^2} + \ldots + \frac{F}{(1+r)^n} = -D + F \cdot a_{n\neg r} = 0$$

UTILIDADES

Proporciona una medida de la rentabilidad relativa bruta por unidad monetaria comprometida

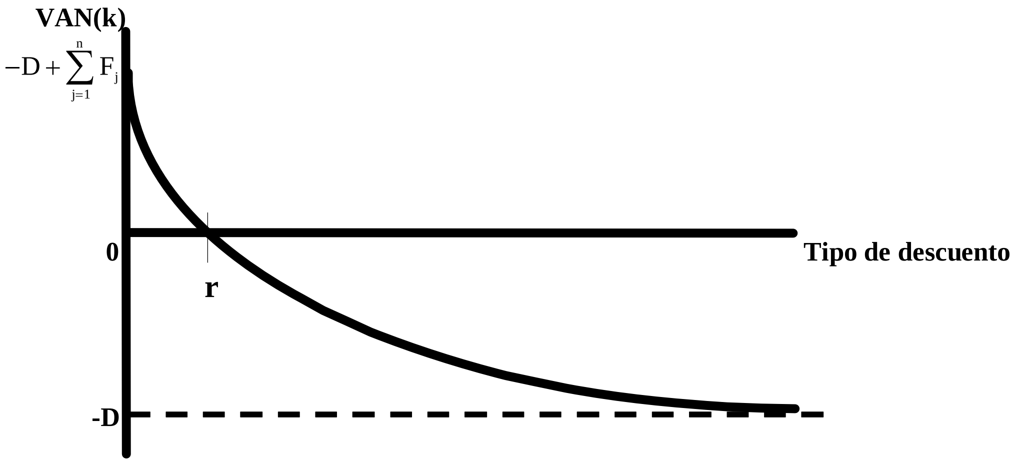
- RELATIVA porque se define en tanto por ciento o tanto por uno
- BRUTA porque no se ha descontado el coste de oportunidad de los capitales invertidos

$r > k \Rightarrow$ el proyecto se acepta

$r = k \Rightarrow$ el proyecto es indiferente, pero se rechaza

$r < k \Rightarrow$ el proyecto se rechaza

Representación gráfica de VAN (k) cuando es una función monótonamente decreciente



VAN y TIR conducen a la misma decisión de aceptación / rechazo de un proyecto de inversión

OBSERVACIÓN

CONDICIÓN

Siempre y cuando el VAN sea una función del tipo de descuento monótona decreciente

OBSERVACIÓN

TIR y coste de oportunidad del capital (tipos de descuento) no deben ser confundidos

CONCLUSIÓN

La TIR es una *medida de rentabilidad* que depende únicamente de la cuantía y duración de los flujos netos de caja del proyecto
El coste de oportunidad del capital es un *estándar de rentabilidad* para el proyecto, utilizado para calcular cuánto vale el proyecto, el cual se establece en los mercados de capitales

INCONVENIENTES DE LA TIR

1. Inconsistencias en la obtención de la TIR: múltiples soluciones y no existencia de solución.
2. Posibilidad de contradicción con el criterio del VAN a la hora de seleccionar proyectos.
3. Problemas cuando la ETTI no es plana.
4. No cumplimiento del principio de aditividad del valor.

Sea el esquema temporal de determinado proyecto:

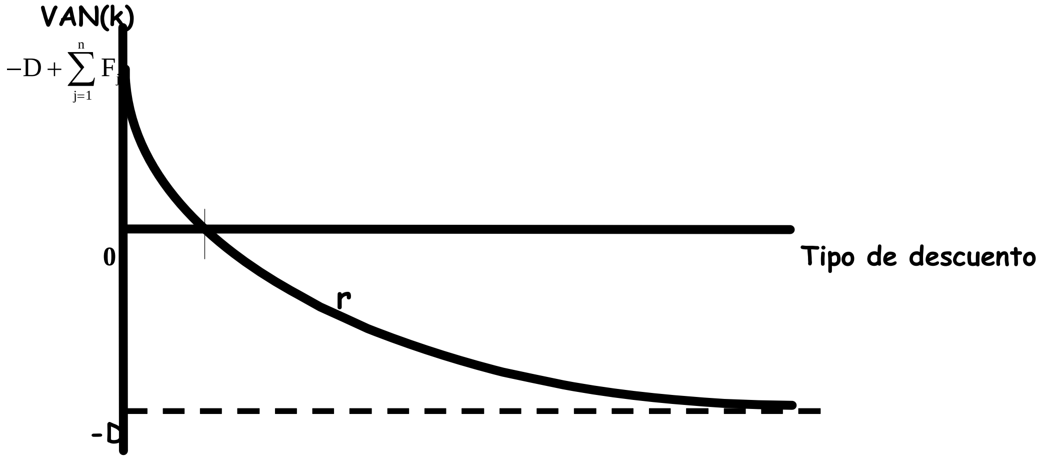
-D	F_1	F_2	F_3	...	F_n
0	1	2	3	...	n

Suponemos que el coste de capital es constante e igual a k

$$VAN(k) = -D + \sum_{j=1}^{n} \frac{F_j}{(1+k)^j} = -D + \sum_{j=1}^{n} F_j (1+k)^{-j}$$

- $k = 0 \Rightarrow VAN(0) = -D + \sum_{j=1}^{n} F_j$
- $k \rightarrow \infty \Rightarrow VAN(\infty) \rightarrow -D$
- $\dfrac{\delta VAN(k)}{\delta k} = \sum_{j=1}^{n} -j F_j (1+k)^{-j-1} < 0$, ya que $F_j>0$ y $(1+k)>0$.
- $$\frac{\delta^2 VAN(k)}{\delta k^2} = \sum_{j=1}^{n} -j(-j-1)F_j(1+k)^{-j-2} = \sum_{j=1}^{n} j(j+1)F_j(1+k)^{-j-2} > 0$$

Se deduce que la función VAN (k) para las inversiones simples es monótona decreciente, es asintótica en el eje de abscisas a (–D) y tiene un único punto de corte con el eje de abscisas. Su representación gráfica



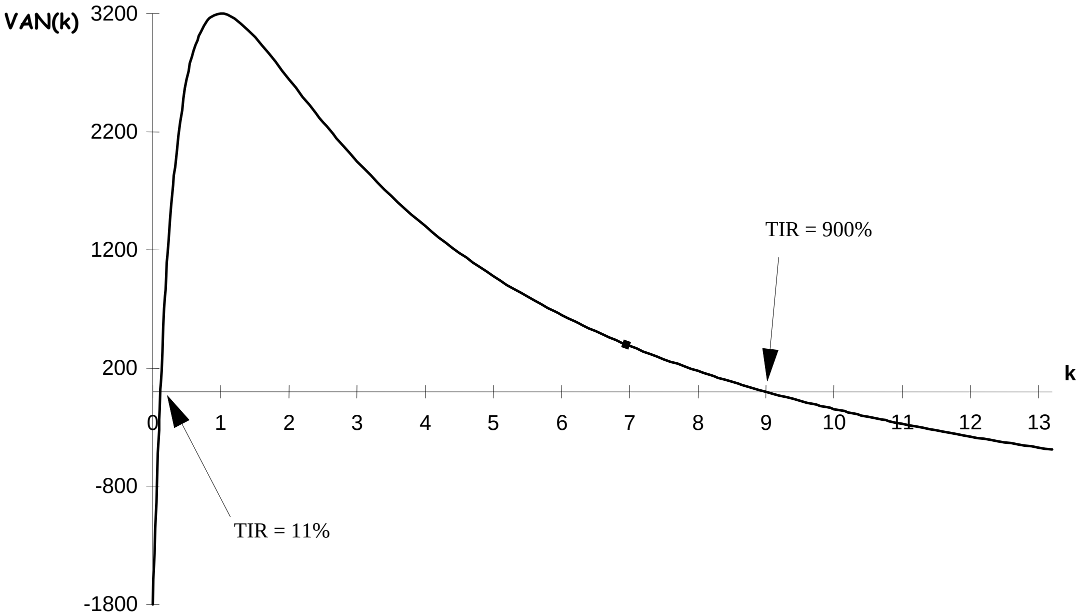
Sea un proyecto de inversión es *no simple*

	flujos netos de caja (en um)	
Desembolso inicial	F_1	F_2
-1.800	20.000	-20.000

La TIR sería:

$$\mathrm{VAN} = -1.800 + \frac{20.000}{(1+r)} - \frac{20.000}{(1+r)^2} = 0$$

Existen dos tipos de descuento r que hacen el VAN = 0, r = 0'11 y r = 9



El VAN aumenta a medida que el tipo de descuento aumenta, alcanzando un máximo y, a continuación, disminuye. Esto se debe a que existen dos cambios de signo en la corriente de flujos netos de caja.

Hay casos en los que no existe tasa de rentabilidad alguna.

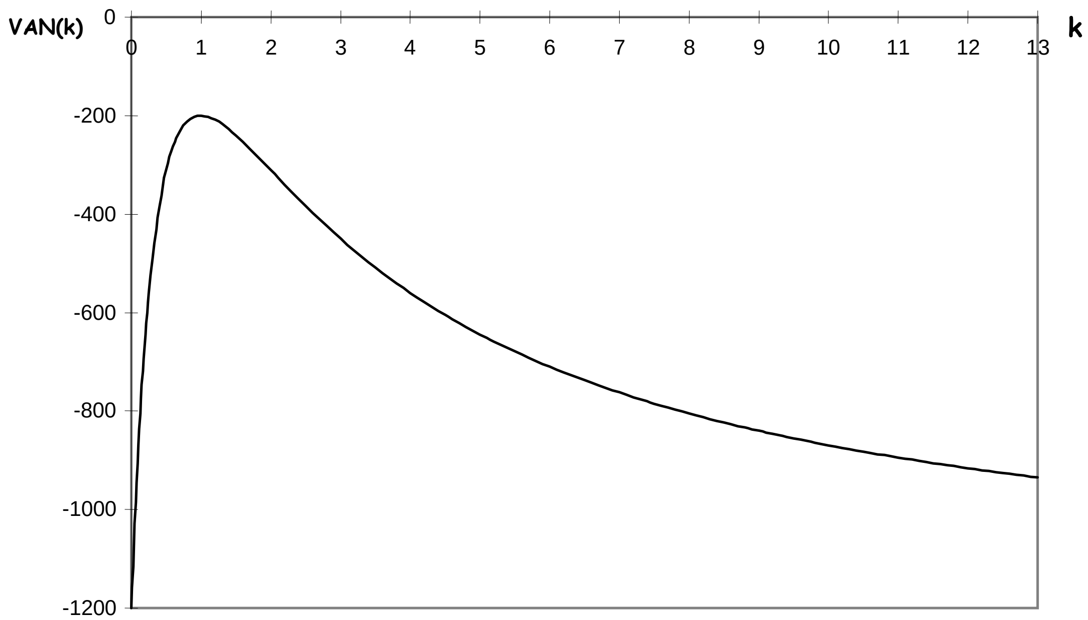
	Flujos netos de caja (en u.m.)	
Desembolso inicial	F_1	F_2
-1.200	4.000	-4.000

La TIR sería: $$VAN = \quad 1.200 + \frac{4.000}{(1+r)} \quad \frac{4.000}{(1+r)^2} = 0$$

No hay solución (real). Si llamamos x = (1+r), entonces:

$$x = \frac{4.000 \pm \sqrt{4.000^2 - 4(1.200)(4.000)}}{2(1.200)} = \frac{4.000 \pm \sqrt{-3.200.000}}{2.400}$$

Este proyecto tiene un VAN negativo para cualquier tipo de descuento:



Problemas cuando la ETTI no es plana

Simplificación

El coste de oportunidad del capital es constante a lo largo del tiempo, tanto a corto como a largo plazo (**estructura temporal de los tipos de interés –ETTI-** es plana)

¿Y cuando los tipos de interés a corto plazo son distintos de los tipos a largo plazo?

Para calcular el VAN, descontamos el flujo de cada año al coste de capital de dicho período

¿Con qué coste de oportunidad del capital comparamos la TIR?

Se debería calcular una complicada media ponderada para obtener un valor comparable con la TIR

¿Qué Consecuencias tiene esto?

Cuando la ETTI no es plana la TIR se convierte en un número sin demasiada utilidad, debido a que la TIR es una cifra sin ninguna interpretación económica simple

SOLUCIÓN
(Si la ETTI no es plana)

Olvidarse de la TIR y emplear el VAN

No cumplimiento del principio de aditividad del valor

Si no se cumple la "aditividad" no se podría determinar la contribución neta del proyecto al valor de la empresa

Comprobación que la TIR no cumple con el principio de aditividad del valor

	Flujos de tesorería (um)				
Proyecto	D	F_1	F_2	VAN (k=10%)	TIR, en %
E	-100	100	100	73'55	61'80
F	-200	150	150	60'33	31'87
E+F	-300	250	250	133'88	42'01

Si realiza el proyecto E el valor de la empresa aumentará en 73'55 um y si realiza el F, aumentará en 60'33 um.

Si los dos proyectos de inversión (E+F), el aumento en su valor será equivalente a la suma de la aportación neta de cada proyecto individualmente.

$VAN_{E+F} = VAN_E + VAN_F$

Si analizamos la anterior situación con el criterio de la TIR, no obtenemos el mismo resultado

Si calculamos la TIR del proyecto E+F observamos que la rentabilidad que obtenemos no es la suma de la rentabilidad de ambos proyectos considerados individualmente, esto es, $r_{E+F} \neq r_E + r_F$.

EL PLAZO DE RECUPERACIÓN

(*payback*)

PERIODO DE TIEMPO **que transcurre hasta que los flujos netos de caja permiten recuperar el coste de la inversión y amortizar, en su caso, los flujos netos de caja negativos que puedan producirse hasta ese momento de la vida del proyecto**

Viene a medir la **liquidez** del proyecto de inversión

$$D + \sum_{j=1}^{T} F_j = 0$$

Si los flujos netos de caja son constantes: Plazo de Recuperación $= \frac{D}{F}$

Ejemplo:

	Flujos de tesorería (um)				
Proyecto	D	F_1	F_2	F_3	F_4
J	-6.000	2.000	2.500	5.000	8.000

Año j	F_j	FNC acumulado	D
0	—	—	6.000
1	2.000	2.000	6.000
2	2.500	4.500	6.000
3	5.000	**9.500**	**6.000**

En el 3er año se recupera el desembolso inicial y se sobrepasa

Si suponemos que los flujos netos de caja se generan de forma homogénea a lo largo del periodo, entonces:

$$\text{Plazo de Recuperación} = \frac{1.500 \times 12 \ \textit{meses}}{5.000} = 3'6 \text{ meses}$$

Luego, el plazo de recuperación del proyecto J será de 2 años, 3 meses y 18 días

INCONVENIENTES DEL ***payback***

1) **CRITERIO ESTÁTICO**, no tiene en cuenta el valor del dinero en el tiempo.

2) No tiene en cuenta todos los flujos netos de caja

3) Dificultad que existe para seleccionar un proyecto

¿Cómo salvar la primera limitación?

PLAZO DE RECUPERACIÓN DESCONTADO

Año j	F_j	FNC descontado (k=10%)	FNC acumulado	D
0	—	—	—	6.000
1	2.000	1.818'18	1.818'18	6.000
2	2.500	2.066'12	3.884'30	6.000
3	5.000	3.756'57	7.640'87	6.000

$$\text{Plazo de Recuperación} = \frac{(6.000 - 3.884'30) \times 12 \textbf{ meses}}{3.756'57} = 6'76 \text{ meses}$$

El plazo de recuperación descontado del proyecto J será de 2 años, 6 meses y 23 días.

INCONVENIENTES:

El criterio depende de la elección de una fecha tope arbitraria e ignora todos los flujos netos de caja posteriores al plazo de recuperación.

Otros criterios de valoración

RENDIMIENTO CONTABLE MEDIO

$$\frac{\text{Benefico } \textbf{\textit{Medio Esperado Despues de Amortizaci ones e Impuestos}}}{\text{Valor } \textbf{\textit{Medio Contable de la Inversion}}}$$

Se compara este ratio con la tasa de rendimiento contable de la empresa en su conjunto o con alguna referencia externa, como la tasa media de rendimiento contable en el sector

	Flujos de tesorería (u m)		
Proyecto G	Año 1	Año 2	Año 3
Ingresos	20.000	15.000	12.000
Costes con salida de tesorería	10.000	8.000	6200
Flujo de tesorería	10.000	7.000	5.800
Amortización	4.000	4.000	4.000
Beneficio neto	6.000	3.000	1.800

$$\text{Beneficio } \textbf{\textit{anual medio}} = \frac{6.000 + 3.000 + 1.800}{3} = 3.600 \textbf{\textit{ um}}$$

Inversión requerida es de 12.000 um

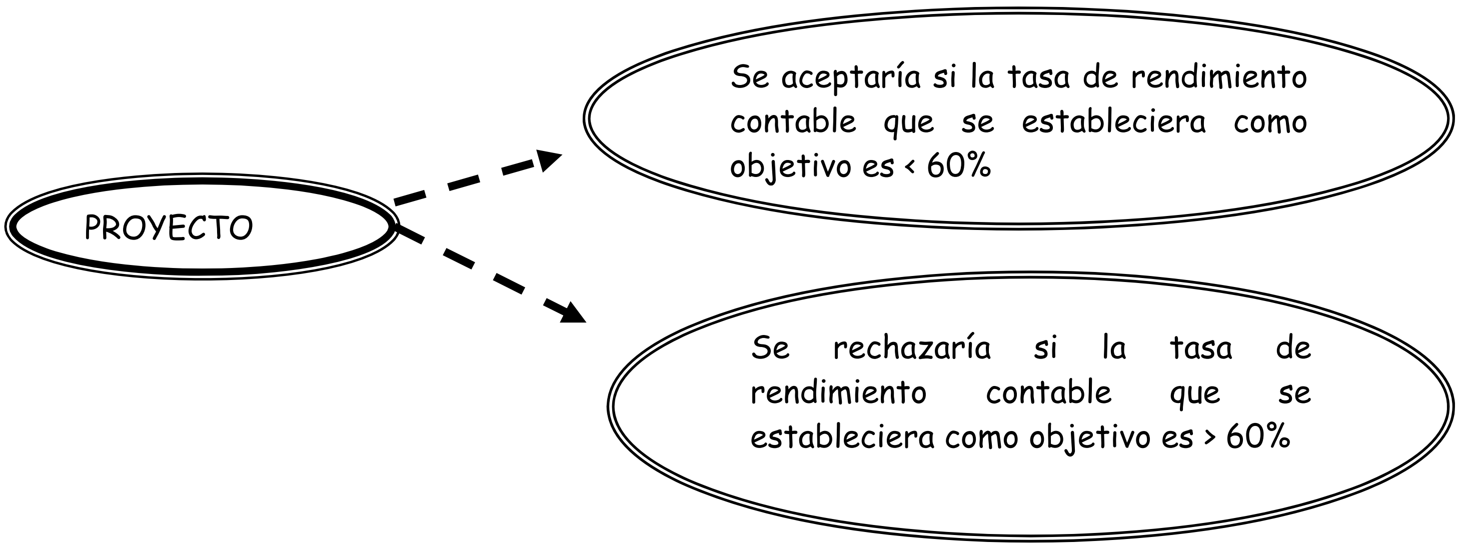
El método de amortización lineal (cuota de amortización anual será de 4.000 um)

$$\textit{Inversion } \textbf{\textit{anual media}} = \frac{\textbf{\textit{12.000 + 8.000 + 4.000 + 0}}}{4} = 6.000 \textit{ um}$$

	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3
Valor contable bruto de la inversión	12.000	12.000	12.000	12.000
Amortización acumulada	0	4.000	8.000	12.000
Valor contable neto de la inversión	12.000	8.000	4.000	0

El beneficio neto medio es 3.600 um y la inversión media es 6.000 um

$$\textit{Tasa de } \textbf{\textit{rentabilidad contable media}} = \frac{\textbf{\textit{Beneficio anual medio}}}{\textit{Inversion } \textbf{\textit{anual media}}} = \frac{3.600}{6.000} = 0'6$$



INCONVENIENTES

1. No es un criterio dinámico (no tiene en cuenta que el valor del dinero)
2. Depende del beneficio contable, no de los flujos netos de caja. El resultado de este criterio no será objetivo.
3. No ofrece ninguna guía sobre qué tasa de rentabilidad se establece como objetivo. Esta decisión también es arbitraria

EL ÍNDICE DE RENTABILIDAD

(RATIO BENEFICIO - COSTE)

$$\textit{Indice de rentabilidad} = \frac{\textit{VA flujos netos de caja posteriores a la inversion inicial}}{\textit{Inversion inicial}}$$

ACEPTACIÓN: Si el índice de rentabilidad es > 1 (Conduce a la misma decisión que el valor actual neto)

Inconveniente, como la TIR, puede llevar a error cuando debemos elegir entre dos proyectos mutuamente excluyentes.

	Flujos de tesorería (um)			
Proyecto	D	F_1	Índice de rentabilidad	VAN al 10%
H	-3.000	4.620	1'4	1.200
I	-8.000	11.000	1'25	2.000

Tanto el proyecto H como el I son buenos proyectos.

Si los proyectos fueran mutuamente excluyentes, se debería escoger el proyecto I, pues es el que presenta un mayor VAN, aunque el Índice de Rentabilidad concede a H la mayor puntuación.

Solución al problema: Analizar el índice de rentabilidad de la inversión incremental.

Comprobar si el índice de rentabilidad de la inversión adicional de 5.000 um es mayor que 1.

Como aparece en la tabla, el índice de rentabilidad de la inversión adicional (I-H) es mayor que 1. Por tanto, el proyecto I es el mejor proyecto.

	Flujos de tesorería (u m)			
Proyecto	D	F_1	Índice de rentabilidad	VAN al 10%
H	-3.000	4.620	1'4	1.200
I	-8.000	11.000	1'25	2.000
I-H	-5.000	6.380	1'16	800

El Índice de Rentabilidad indica que tanto el proyecto H como el I son buenos proyectos.

El problema surge si suponemos que los proyectos son mutuamente excluyentes. En dicho caso, deberíamos escoger el proyecto I, dado que es el que presenta un mayor VAN. Sin embargo, el índice de rentabilidad concede a H la mayor puntuación.

Para resolver este problema debemos actuar de igual modo que en la TIR:

Se analiza el índice de rentabilidad de la inversión incremental.

Comprobar si el índice de rentabilidad de la inversión adicional de 5.000 um es mayor que 1.

El índice de rentabilidad de la inversión adicional (I-H) = > 1.

Por tanto, el proyecto I es el mejor proyecto.