TEMA 5
COMPARACIÓN DE LOS CRITERIOS TIR y VAN
Grupo F
Curso 2009/2010

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.

No cumplimiento del principio de aditividad del valor.

Esquema temporal

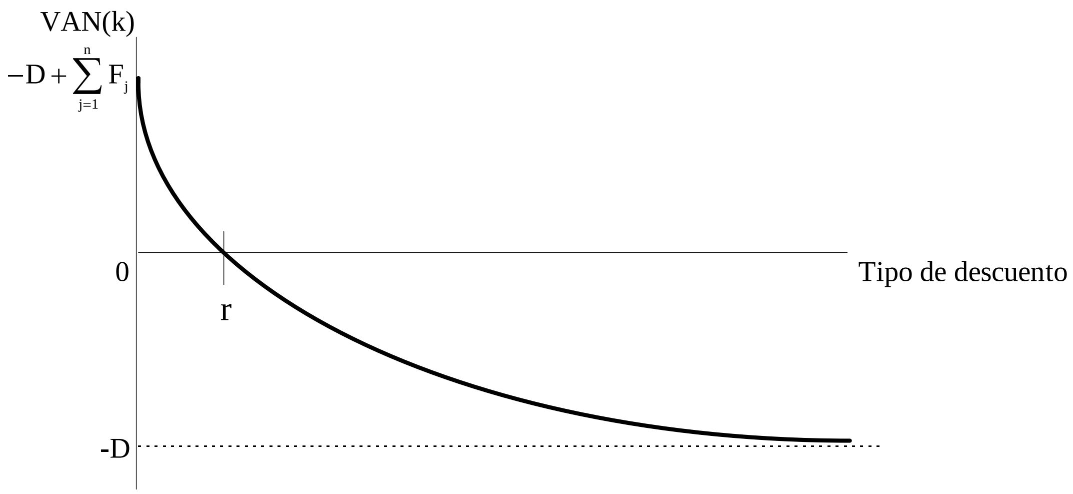
-D	F_1	F_2	F_3	...	F_n
0	1	2	3	...	n

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

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

- $k = 0 \Rightarrow VAN(0) = -D + \sum_{j=1}^{n} F_j$
- $k \to \infty \Rightarrow VAN(\infty) \to -D$
- $\frac{\delta VAN(k)}{\delta k} = \sum_{j=1}^{n} - j F_j (1+k)^{-j-1} < 0$, 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



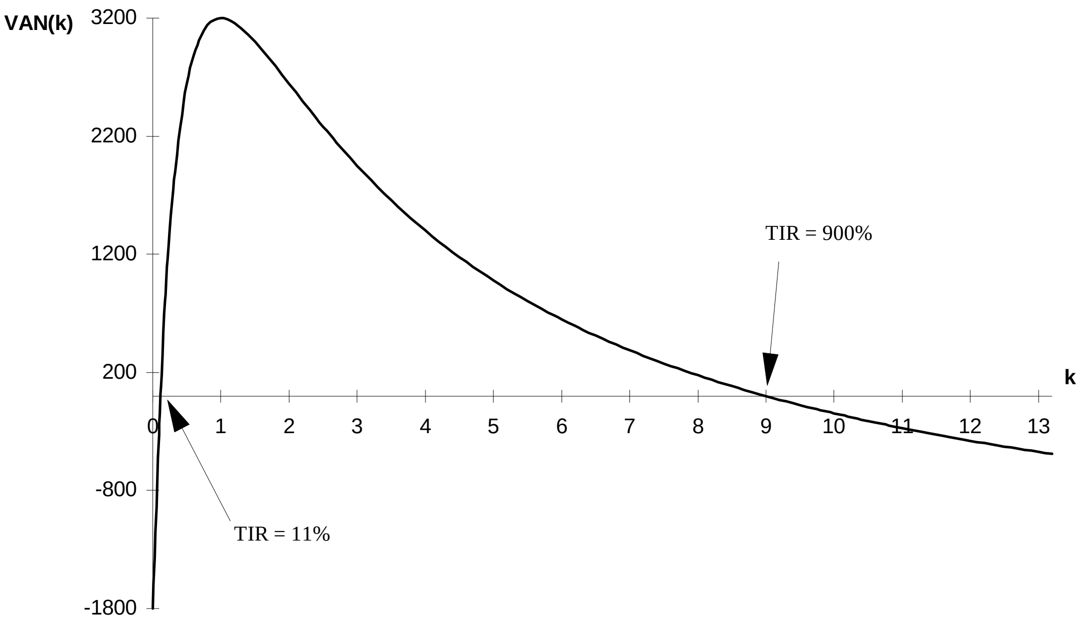
Proyecto de inversión es *no simple*

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

La TIR sería:

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

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



Se observa en la Figura que el VAN aumenta a medida que el tipo de descuento aumenta, alcanza 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.

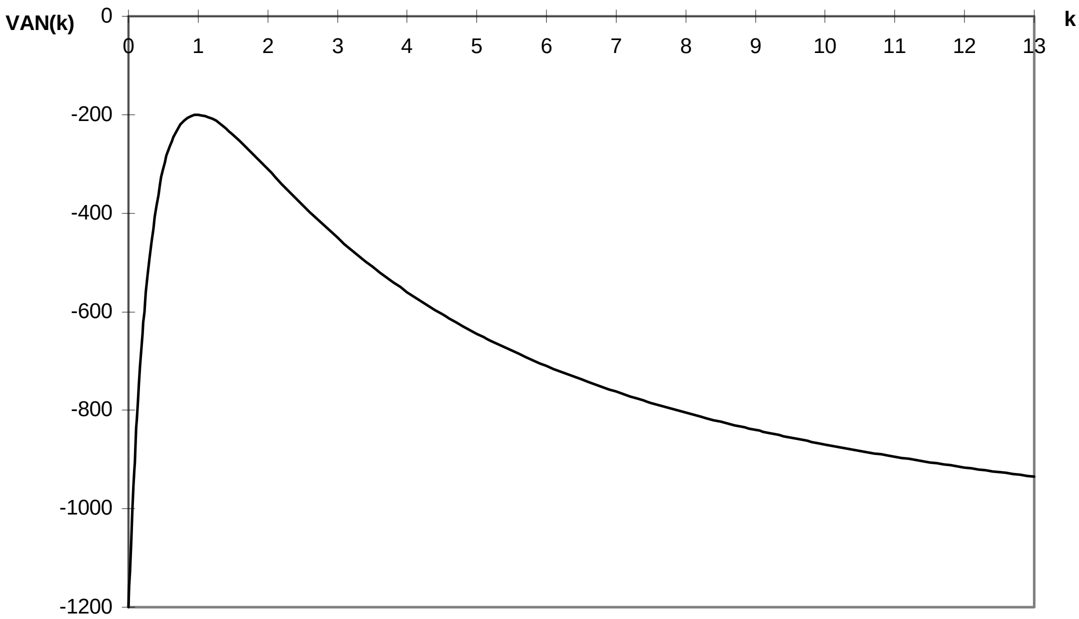
	flujos netos de caja (en um)	
Desembolso inicial	**F_1**	**F_2**
-1.200	**4.000**	**-4.000**

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

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

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

Gráficamente se puede ver que este proyecto de inversión tiene un VAN negativo para cualquier tipo de descuento:



SELECCIÓN DE PROYECTOS MUTUAMENTE EXCLUYENTES:

DISCREPANCIAS ENTRE EL VAN Y LA TIR

<u>Origen de la cuestión</u>

ELEGIR ENTRE VARIOS PROYECTOS MUTUAMENTE EXCLUYENTES

CASUÍSTICA

- Proyectos de inversión simple, tanto el criterio del VAN como de la TIR conducen a la misma decisión de aceptación/rechazo
- Pero estos criterios pueden no coincidir cuando se trata de ordenar o jerarquizar una lista de oportunidades de inversión

EJEMPLO:

	Flujos de tesorería (um)			
Proyecto	D	F_1	TIR, en %	VAN (k = 7%)
A	-50.000	65.000	30	10.747'66
B	-100.000	120.000	20	12.149'53

Si son mutuamente excluyentes, ¿cuál se debe acometer por la empresa?

El proyecto con mayor VAN es el que se debería elegir
Pero la rentabilidad del proyecto B es inferior a la del proyecto A (TIR_B < TIR_A)

CONSIDERACIÓN

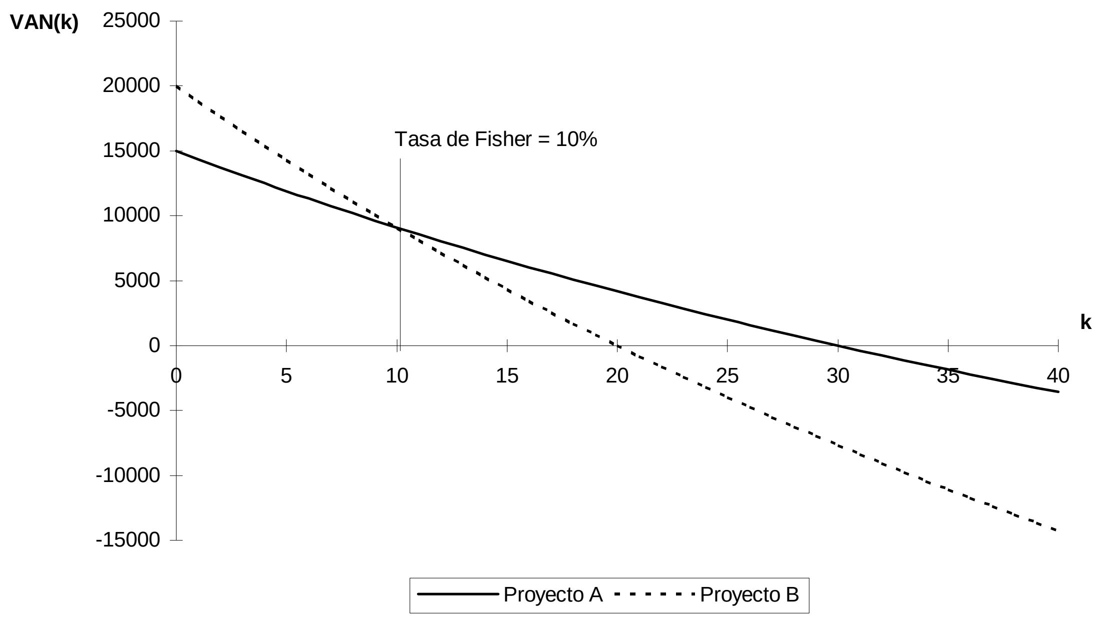
¿CUÁL ES EL COSTE DE OPORTUNIDAD AL RENUNCIAR A LA RENTABILIDAD QUE PRODUCEN LAS 50.000 UM ADICIONALES INVERTIDAS EN EL PROYECTO B?

PROCEDIMIENTO: ESTUDIAR LA RENTABILIDAD DE LOS FLUJOS INCREMENTALES

Flujo Incremental	Flujos de tesorería (um)			
Proyecto	D	F_1	TIR, en %	VAN (k =7%)
B-A	-50.000	55.000	10	1.401'87

La TIR de la inversión incremental es del 10%, la cual está por encima del 7% de coste de oportunidad del capital.

<u>CONCLUSIÓN</u>: ES PREFERIBLE LA INVERSIÓN "B" A LA "A"



LA DIFERENTE ORDENACIÓN JERÁRQUICA ENTRE EL VAN Y EL TIR SE DEBE A QUE LAS RESPECTIVAS FUNCIONES VAN (K) INTERSECCIONAN PARA UNA DETERMINADA TASA DE DESCUENTO (TASA DE FISHER (R_F))
ERS DECIR AMBOS PROYECTOS TIENEN EL MISMO "VAN" PARA UNA DETERMINADA TASA DE DESCUENTO

$$VAN_A(r_f) = VAN_B(r_f)$$

$$-D_A + \frac{F_{A1}}{(1+r_f)} + \frac{F_{A2}}{(1+r_f)^2} + \ldots + \frac{F_{An}}{(1+r_f)^n} = -D_B + \frac{F_{B1}}{(1+r_f)} + \frac{F_{B2}}{(1+r_f)^2} + \ldots + \frac{F_{Bm}}{(1+r_f)^m}$$

¿PORQUÉ EXISTE LA TASA DE FISHER?

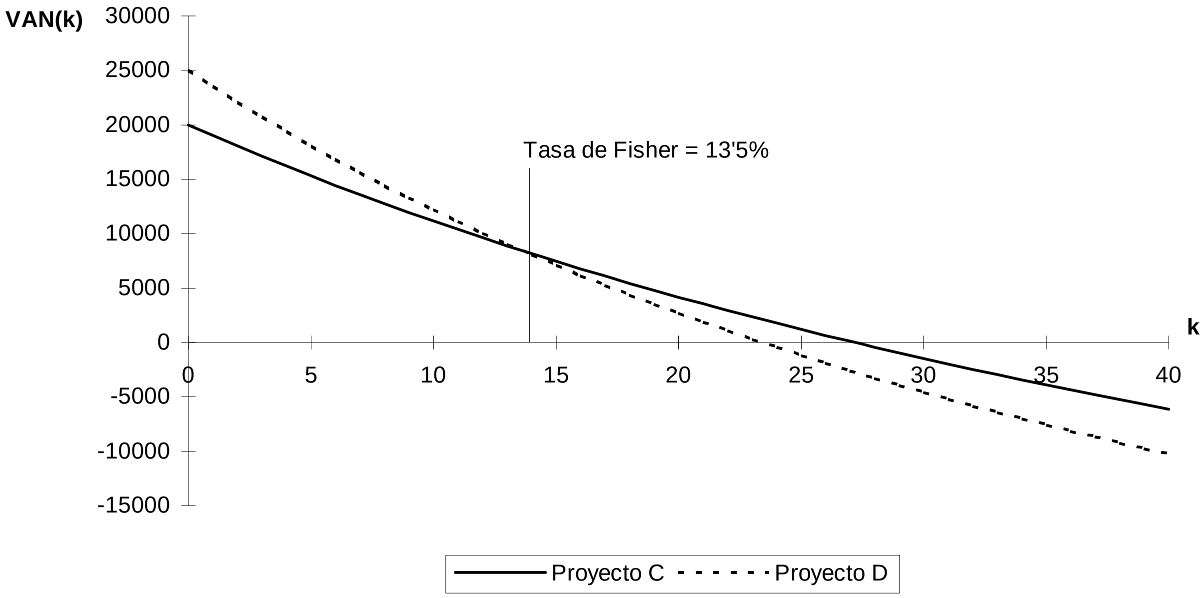
a) **LOS PROYECTOS QUE SE COMPARAN TIENEN DIFERENTE ESCALA (EL DESEMBOLSO ES DE DISTINTA MAGNITUD**
b) **LOS PROYECTOS OFRECEN DIFERENTES PERFILES DE FLUJOS DE CAJA A LO LARGO DEL TIEMPO**

EJEMPLO: EL PROYECTO "C" TIENE UNA TIR MAYOR, PERO EL PROYECTO "D" TIENE UN VAN MAYOR

	Flujos de tesorería (um)					
Proyecto	D	F_1	F_2	F_3	TIR, en %	VAN (k=7%)
C	-50.000	40.000	30.000	—	27'18	13.586'34
D	-50.000	25.000	25.000	25.000	23'38	15.607'90

¿PORQUÉ LA TIR CONDUCE A ERROR?

LOS FLUJOS TOTALES DE CAJA DEL PROYECTO "D" SON MAYORES, PERO SE SUCEDEN MÁS TARDE



CONCLUSIONES:

- **CUANDO LA TASA DE DESCUENTO ES BAJA, EL PROYECTO D TIENE EL MAYOR VAN**
- **CUANDO ES ALTA, EL PROYECTO C TIENE EL MAYOR VAN**

(dado que el coste de oportunidad del capital (7%) es < a la Tasa de Fisher (13'5%) estamos en la zona de no coincidencia de ordenación jerárquica)

PARA ELEGIR ENTRE LOS PROYECTOS C Y D, ES MÁS SENCILLO COMPARAR LOS RESPECTIVOS VAN

EN ESTOS CASOS SI SE DESEA EMPLEAR EL CRITERIO DE LA TIR, ES NECESARIO ANALIZAR LA TASA INTERNA DE RENTABILIDAD DE LOS FLUJOS NETOS DE CAJA INCREMENTALES

EJEMPLO

	Flujos de tesorería (u m)					
Proyecto	D	F_1	F_2	F_3	TIR, en %	VAN (k =7%)
D-C	0	-15000	-5000	25000	13'50%	2.021'56

CONCLUSIÓN

LA TIR DE LA INVERSIÓN INCREMENTAL ES DEL 13'50%. COMO ES SUPERIOR AL COSTE DE OPORTUNIDAD DEL CAPITAL (7%) DEBERÍA REALIZARSE EL PROYECTO D EN VEZ DEL C

CUANDO SE EMPLEA LA TIR PARA LA ORDENACIÓN JERÁRQUICA DE PROYECTOS EXCLUYENTES ES NECESARIO CALCULAR LA RENTABILIDAD DE LA INVERSIÓN INCREMENTAL