

Ejemplo 1

$$\begin{array}{l} K_0 = 30 \cdot 10^6 \\ K_1 = 20 \cdot 10^6 \\ K_2 = 10 \cdot 10^6 \end{array} \left\{ \begin{array}{l} \text{pagos de} \\ \text{inversión} \end{array} \right.$$

En el año 4 de la inversión se hace una renovación en sustitución de equipos por valor de $20 \cdot 10^6$ que se va a pagar con un préstamo al 10% entre los años 4 a 11 de la inversión.

Préstamo $20 \cdot 10^6$, años 4-11, 10%

momentos de flujos, pagos.

$$P = 5 \cdot 10^6 + 100 p (\text{ventas anuales})$$

costos

$$\begin{array}{l} \text{pvp} = 200 \text{ €} \\ \text{sin IVA} \quad \quad \quad \text{u.d.} \end{array}$$

* Si hay que meter cosas en el VAN, lo metemos sin IVA.

Ventas $\left\{ \begin{array}{l} 1-5 \text{ años } 1000 \text{ u.d./año} \\ 6-20 \text{ años } 1500 \text{ u.d./año} \end{array} \right.$

costo celular de trabajo de
un año ~~200~~
230

Pero por lo general cogemos
200

• Al menos 0.100 unidades por año. 0.100 se vende a la derecha. 0.10

⑤ Calculamos anualidad del préstamo.

$$a = \frac{20}{\sum_{j=1}^5 \frac{1}{1.1^j}} = \underline{\underline{5'246}}$$

* del
año
1-55

porque es la
1ª vez que me
ve el banco

10 pagar de
7-55

unidades vendidas
↓
días del año
↓
precio

$$C_{1-5} = 1000 \cdot 290 \cdot 200 = 46$$

$$C_{6-20} = 1500 \cdot 290 \cdot 200 = 69$$

$$P_{1-5} = 5 \cdot 10^6 + 1000 \cdot 1000 \cdot 290 = 28$$

$$P_{6-20} = 5 \cdot 10^6 + 1000 \cdot 1500 \cdot 290 = 39'5$$

Evaluación

Financiera:

No hay que saber de cuánto se va a pagar con el proyecto
si es ~~correcto~~ estático un negocio para darle al cliente
si este es rentable o no.

Ejemplo

$$K_0 = 30 \cdot 10^6$$

$$K_1 = 20 \cdot 10^6$$

$$K_2 = 10 \cdot 10^6$$

↙ anualidad del préstamo.

$$a = 5'276 \text{ (7 - 11 años)}$$

↖ pagos
 $P_{1-5} = 28$

↖ cobros
 $C_{1-5} = 46$

$$P_{6-20} = 35'5$$

$$C_{6-20} = 69$$

Aquí sí es de 7-11 porque es la visión, es la anualidad de 2,5 porque es la 1ª vez que me ve el banco.

$$- VAN = -30 - \frac{20}{1'1} - \frac{10}{1'1^2} - 5'276 \left(\sum_{t=1}^5 \frac{1}{1'1^t} \right) + 18 \sum_{t=1}^5 \frac{1}{1'1^t} +$$

denominador Coeficiente beneficio de conversión (todo lo negativo)

46-28 (Pagos - Cobros)

$$- a = \frac{20}{\sum_{t=1}^5 \frac{1}{1'1^t}} = 5'276$$

$$\rightarrow 29'5 \sum_{t=1}^5 \frac{1}{1'1^t}$$

→ ¿Cómo calcular Sumaciones?

$$\sum_7'' = \sum_1'' - \sum_6'' \quad \text{o} \quad \sum_7'' \frac{1}{1'1^t} = \frac{1}{1'1^6} \sum_1'' \frac{1}{1'1^t}$$

① -67,4358

② 2'1398

③ 3'4707

④ 4'4227

Todo sumado = 139'82 (recordar que esto está en millones)

- Relación
precio/versión

$$Q = \frac{135'82}{67'1358} = 2'06 \rightarrow 206\% \text{ muy rentable.}$$

parte negativa, cambiada de signo.

- TIR

$$VAN = -30 - \frac{20}{\lambda} - \frac{10}{\lambda^2} - 5'276 \sum_{i=1}^{\infty} \frac{1}{\lambda^i} + 18 \sum_{i=1}^{\infty} \frac{1}{\lambda^i} + 29'5 \sum_{i=0}^{\infty} \frac{1}{\lambda^i} = 0 \text{ (lo igualamos a cero).}$$

ano	0	1	2
	-30	-2	18
		-20 + 18	-10 + 18

• Probamos con $\lambda = 1'3$

$$VAN = 15'84$$

" " $\lambda = 1'4$

$$VAN = \boxed{-0,96} \text{ Super cocano a cero}$$

La TIR es 40% ;

→ Hacer un análisis de sensibilidad sobre el precio del producto
(recalcular los costos)

$$C_{3-5} = 1000 \cdot 230 \cdot 200 \Rightarrow C_{3-5} = 1000 \cdot 230 \cdot p = 0'23p$$

$$C_{6-20} = 1000 \cdot 230 \cdot 200 \Rightarrow C_{6-20} = 1500 \cdot 230 \cdot p = 0'345p$$



→ Continuamos a escribir la SIR

$$VAN = -30 - \frac{20}{1'1} - \frac{10}{1'1^2} - 5'276 \sum_{i=7}^{\infty} \frac{1}{1'1^i} + (0,23p - 28) \sum_{i=1}^5 \frac{1}{1'1^i} + \rightarrow$$

$$\rightarrow + (0,345p - 39,5) \sum_{i=6}^{20} \frac{1}{1'1^i} = 0$$

$$2'501p = 360'425 \Rightarrow \boxed{p \geq 144}$$

- podemos bajar el precio hasta 144 y nuestro proyecto seguirá siendo rentable
- Es poco sensible porque lo bajamos mucho y sigue siendo rentable. (Nos sigue dando el 10%.)

Ejemplo 2

→ pagos de conversión

$$K_0 = 50 \cdot 10^6$$

$$K_1 = 50 \cdot 10^6$$

$$i_{1-3} = 12\%$$

$$i_{4-5} = 10\%$$

$$i_{6-12} = 8\%$$

→ Cobros

$$C_{1-5} = 70 \cdot 10^6$$

$$C_{6-12} = 70 \cdot 10^6$$

→ Pagos

$$P_{1-5} = 50 \cdot 10^6$$

$$P_{6-12} = 60 \cdot 10^6$$

En el quinto año se ~~preve~~ preve una reversión en equipos de 20 millones. con un préstamo al 10% a devolver en los años 6, 7 y 8. Se pide.

— Calcular VAN y relación $\frac{\text{Beneficio}}{\text{Inversión}}$.

— TIR

— Determinar si es rentable la reversión sabiendo que de 100 realícese los montos realíse de 6-12 disminuyeran un 10%. ¿Es mejor hacer reversión o no?

$$\begin{aligned}
 VAD = & -50 - \frac{50}{1,12} - \frac{8'042}{1,12^3 \cdot 1,1^2 \cdot 1,08^2} - \frac{8'042}{1,12^3 \cdot 1,1^2 \cdot 1,08^2} - \frac{8'042}{1,12^3 \cdot 1,1^2 \cdot 1,08^3} \\
 & \left(- \frac{8'042}{1,12^3 \cdot 1,1^2} \sum_{i=1}^3 \frac{1}{1,08^i} \right) \\
 & + 20 \sum_{i=1}^3 \frac{1}{1,12^i} + \frac{20}{1,12^3} \sum_{i=1}^3 \frac{1}{1,1^i} \\
 VAD = &
 \end{aligned}$$

→ Determinar si es rentable

$$VAD = 60,16$$

- Esta solución es mejor porque se gana más dinero envidando menos. inversión no es rentable.

¿Y si se usase saldo menor?

- Comparamos la Q de ambos y vemos cual es mejor.
- Si la Q no funciona nos vamos a la H2.

Ejemplo 3 Examen.

Calcular rentabilidad.

$$K_0 = 60.000$$

$$K_1 = 50.000$$

90000, al 4%, años (7-10)

Se espera vender

año 1 60 unids.

" 2 90 unids.

" " 3-10 100 unids. ...

$$PVP \text{ (sin IVA)} = ~~1250~~ 1250 \text{ €/unidad}$$

costes año 1-8 = 5%

" " año 9-10 = 3%

Pagos 40000 + 500 p.

$p = n^{\circ}$ de unidades anuales vendidas

① VAN, Q, TIR y precio de producto para que sea rentable.
mínimo de venta

② Calcular la cuota anual a pagar por un préstamo de 30.000 € a 5 años al 10%. El tercer año se reusa el dinero y se cambia al 8% en los años 4-5. Determinar la nueva cuota y el interés equivalente de todo el préstamo.

a) todo o

anos 9-10

$$VAN = -60.000 - \frac{50.000}{1,05} + 24.194 \sum_{t=1}^8 \frac{1}{1,05^t} - \frac{24.194}{1,05^8} + \dots$$

- 17412

$$+ \frac{5000}{1,05} + \frac{27500}{1,05^2} + 35000 \sum_{t=3}^8 \frac{1}{1,05^t} + 35000 \sum_{t=8}^{15} \frac{1}{1,05^t}$$

ano 3-8 ano 8-15

814-9 812-10 812-10 equidistancia

$$a = \frac{90.000}{\sum_{t=1}^4 \frac{1}{1,05^t}} = 24.194,1$$

338'23

$$\rightarrow VAN = 338'23$$

cabos

$$C_1 = 60 \cdot 1250 = 75000$$

$$C_2 = 70 \cdot 1250 = 87500$$

$$C_3 = 100 \cdot 1250 = 125000$$

$$R_1 = 5000$$

$$R_2 = 27500$$

$$R_3 = 35000$$

Pagos

$$P_1 = 40.000 + 500 \cdot 60 = 70000$$

$$P_2 = 40.000 + 500 \cdot 70 = 75000$$

$$P_3 = 40.000 + 500 \cdot 100 = 90000$$

3-15

b)

$$a = \frac{30.000}{\sum_{i=1}^3 \frac{1}{1,3^i}} = 7913,92 \text{ de } 1,3$$

• tabla de amortización del préstamo.

10%

dentro de la cuota hay interés y capital.

Año	Pendiente	interés	capital	cuota
1	30.000	3.000	4913,92	7913,92
2	$30.000 - 4913,92 = 25.086,08$	2508,61	5405,32	7913,92
3	$25.086,08 - 5405,32 = 19680,76$	1968,08	5942,85	7913,92
4	13734,91	1098,79	6603,32	7702,12
5	7134,89	540,53	7181,89	7702,12

capital = cuota - interés

→ En el último año pendiente y capital tienen que ser iguales.

• a de 4 a 5

$$a = \frac{13734,91}{\sum_{i=1}^2 \frac{1}{1,08^i}} = 7702,12$$

* ¿A cuál le asale el préstamo al banco?

$$VAN = 0 = -30.000 + 7913,92 \sum_{i=1}^3 \frac{1}{\lambda^i} + 7702,12 \sum_{i=4}^5 \frac{1}{\lambda^i}$$

$\lambda = 9,04$ buscaremos entre el 10% y el 8%

En este caso es de 4 a 5.

11

③ Los costes de desarrollo de un programa informático son de 300.000 € considerando personal, material, alquiler, energía e impuestos. La empresa de desarrollo se compromete a mantener en funcionamiento durante un año las unidades vendidas (años 1, 2, 3), lo que genera un coste 3.000 €/unidad. Vida útil del producto 7 años, en los que se esperan venderse respectivamente: 50, 30, 20, 10, 5, 2, 1 unidades.

Ⓐ ¿Cuál debería ser el precio mínimo del producto sin IVA si se considera como medio del mercado 8%?

Ⓑ ¿Cuál debería ser el precio del producto para obtener una π del 20%? ¿Y del 30%?

Ⓒ Con el pago de 6.000 €/unidad cual el cantidad anual constante a vender para que sea rentable.

Ⓓ ¿Que cantidad hay que vender al año manteniendo las proporciones iniciales para obtener una Q del 150%?

- 300.000 €
- Años 1, 2, 3 3000 €/unidad
- Vida útil 4 años. - 563.679,31

(a)

$$VAN = -300.000 - \frac{50 \cdot 3000}{1,08} - \frac{30 \cdot 3000}{1,08^2} - \frac{20 \cdot 3000}{1,08^3} +$$

$$+ \frac{50 \cdot p}{1,08} + \frac{30 \cdot p}{1,08^2} + \frac{20 \cdot p}{1,08^3} + \frac{10 \cdot p}{1,08^4} + \frac{Sp}{1,08^5} + \frac{2p}{1,08^6} + \frac{p}{1,08^7} =$$

esto es miles (secau 3000)

$$VAN = -300.000 + \frac{50(p-3)}{1,08} + \frac{30(p-3)}{1,08^2} + \frac{20(p-3)}{1,08^3} + \frac{10p}{1,08^4} + \frac{Sp}{1,08^5} +$$

$$\frac{2p}{1,08^6} + \frac{p}{1,08^7} = 0$$

$$VAN = -563.679,31 + p(100,50) = 0 \quad (a) \quad p = 5608,44$$

→ De here IVA

- Si vendemos cada programa a 5608,44, recuperamos los 300.000 al 8% (a plazo fijo) y los intereses expuestos habiendo tenido la plata en el banco al 8% (plazo fijo).

- ⑥ igual, pero sustituyendo denominadores con un 20% y un 30%.

$$VAN = -300.000 - \frac{50 \times 3000}{1/2} - \frac{30 \times 5000}{1/2^2} - \frac{20 \times 3000}{1/2^3} + \dots$$

- 522.222,22

$$\begin{cases} P_{20\%} = 6319,95 \\ P_{30\%} = 1055,05 \end{cases}$$

⑦

$$VAN = -300.000 + (6000 \cdot 3000)k \sum_{i=1}^3 \frac{1}{1,08^i} + 6k \sum_{i=4}^{\infty} \frac{1}{1,08^i}$$

$\underbrace{\quad}_{2'5777} \quad \underbrace{\quad}_{2'629}$

$$VAN = -300.000 + 3000k \cdot 2'5777 + 6k \cdot 2'629 \Rightarrow k = 1276 \text{ und}$$

13 unidades

⑧

$$Q = \frac{VAN}{300} = 1'5 \Rightarrow VAN = 450$$

El precio que cogemos es 6000€.

$$VAN = -300 + \frac{3 \cdot 50x}{1'08} + \frac{3 \cdot 30x}{1'08^2} + \frac{3 \cdot 20x}{1'08^3} + \frac{6 \cdot 10x}{1'08^4} + \frac{6 \cdot 5x}{1'08^5} + \dots$$

$$+ \frac{6 \cdot 2x}{1'08^6} + \frac{6 \cdot 1x}{1'08^7} = 450$$

$$X = 2,22$$

pero no es la respuesta.

redondeamos al entero superior

⑨

③ Se desea introducir un producto en el mercado.

- coste unitario de desarrollo 1.200.000 €

Durante el 1º año, el mismo año de la venta, una persona de la empresa estará a disposición del cliente para modificar lo que sea, sueldo bruto anual 36.000 €.

- Se pretende que la vida útil sea 10 años.

Ⓐ Si el precio fijado de venta del producto es de 42.000 € cada unidad hay que vender cada año. interés medio del mercado 3%.

Ⓑ Cuantas unidades de producto hay que vender para obtener una tir del 10%.

Ⓒ Si las ventas disminuyen a la mitad, a partir del sexto año, ¿cuantas unidades habría que vender para seguir con tir del 10%?

$$(1-5) \times (6-10)^{1/2}$$

Ⓓ ¿para obtener una tir del 3%.

Ⓔ Cual sería la tir obtenida si se venden 20 unidades al año a 42.000 €

①

$$V_{AD} = -1200 + 6 \times \sum_{i=1}^{10} \frac{1}{1'03^i} = 0 \quad \underline{\underline{x = 24}}$$

\uparrow
 $(42000 - 36000)$
 $8'5302$

②

$$V_{AD} = -1200 + 6 \times \sum_{i=1}^{10} \frac{1}{1'15^i} = 0$$

\uparrow
 $6,1445$

$$-1200 + 6 \times 6,1445 = 0 \quad \rightarrow -1200 + 36,86 x = 0$$

$$\boxed{x = 33}$$

③

$$V_{AD} = -1200 + 6 \times \sum_{i=1}^5 \frac{1}{1'15^i} + \frac{6x}{2} \sum_{i=6}^{10} \frac{1}{1'15^i} = 0$$

\uparrow \uparrow
 41 21

④

$$V_{AD} = -1200 + 6 \times \sum_{i=1}^5 \frac{1}{1'03^i} + \frac{6x}{2} \sum_{i=6}^{10} \frac{1}{1'03^i} = 0$$

\uparrow \uparrow
 31 16

⑤

8'1%

② Determinar la rentabilidad de una inversión con los siguientes datos.

→ pago de inversión $K_0 = 30.000.000$
 $K_1 = 50.000.000$

- otros 50.000.000 se devuelven con un préstamo al 10% los años 2, 3 y 4.

→ Pagos.

Años 1-5 = 30.000.000

Años 6-15 = 50.000.000

→ Cobros

Años 1-5 = 40.000.000

Años 6-15 = 70.000.000

utiliza 8%

ⓐ Calcular VAN, anualidad y Q.

- VAN = 1,061

- anualidad = 20,1054
préstamo

ⓑ
- anualidad inversión = 0,825

- Q = 5,68%

- IIR = 9%

$$\frac{VAN}{inversión} = Q$$

②

Alumando

- Se estima vida útil 10 años
- intereses (1-5, 5%)
(6-10, 3%)

coste de financiación 600.000 € se aborran

$K_0 = 200.000$ el resto con préstamos en los años 1-5, 6%
~~400.000~~ 400.000

- ① ¿Cuál es el ahorro anual mínimo que hace rentable la inversión? (rentabilidad de la inversión mínima)
- ② si el ahorro fuese de 80.000 €/año, calcular la T_v .
- ③ " " " " " " , calcular VAN y Q .
- ④ Calcular VAN pagando 600.000 al contado.
- ⑤ Se justifica una inversión de 50.000 en el año 5 para incrementar el ahorro anual a 90.000? hacerlo a partir del año 6

①

$$a_{\text{prestamo}} = \frac{400.000}{\sum_{t=1}^5 \frac{1}{1,06^t}} = 94.958,56$$

La inversión = VAN con 2 variables quedando a Cero.

$$VAN = -\frac{200.000}{1000} - 94.958,56 \sum_{t=1}^5 \frac{1}{1,05^t} + x \sum_{t=1}^5 \frac{1}{1,05^t} + \frac{x}{1,05} \sum_{t=1}^5 \frac{1}{1,03^t} = 0$$

$$a_{\text{inversión}} \geq 77.183,22 \text{ €}$$

②

$$VAN = -\frac{200.000}{1000} - 94.958,56 \sum_{t=1}^5 \frac{1}{\lambda^t} + \frac{80.000}{1000} \sum_{t=1}^{10} \frac{1}{\lambda^t} = 0$$

$$\lambda = 1,055 \rightarrow VAN = -2465$$

$$\lambda = 1,052 \rightarrow VAN = 3462$$

$$\lambda = 1,0534$$

⊖ VAN = 22.303,59

Q = 0,036

ⓓ 33.437

ⓔ ponerlos 200k al préstamo.

VAN = 19010,44

No rentable.

③ Ejemplo real que no se cumplen ninguna de las 2 condiciones siguientes en la TIR.

Movimiento de fondo - pagos de inversión

$$K_0 = 40.000.000$$

$$K_3 = 30.000.000$$

Ventas

$$\begin{aligned} \text{Año } (1-7) &= 200 \text{ unidades/día} && \rightarrow \text{días hábiles del año } 200 \\ \text{" } (8-15) &= 300 \text{ " /día} \end{aligned}$$

Precio de venta SIN IVA 750 €/unidad

Pagos 10.000.000 + 200 p $p = \text{ventas totales anuales}$

Año 7 recuperación de 30.000.000 al contado. $= K_7 = 30 \cdot 10^6$

costes medios del mercado $i = (1-8) 9\%$
 $(9-15) 7\%$

④ Calcular, VAN, relación beneficio/costo, TIR y periodo de recuperación.

$$P_{1-7} = 10 \cdot 10^6 + 200 \cdot 200 \cdot 200 = 18 \cdot 10^6$$

(pagos)

$$K_0 = 40$$

$$K_4 = 30$$

$$K_7 = 30$$

$$P_{8-15} = 10 \cdot 10^6 + 200 \cdot 300 \cdot 200 = 22 \cdot 10^6$$

cobros

$$C_{1-7} = 200 \cdot 200 \cdot 150 = 30 \cdot 10^6$$

$$C_{8-15} = 300 \cdot 200 \cdot 150 = 45 \cdot 10^6$$

diferencia de fondo

$$30 - 18 = 12$$

$$45 - 22 = 23$$

1º Condición (se actualiza un único cambio de signo)

Año	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
-40	-30 12 b = -18	12	12	12	12	12	-30 12 b = -18	23	23	23	23	23	23
-40	-58	-46	-34	-22	-10	2	-16	1	30	53	76	99	122

2º condición (se actualiza y se actualiza, un único cambio de signo)

R: { Se hubiere un préstamo en X años se lo sumamos
en los años correspondientes.
No se sabe si hay una única ram. positiva del
polinomio. (Debemos buscar en b Q, el valor, etc)

④ Se desea lanzar un producto al mercado con los siguientes datos

C. desarrollo $V_1 = 250.000 \text{ € año } 0$

" " $V_2 = 200.000 \text{ € año } 1$

" " $V_3 = 150.000 \text{ € año } 2$

" " $V_4 = 50.000 \text{ € año } 3$

- Ventas esperadas.

año 1 = 200.000 unidades V_1

" 2 = 300.000 " V_2

" 3 = 400.000 " V_3

" 4 = 500.000 " V_4

" 5 = 500.000 " V_4

" 6 = 300.000 " V_4

" 7 = 200.000 V_4

" 8 = 100.000 V_4

- ventas medias del mercado 5%

① Determinar precio mínimo de venta al público, para que la emisión sea rentable

② con un precio de 0,5 €/unidad calcular la ICR.

③ ¿Que cantidad anual constante habrá que vender para que fuese rentable?
(a 0,5 €/unidad)

④ ¿Que precio habrá que poner si se venden 150.000 unidades todos los años?

⑤ ¿Que precio habrá que poner para mantener las condiciones iniciales reducir el horizonte de la emisión a 4 años?
(hacer el VAN pero quitando del año 5 en adelante)

a)

$$VAID = -250 \cdot 10^3 - \frac{200 \cdot 10^3}{1'05} - \frac{150 \cdot 10^3}{1'05^2} - \frac{50 \cdot 10^3}{1'05^3} + \frac{200 \cdot 10^3 \cdot p}{1'05} +$$

$$+ \frac{300 \cdot 10^3 \cdot p}{1'05^2} + \frac{400 \cdot 10^3 \cdot p}{1'05^3} + \frac{500 \cdot 10^3 \cdot p}{1'05^4} + \frac{2 \cdot 10^3}{1'05 \cdot 1'05} + \frac{300 \cdot 10^3 \cdot p}{1'05^6} +$$

$$+ \frac{200 \cdot 10^3 \cdot p}{1'05^7} + \frac{100 \cdot 10^3 \cdot p}{1'05^8} = 0$$

$$p = 0'30$$

b)

- con 0,30 sale el vector a casi el 20% ; Es muy sensible

c)

222.914 unidades

d)

0,44 €

e)

0,59 €