DIRECCIÓN FINANCIERA

Grado en ADE · Facultad de CC. Económicas y Empresariales · UGR

Relación de problemas

Resuelta · Problemas 1 a 25 · Temas 1 a 4

Enunciados oficiales del curso 2025/26, resolución paso a paso con la notación del Departamento, gráficos y notas sobre los puntos conflictivos.

Contenido

P1–P3	Fisher: inversión real y mercado de capitales
P4–P11	Acciones: Gordon, multietapa y VAOC
P12	Criterios VAN y TIR
P13–P22	Flujos de caja, VAN e incrementales
P23–P25	CAE y demanda estacional

Cómo usar este documento

- **Azul**: enunciado oficial. Intenta resolverlo antes de seguir leyendo.
- **Verde**: resultado final, para comprobar.
- **Ámbar**: la idea que hay que llevarse.
- **Rojo**: redondeos, erratas y criterios dudosos.
- La página 2 trae la plantilla de soluciones.

Enunciados de la Relación de Problemas de Dirección Financiera 2025/26 (Departamento de Economía Financiera y Contabilidad, UGR). Resoluciones según las soluciones oficiales de cátedra (P1–P3, P18–P22) y las presentaciones de los Temas 1–4. Todas las cifras han sido recalculadas.

Plantilla de soluciones

P	Solución	P	Solución
P1	a)	**P14**	b) es la falsa
P2	b)	**P15**	d)
P3	$C_1 = 6.240$; Δriqueza $t{=}1$: 2.080; $t{=}0$: 2.000	**P16**	38.243 bombillas (exacto: 38.244,36)
P4	d)	**P17**	VAN $= 2.317{,}57$
P5	b) 285,04	**P18**	VAN $= -104{,}32$
P6	b)	**P19**	VAN $= 112.587{,}82$
P7	d)	**P20**	ΔVAN $= 10.388{,}30$
P8	VAOC $= 3{,}19$; $P_0 = 169{,}86$; ROE mín. 12 %	**P21**	ΔVAN $= 6.346.457{,}61 \Rightarrow$ ampliar
P9	$P_4 = 749{,}92$; $P_0 = 693{,}25$	**P22**	ΔVAN $= 0$; no procede la misma r
P10	$P_0 = 115{,}83$ (VAOC $= 2{,}08$)	**P23**	d)
P11	VAOC $= 3{,}64$; $P_0 = 48{,}64$; $BPA_1/P_0 = 9{,}25\,\%$	**P24**	Horno A (CAE 8.596,99 < 8.996,19)
P12	b)	**P25**	d) (ahorro 500.000, no 450.000)
P13	c) 732.841,04		

Método común a todos los proyectos (P13–P22)

1. Dibuja la línea temporal y separa tres bloques: $C_0)_{di}$ · $Q_i)_{di}$ · $VR_n)_{di}$.
2. $C_0)_{di}$ = activo fijo + gastos iniciales·$(1 - t_c)$ + FM inicial $[-VR_0)_{di}$ del equipo viejo].
3. $Q_i)_{di}$ renta $= Q_i)_{ai}(1 - t_c) + CAF_i \cdot t_c$; $Q_i)_{di}$ tesorería = renta $-\Delta FM_i$.
4. $VR_n)_{di} = VR_n)_{ai} \mp \Delta/\nabla P \cdot t_c$ (plusvalía resta, minusvalía suma) + FM recuperado.
5. Los intereses y la devolución de préstamos **no** entran en los flujos: la financiación ya está en r.

Índice

Plantilla de soluciones 2

Tema 1 · Separación de Fisher 4

P1 · Disminución del tipo de interés . . . 4
P2 · Tipos distintos para prestar y para endeudarse . . . 5
P3 · Ejercicio numérico de Fisher . . . 6

Tema 2 · Valoración de acciones y VAOC 7

P4 · Crecimiento con ROE igual a r . . . 7
P5 · Crecimiento hasta el año 6 . . . 8
P6 · Obtener g y r a partir del precio . . . 9
P7 · De qué depende el crecimiento . . . 9
P8 · MILLION, S.A.: una oportunidad puntual en $t = 2$ . . . 10
P9 · Empresa Z: crecimiento en los años 1, 2 y 3 . . . 10
P10 · Green Rock Corp.: la competencia reduce la ROE . . . 11
P11 · North Atlantic, S.A.: el proyecto de la avena . . . 12

Tema 3 · Criterios de valoración 13

P12 · VAN frente a TIR . . . 13

Tema 4 · Flujos de caja y decisiones de inversión 14

P13 · Conservas de pescado: la nave tiene coste de oportunidad . . . 14
P14 · Reglas del desembolso inicial . . . 15
P15 · Renovación de una planta . . . 16
P16 · Bombillas: punto muerto financiero . . . 16
P17 · Cuadro de siete periodos . . . 17
P18 · Estados financieros proyectados . . . 18
P19 · Ampliación de capacidad con préstamo . . . 21
P20 · Tienda online con canibalización . . . 23
P21 · Sonora, S.A.: ampliación . . . 24
P22 · Sr. Tired: continuar o cesar . . . 25
P23 · Para qué sirve el CAE . . . 28
P24 · Quickpizza, S.L.: horno A u horno B . . . 28
P25 · Copiadoras con demanda estacional . . . 29

Tema 1

Separación de Fisher

Problemas 1 a 3 · inversión en activos reales, mercado de capitales y preferencias de consumo

P1 Disminución del tipo de interés

Test · Tema 1 · gráfico de Fisher

Enunciado oficial · Problema 1

Una empresa está invirtiendo actualmente en activos reales el importe necesario para maximizar su VAN. Una disminución de la tasa de interés:

a) Provocaría un incremento de la inversión inicial necesaria para maximizar el VAN. Un inversor que prefiera consumo futuro a consumo actual vería empeorada su situación como consecuencia de la disminución de la tasa de interés.

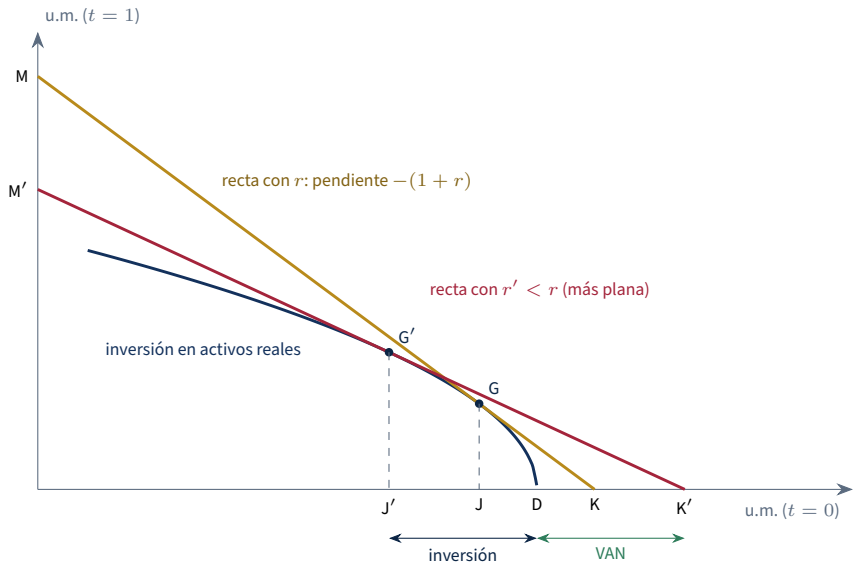
b) Provocaría un incremento de la inversión inicial necesaria para maximizar el VAN. Un inversor que prefiera consumo actual a consumo futuro vería empeorada su situación como consecuencia de la disminución de la tasa de interés.

c) Provocaría un incremento de la inversión inicial necesaria para maximizar el VAN. Un inversor que prefiera consumo futuro a consumo actual vería mejorada su situación como consecuencia de la disminución de la tasa de interés.

d) Provocaría una reducción de la inversión inicial necesaria para maximizar el VAN. Un inversor que prefiera consumo futuro a consumo actual vería mejorada su situación como consecuencia de la disminución de la tasa de interés.

1. Qué pasa con la inversión

La empresa invierte hasta el punto en que la curva de inversión en activos reales es tangente a la línea del mercado de capitales, de pendiente $-(1+r)$. Si r baja, la línea se **aplana** y la tangencia se desplaza a la izquierda (de J a J'): proyectos que antes rendían menos que r ahora superan el nuevo coste de oportunidad. **Aumentan la inversión** ($J'D > JD$) **y el VAN** ($DK' > DK$).



2. Quién gana y quién pierde

- **Prefiere consumo actual** (se endeuda): se mueve hacia el eje horizontal y puede gastar hoy hasta $K' > K$. **Mejora**.
- **Prefiere consumo futuro** (presta): el máximo que puede tener en $t = 1$ baja de M a M' porque el mercado le remunera menos. **Empeora**.

Resultado

a): aumenta la inversión que maximiza el VAN y quien prefiere consumo futuro empeora.

P2 Tipos distintos para prestar y para endeudarse

Test · Tema 1 · ruptura de la separación

Enunciado oficial · Problema 2

Indique cuál de las siguientes afirmaciones es correcta:

a) Si el tipo de interés del endeudamiento es mayor que el tipo de interés del préstamo, la inversión inicial en activos reales que maximizaría el VAN sería la misma tanto desde el punto de vista de un accionista que quisiera ser prestamista como desde el punto de vista de un accionista que quisiera ser prestatario.

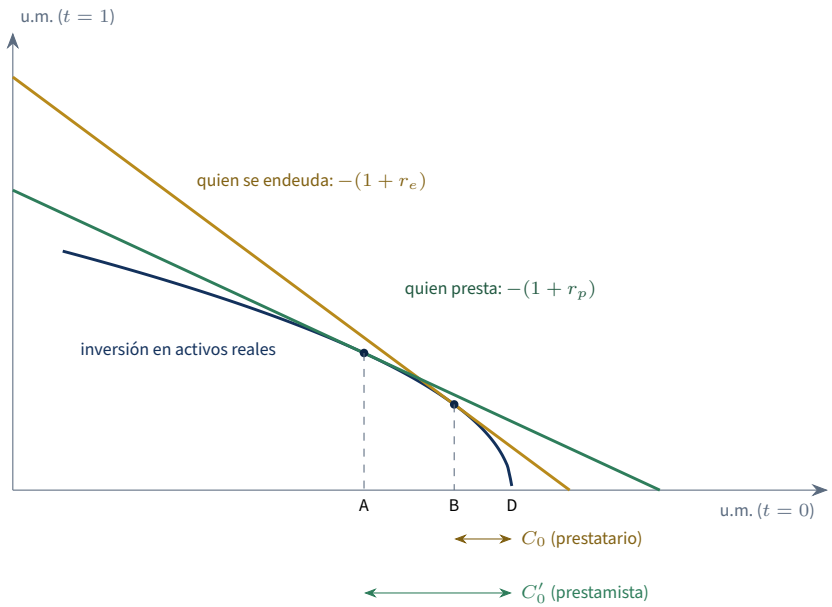
b) Si el tipo de interés del endeudamiento es mayor que el tipo de interés del préstamo, un accionista que quisiera ser prestamista y otro que quisiera ser prestatario no estarían de acuerdo en cuanto al importe de la inversión inicial en activos reales necesaria para maximizar el VAN.

c) Si el tipo de interés del endeudamiento es mayor que el tipo de interés del préstamo, la línea del tipo de interés para quien presta será más inclinada que para quien se endeuda.

d) Las respuestas a) y c) son correctas.

La separación de Fisher exige un mercado perfecto con un único tipo. Si $r_e > r_p$ hay **dos rectas**:

- Quien se **endeuda** usa la recta más inclinada, $-(1 + r_e)$: tangencia en B, inversión $C_0 = BD$ (menor). Por eso c) es falsa.
- Quien **presta** usa la recta más plana, $-(1 + r_p)$: tangencia en A, inversión $C_0' = AD$ (mayor).



Resultado

b): con $r_e > r_p$ prestamistas y prestatarios no se ponen de acuerdo en la inversión que maximiza el VAN.

P3 Ejercicio numérico de Fisher

Problema · Tema 1 · gráfico + riqueza en $t = 0$ y $t = 1$

Enunciado oficial · Problema 3

Un inversor dispone hoy de un presupuesto de 12.000 €. El tipo de interés del mercado de capitales a un año es del 4 %. Invierte hoy en activos reales 4.000 €, lo que le permite obtener un VAN de 2.000 €, cifra que constituye el máximo VAN posible. Con esta información, y con un horizonte temporal de un año, se pide:

a) Representación gráfica de la situación descrita.

b) Cuantía del flujo de caja que el inversor recibiría al cabo de un año, derivado de su inversión en activos reales. **SOL: 6.240 €**

c) Cuantía en la que se incrementaría la riqueza del inversor a consecuencia de la inversión en activos reales, si tuviera total preferencia por el consumo futuro frente al consumo actual. **SOL: 2.080 €**

d) Cuantía en la que se incrementaría la riqueza del inversor a consecuencia de la inversión en activos reales, si tuviera total preferencia por el consumo actual frente al consumo futuro. **SOL: 2.000 €**

Datos

$D = 12.000$; $r = 4\,\%$; $C_0 = 4.000 \Rightarrow$ le quedan $12.000 - 4.000 = 8.000$; VAN $= 2.000 \Rightarrow VA = C_0 + VAN = 6.000$.

b) Flujo dentro de un año

$$VAN = -C_0 + \frac{C_1}{1+r} \;\Rightarrow\; 2.000 = -4.000 + \frac{C_1}{1{,}04} \;\Rightarrow\; C_1 = 6.000 \cdot 1{,}04 = \mathbf{6.240\,€}$$

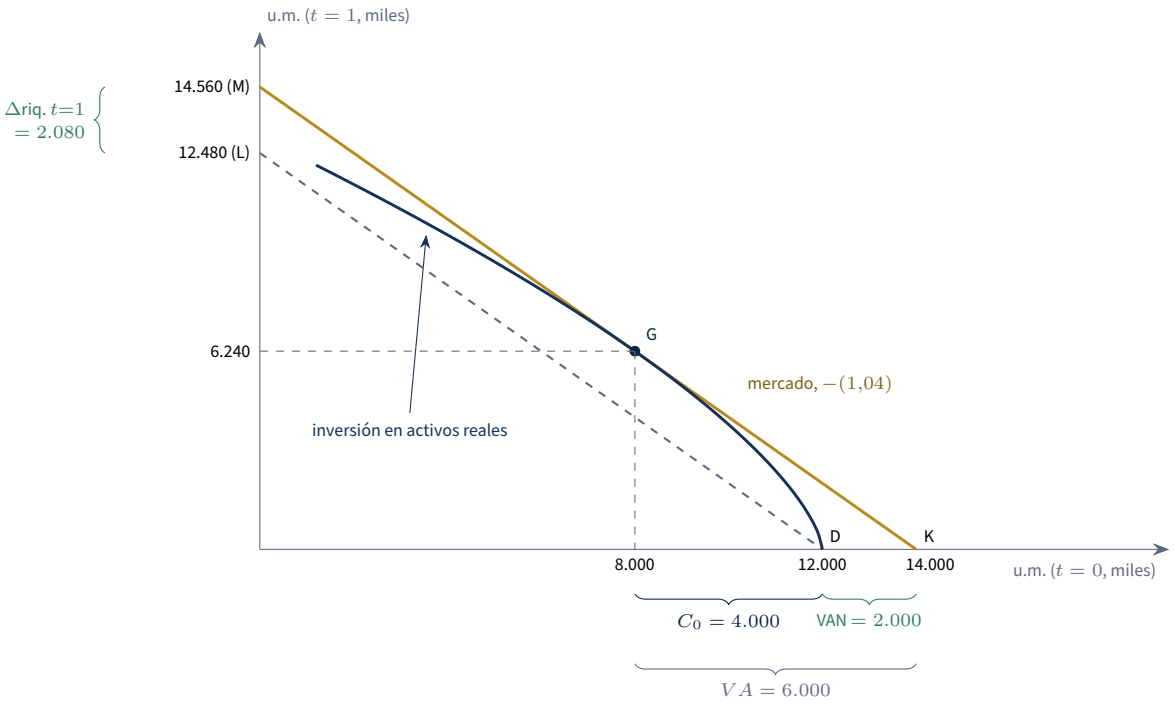
c) Preferencia total por consumo futuro (todo a $t = 1$)

- Con inversión real: cobra 6.240 y presta los 8.000 sobrantes: $6.240 + 8.000 \cdot 1{,}04 = \mathbf{14.560}$ (M).
- Solo con el mercado: presta los 12.000: $12.000 \cdot 1{,}04 = \mathbf{12.480}$ (L).
- $\Delta\text{riqueza}_{t=1} = 14.560 - 12.480 = \mathbf{2.080\,€} = VAN \cdot (1+r)$.

d) Preferencia total por consumo actual (todo a $t = 0$)

- Con inversión real: conserva 8.000 y se endeuda hoy contra los 6.240 futuros $(6.240/1{,}04 = 6.000)$: $8.000 + 6.000 = \mathbf{14.000}$ (K).
- Sin invertir: 12.000. $\Delta\text{riqueza}_{t=0} = 14.000 - 12.000 = \mathbf{2.000\,€} = VAN$.

a) Representación gráfica



Idea clave

El VAN es el aumento de riqueza medido en $t=0$; medido en $t=1$ es $VAN \cdot (1+r)$. Los dos inversores mejoran, sea cual sea su preferencia de consumo: eso es la separación de Fisher.

Tema 2

Valoración de acciones y VAOC

Problemas 4 a 11 · Gordon, $g = b \cdot ROE$, crecimiento por etapas y oportunidades de crecimiento

Herramientas del bloque

$P_0 = \dfrac{DIV_1}{r-g}$ $\quad g = b \cdot ROE$ $\quad DIV = (1-b)\,BPA$ $\quad P_0 = \dfrac{BPA_1}{r} + \text{VAOC}$ $\quad VAN_t = -I_t + \dfrac{ROE \cdot I_t}{r}$.
Cuando se agotan las oportunidades de crecer, $DIV = BPA$ constante y $P_T = BPA_{T+1}/r$.

P4 Crecimiento con ROE igual a r

Test · Gordon y VAOC

Enunciado oficial · Problema 4

Una empresa que el próximo año espera obtener un BPA de 20 euros/acción prevé que sus dividendos pueden crecer indefinidamente al 4 % anual. Si el dividendo del próximo año es de 10 euros/acción y la tasa de capitalización del mercado es del 8 %, podemos afirmar que:

a) Esta empresa tiene oportunidades de crecimiento que el mercado valora en 250 euros/acción, debido a que reinvierte parte de sus beneficios y obtiene de esas reinversiones una tasa de rentabilidad conveniente.

b) Todo lo que el mercado valora en esta empresa son sus oportunidades de crecimiento (250 euros/acción).

c) La empresa tiene oportunidades de crecimiento, ya que reinvierte parte de sus beneficios, pero no es

posible cuantificarlas, al no conocerse la rentabilidad que está obteniendo en sus reinversiones.

d) El VAOC de esta empresa es nulo pues, pese a reinvertir parte de sus beneficios, la rentabilidad que obtiene en sus reinversiones es exactamente igual a la tasa de capitalización del mercado.

$$P_0 = \frac{10}{0{,}08 - 0{,}04} = 250 \qquad d = \frac{10}{20} = 0{,}5 \Rightarrow b = 0{,}5 \qquad ROE = \frac{g}{b} = \frac{0{,}04}{0{,}5} = 8\,\% = r$$

$$\text{VAOC} = P_0 - \frac{BPA_1}{r} = 250 - \frac{20}{0{,}08} = 250 - 250 = \mathbf{0}$$

Resultado

d): crece, pero sus reinversiones rinden justo r; crecer sin superar el coste del capital no crea valor.

P5 Crecimiento hasta el año 6

Test · descuento de dividendos en dos etapas

Enunciado oficial · Problema 5

Una empresa que el año próximo prevé obtener un BPA de 25 euros/acción tiene una tasa de reparto de dividendos prevista del 40 %. La empresa estima que sus dividendos podrán crecer hasta el año 6 a razón de un 6 % anual. Del año 6 en adelante, se prevé que sus oportunidades de crecer se habrán agotado, por lo que se repartirán indefinidamente todos sus beneficios como dividendos. Si la tasa de capitalización del mercado es del 9 %, el precio de una acción de esta empresa (utilizando 2 decimales para los cálculos) es de:

a) 265,09 euros/acción.

b) 285,04 euros/acción.

c) 415,19 euros/acción.

d) 333,33 euros/acción.

El BPA crece al 6 % hasta el año 6 ($BPA_6 = 25 \cdot 1{,}06^5 = 33{,}46$). Desde el año 6 se reparte todo: $DIV_6 = DIV_7 = \cdots = 33{,}46$.

€/acción	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6 y sig.
BPA_t	25,00	26,50	28,09	29,78	31,56	33,46
Reparto	40 %	40 %	40 %	40 %	40 %	100 %
DIV_t	10,00	10,60	11,24	11,91	12,62	33,46

$$P_5 = \frac{DIV_6}{r} = \frac{33{,}46}{0{,}09} = 371{,}78 \qquad P_0 = \frac{10}{1{,}09} + \frac{10{,}60}{1{,}09^2} + \frac{11{,}24}{1{,}09^3} + \frac{11{,}91}{1{,}09^4} + \frac{12{,}62 + 371{,}78}{1{,}09^5} = \mathbf{285{,}04}$$

Resultado

b) 285,04 €/acción.

Redondeo

Con todos los decimales sale 285,01. El enunciado pide trabajar con 2 decimales, y así se obtiene exactamente 285,04.

P6 Obtener g y r a partir del precio

Test · Gordon despejando r

Enunciado oficial · Problema 6

Las acciones de la sociedad X cotizan actualmente a 73 euros/acción. El BPA esperado para el próximo año es de 2,80 euros/acción, del que se espera repartir un dividendo de 1,68 euros/acción. Si la rentabilidad que esta empresa puede esperar obtener en sus reinversiones es del 20 %, es posible afirmar que:

a) La tasa esperada de crecimiento del dividendo será del 12 %, y la tasa de capitalización del mercado ascenderá aproximadamente al 14,3 %.

b) La tasa esperada de crecimiento del dividendo será del 8 %, y la tasa de capitalización del mercado ascenderá aproximadamente al 10,3 %.

c) La tasa esperada de crecimiento del dividendo será del 10,3 %, y la tasa de capitalización del mercado ascenderá aproximadamente al 8 %.

d) Las respuestas a), b) y c) son falsas.

$$d = \frac{1{,}68}{2{,}80} = 0{,}60 \Rightarrow b = 0{,}40 \qquad g = 0{,}40 \cdot 0{,}20 = \mathbf{8}\,\% \qquad r = \frac{1{,}68}{73} + 0{,}08 = 0{,}0230 + 0{,}08 = \mathbf{10{,}3}\,\%$$

Resultado

b): $g = 8\,\%$ y $r \approx 10{,}3\,\%$.

Distractor típico

La opción a) usa $g = 0{,}60 \cdot 0{,}20 = 12\,\%$: aplica la tasa de *reparto* en lugar de la de *retención*.

P7 De qué depende el crecimiento

Test · teoría de Gordon

Enunciado oficial · Problema 7

Indique cuál de las siguientes afirmaciones es correcta:

a) La fórmula del flujo de tesorería descontado con crecimiento constante es apropiada para calcular el precio de las acciones de una empresa que viene experimentando en los últimos años una tasa muy elevada de crecimiento de los dividendos.

b) El crecimiento que una empresa pueda experimentar en el futuro depende exclusivamente de la proporción de sus beneficios anuales que la misma destine a reinversión.

c) El crecimiento que una empresa pueda experimentar en el futuro depende exclusivamente de la rentabilidad que pueda obtener de las oportunidades de inversión futuras que la misma encuentre.

d) Las respuestas a), b) y c) son falsas.

- **a) es falsa**: un crecimiento muy alto suele ser transitorio y puede incluso superar a r. Aplicar $DIV_1/(r-g)$ con ese g sobrevalora la acción (o no tiene sentido si $g \geq r$): hay que usar etapas.
- **b) y c) son falsas**: $g = b \cdot ROE$ depende de **las dos** cosas a la vez, no de una sola.

Resultado

d): las tres afirmaciones son falsas.

P8 MILLION, S.A.: una oportunidad puntual en $t = 2$

Problema · VAOC de una única reinversión

Enunciado oficial · Problema 8

La empresa MILLION, S.A. espera obtener el próximo año un BPA de 20 €/acción. Su director financiero estima que dentro de dos años ($t = 2$) surgirá una oportunidad de inversión interesante que piensa que podría reportar una rentabilidad anual a perpetuidad sobre el capital invertido del 15 %. La tasa de capitalización del mercado es del 12 %. Con esta información, indique:

a) Si se decidiera reinvertir el 80 % de los beneficios esperados por la empresa en el año 2, ¿cuál sería el valor actual de las oportunidades de crecimiento en cada acción de la empresa? **SOL: VAOC = 3,19 €**

b) ¿Cuál sería el precio actual de la acción? **SOL:** P_0 **= 169,86 €**

c) ¿Cuál es la rentabilidad anual mínima que usted consideraría aceptable para la reinversión que la empresa se plantea realizar en $t = 2$? Justifique su respuesta.

a) VAOC

Sin reinversión en $t = 1$, $BPA_2 = BPA_1 = 20$. En $t = 2$ se reinvierte $I_2 = 0{,}80 \cdot 20 = 16$, que rinde $16 \cdot 0{,}15 = 2{,}40$ al año a perpetuidad desde $t = 3$.

$$VAN_2 = -16 + \frac{2{,}40}{0{,}12} = -16 + 20 = 4 \qquad \text{VAOC} = \frac{4}{1{,}12^2} = \mathbf{3{,}19\,€}$$

b) Precio

$$P_0 = \frac{BPA_1}{r} + \text{VAOC} = \frac{20}{0{,}12} + 3{,}19 = 166{,}67 + 3{,}19 = \mathbf{169{,}86\,€}$$

Comprobación por dividendos: $DIV_1 = 20$, $DIV_2 = 4$ y desde $t = 3$, $DIV = 22{,}40$: $P_0 = \frac{20}{1{,}12} + \frac{4 + 22{,}40/0{,}12}{1{,}12^2} = 17{,}86 + 152{,}00 = 169{,}86$.

c) Rentabilidad mínima

El coste de oportunidad, **12 %**. Con $ROE = 12\,\%$: $VAN_2 = -16 + 16 \cdot 0{,}12/0{,}12 = 0$ (indiferente). Por encima, la reinversión crea valor; por debajo, conviene repartir el dividendo.

Resultado

VAOC $= 3{,}19$ €; $P_0 = 169{,}86$ €; rentabilidad mínima exigible $= r = 12\,\%$.

P9 Empresa Z: crecimiento en los años 1, 2 y 3

Problema · multietapa por DDM y por VAOC

Enunciado oficial · Problema 9

Disponemos de la siguiente información de la empresa Z:

- $BPA_1 = 80$ euros/acción.
- Tasa de reparto de dividendos: 80 %.
- Se espera que los beneficios crezcan hasta el año 4, gracias a la obtención de una rentabilidad del 20 % en sus reinversiones de los años 1, 2 y 3.
- Desde ese año en adelante, se consideran agotadas las oportunidades de crecimiento, de forma que se repartirán todos los beneficios como dividendos.
- La tasa de capitalización del mercado es del 12 %.

SE PIDE:

a) El precio de la acción de la empresa Z en el año 4. **SOL:** P_4 **= 749,92 €**

b) El precio actual de la acción de la empresa Z. **SOL:** P_0 **= 693,25 €**

Crecimiento y cuadro

$b = 1 - 0{,}80 = 0{,}20$; $g = 0{,}20 \cdot 0{,}20 = 4\,\%$ hasta el año 4. Desde el año 4 se reparte el 100 %.

€/acción	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4 y sig.
BPA_t	80,00	83,20	86,53	89,99
Reparto	80 %	80 %	80 %	100 %
DIV_t	64,00	66,56	69,22	89,99
Reinversión I_t	16,00	16,64	17,31	0

a) Precio en el año 4

$$P_4 = \frac{DIV_5}{r} = \frac{89{,}99}{0{,}12} = \mathbf{749{,}92\,€}$$

b) Precio hoy por descuento de dividendos

$$P_0 = \frac{64}{1{,}12} + \frac{66{,}56}{1{,}12^2} + \frac{69{,}22}{1{,}12^3} + \frac{89{,}99 + 749{,}92}{1{,}12^4} = 57{,}14 + 53{,}06 + 49{,}27 + 533{,}78 = \mathbf{693{,}25\,€}$$

Comprobación por VAOC

$VAN_1 = -16 + \frac{3{,}20}{0{,}12} = 10{,}67$; $VAN_2 = -16{,}64 + \frac{3{,}328}{0{,}12} = 11{,}09$; $VAN_3 = -17{,}31 + \frac{3{,}461}{0{,}12} = 11{,}54$

$$\text{VAOC} = \frac{10{,}67}{1{,}12} + \frac{11{,}09}{1{,}12^2} + \frac{11{,}54}{1{,}12^3} = 26{,}58 \qquad P_0 = \frac{80}{0{,}12} + 26{,}58 = 666{,}67 + 26{,}58 = 693{,}25$$

Resultado

$P_4 = 749{,}92\,€$; $P_0 = 693{,}25\,€$.

P10 Green Rock Corp.: la competencia reduce la ROE

Problema · dos etapas por DDM y por VAOC

Enunciado oficial · Problema 10

La empresa Green Rock Corp., tiene una rentabilidad sobre el capital invertido del 10 % a perpetuidad y una tasa de crecimiento constante de sus reinversiones del 5 %. El valor contable por acción es actualmente de 91 €. Suponga que la ROE y la tasa de reparto de dividendos se mantiene constante durante los próximos 2 años. Después de esa fecha, la competencia hará que la ROE descienda al 8 % a perpetuidad y la tasa de crecimiento constante baje al 2,4 %. La tasa de capitalización del mercado se estima en el 8 %. Con esta información, determine:

1. El precio actual de la acción de la empresa Green Rock Corp., empleando el método del descuento de dividendos.
2. El precio actual de la acción de la empresa, detallando el cálculo previo del Valor Actual de la Oportunidades de Crecimiento (VAOC), explicando qué parte del precio se debe a las oportunidades de crecimiento.

Parámetros de cada etapa

- Años 1–2: $ROE = 10\,\%$, $g = 5\,\% \Rightarrow b = 0{,}05/0{,}10 = 50\,\%$, reparto 50 %.
- Año 3 en adelante: $ROE = 8\,\% = r$, $g = 2{,}4\,\% \Rightarrow b = 0{,}024/0{,}08 = 30\,\%$, reparto 70 %.

Año	BPA_t	Reparto	DIV_t	Reinversión I_t
1	$91 \cdot 0{,}10 = 9{,}1000$	50 %	4,5500	4,5500 (al 10 %)
2	$9{,}10 \cdot 1{,}05 = 9{,}5550$	50 %	4,7775	4,7775 (al 10 %)
3	$9{,}555 \cdot 1{,}05 = 10{,}0328$	70 %	7,0229	3,0098 (al 8 %)
4	$10{,}0328 \cdot 1{,}024 = 10{,}2735$	70 %	7,1915	3,0821 (al 8 %)

1. Descuento de dividendos

Desde el año 3 el dividendo crece al 2,4 % indefinidamente, así que $P_2 = \dfrac{DIV_3}{r-g} = \dfrac{7{,}0229}{0{,}08-0{,}024} = 125{,}41$:

$$P_0 = \frac{4{,}55}{1{,}08} + \frac{4{,}7775 + 125{,}41}{1{,}08^2} = 4{,}21 + 111{,}62 = \mathbf{115{,}83\,€}$$

2. Por VAOC

$$VAN_1 = -4{,}55 + \frac{4{,}55 \cdot 0{,}10}{0{,}08} = 1{,}1375 \qquad VAN_2 = -4{,}7775 + \frac{4{,}7775 \cdot 0{,}10}{0{,}08} = 1{,}1944$$

Desde el año 3 la ROE es igual a r, así que esas reinversiones tienen $VAN = 0$.

$$\text{VAOC} = \frac{1{,}1375}{1{,}08} + \frac{1{,}1944}{1{,}08^2} = 1{,}05 + 1{,}02 = 2{,}08 \qquad P_0 = \frac{9{,}10}{0{,}08} + 2{,}08 = 113{,}75 + 2{,}08 = \mathbf{115{,}83\,€}$$

Resultado

$P_0 = 115{,}83\,€$ por los dos métodos. Las oportunidades de crecimiento explican solo **2,08 € (1,8 %)**; el 98,2 % (113,75 €) es el valor de los activos actuales sin crecimiento.

P11 North Atlantic, S.A.: el proyecto de la avena

Problema · VAOC de un proyecto y ratio BPA_1/P_0

Enunciado oficial · Problema 11

La empresa North Atlantic S.A. se dedica al cultivo y venta de trigo, lo que le viene reportando unos beneficios netos anuales de 4.500.000 euros, importe que se prevé estable para los próximos años. Actualmente se está planteando introducirse en el cultivo y distribución de avena, lo que supondrá una inversión de 1.000.000 de euros en el año 1, previéndose la venta de 10.000 Tm/año de avena desde el año 2 en adelante. Los costes de producción y distribución ascienden a 100 €/Tm, importe que se mantendrá constante a futuro y el precio previsto para la avena en los próximos años se estima en: año 1: 140 €/Tm; año 2 y siguientes: 150 €/Tm.
North Atlantic S.A. se financia sólo con fondos propios: tiene 1.000.000 de acciones en circulación y el coste de capitalización de las acciones es del 10 %. Todos los beneficios de la empresa se reparten como dividendos excepto en el año 1, en que se reinvertirá la cantidad necesaria para llevar a cabo el nuevo proyecto de la avena. Suponga asimismo que la empresa mantendrá su actividad a perpetuidad y que estamos en un contexto sin impuestos.

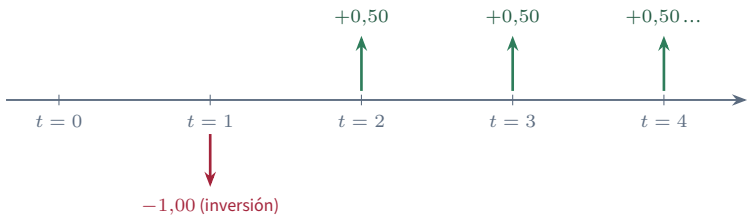
a) Determine el valor actual de las oportunidades de crecimiento de esta empresa.

b) Calcule el precio actual de las acciones de esta empresa.

c) Calcule el ratio BPA_1/P_0 y explique por qué no coincide con el coste de capital del 10 %.

Datos por acción (1.000.000 de acciones)

$BPA_1 = 4{,}50$; inversión en $t=1$: 1,00 por acción; flujo de la avena desde $t=2$: $10.000 \cdot (150-100) = 500.000\,€$ al año, es decir, 0,50 por acción. El precio del año 1 (140) no se usa porque ese año todavía no se vende avena.



a) VAOC

$$VAN_1 = -1 + \frac{0{,}50}{0{,}10} = 4{,}00 \qquad \text{VAOC} = \frac{4{,}00}{1{,}10} = \mathbf{3{,}64}\,€/\text{acción} \quad (3.636.363{,}64\,€ \text{ en total})$$

b) Precio

$$P_0 = \frac{4{,}50}{0{,}10} + 3{,}64 = 45{,}00 + 3{,}64 = \mathbf{48{,}64}\,€$$

Comprobación por dividendos: $DIV_1 = 4{,}50 - 1{,}00 = 3{,}50$; desde $t = 2$, $DIV = 5{,}00$: $P_0 = \frac{3{,}50+5{,}00/0{,}10}{1{,}10} = \frac{53{,}50}{1{,}10} = 48{,}64$.

c) Ratio beneficio/precio

$$\frac{BPA_1}{P_0} = \frac{4{,}50}{48{,}64} = \mathbf{9{,}25}\,\% < 10\,\% \qquad \text{porque} \quad \frac{BPA_1}{P_0} = r\left(1 - \frac{\text{VAOC}}{P_0}\right)$$

Resultado

VAOC $= 3{,}64\,€$; $P_0 = 48{,}64\,€$; $BPA_1/P_0 = 9{,}25\,\%$. Solo coincide con r si VAOC $= 0$; aquí la avena rinde un $50\,\% > 10\,\%$ y el precio incorpora ese crecimiento.

Tema 3

Criterios de valoración

Problema 12 · VAN frente a TIR

P12 VAN frente a TIR

Test · proyectos mutuamente excluyentes

Enunciado oficial · Problema 12

Indique cuál de las siguientes afirmaciones sobre algunos de los criterios de selección de inversiones es correcta:

a) El criterio TIR resulta adecuado para elegir entre dos proyectos de inversión que tienen distinto desembolso inicial.

b) El criterio VAN es adecuado para elegir entre dos proyectos que tienen el mismo horizonte temporal.

c) El criterio TIR es adecuado para elegir entre dos proyectos de inversión en cualquier caso.

d) En cualquier circunstancia los criterios VAN y TIR llevarán a la misma decisión.

■ **a), c) y d) son falsas**: la TIR es una medida relativa. Ignora la escala del desembolso y el reparto temporal de los flujos, no distingue entre prestar y endeudarse y puede dar varias tasas o ninguna. VAN y TIR pueden ordenar los proyectos al revés cuando r está por debajo de la intersección de Fisher (salvo que se calcule la TIR del proyecto incremental).

- **b) es correcta**: el VAN mide en euros de hoy la riqueza creada y sirve para elegir entre proyectos excluyentes con el mismo horizonte. Con horizontes distintos y equipos que se reponen, se usa el CAE (P23).

Resultado

b).

Tema 4

Flujos de caja y decisiones de inversión

Problemas 13 a 25 · $C_0)_{di}$, $Q_i)_{di}$, ΔFM, $VR_n)_{di}$, análisis incremental, CAE y demanda estacional

P13 Conservas de pescado: la nave tiene coste de oportunidad

Test · VAN incremental con FM no recuperado

Enunciado oficial · Problema 13

Una fábrica de conservas de pescado pretende acometer un proyecto de ampliación de su planta envasadora en una nave de su propiedad, que actualmente se encuentra sin utilización específica. La inversión necesaria en equipos es de 900.000 €, que se amortizarán linealmente en 10 años. Este proyecto provocará un incremento inicial del fondo de maniobra de 12.000 €. Los ingresos anuales se estiman, para los 10 años de vida útil de los equipos, en 1.200.000 €. Los costes operativos anuales serán previsiblemente de 535.000 €. Se estima que en cada año el fondo de maniobra ascenderá al 2 % de las ventas anuales previstas. El valor residual de los equipos se puede considerar despreciable al final de su vida útil. El fondo de maniobra no se recupera al final de la vida del proyecto. De no acometerse el proyecto, la nave se alquilaría por 360.000 € al año durante 10 años.
Sabiendo que el tipo del impuesto de sociedades es del 35 %, que toda la cuota de amortización contable es deducible a efectos fiscales, y que la tasa de actualización apropiada para reflejar el riesgo del proyecto es del 6,5 %, indique cuál de las siguientes afirmaciones es correcta:

a) Se aconseja no acometer el proyecto de ampliación, pues el VAN incremental (de acometer el proyecto frente a no acometerlo) arroja una cifra de $-732.841{,}04$ €.

b) Se aconseja acometer el proyecto, pues el VAN incremental (de acometer el proyecto frente a no acometerlo) arroja una cifra de 728.366,14 €.

c) Se aconseja acometer el proyecto, pues el VAN incremental (de acometer el proyecto frente a no acometerlo) asciende a 732.841,04 €.

d) Las respuestas a), b) y c) son falsas.

1. Desembolso inicial

$\Delta C_0)_{di} = -900.000 - 12.000 = -912.000$ (la nave es propia: no se paga, pero se renuncia a su alquiler).

2. Fondo de maniobra

$FM_0 = 12.000$; $FM_{1\ldots10} = 2\,\% \cdot 1.200.000 = 24.000 \Rightarrow \Delta FM_1 = +12.000$ y $\Delta FM_{2\ldots10} = 0$.

3. Flujos de las operaciones

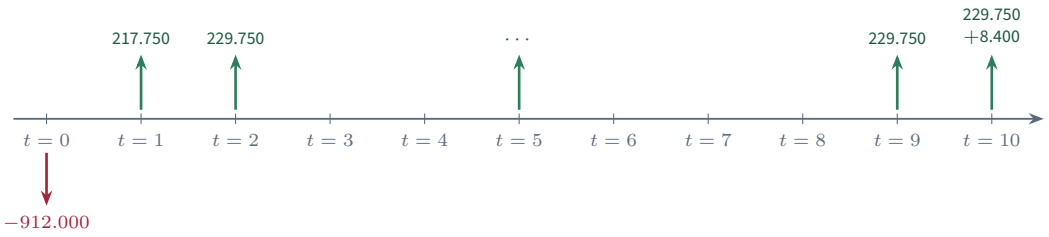
El alquiler perdido es un **coste de oportunidad**: se resta como un coste más. $CAF = 900.000/10 = 90.000$.

$\Delta Q_i)_{ai} = 1.200.000 - 535.000 - 360.000 = 305.000$ $\Delta Q_i)_{di}$ renta $= 305.000 \cdot 0{,}65 + 90.000 \cdot 0{,}35 = \mathbf{229.750}$

Tesorería: año 1: $229.750 - 12.000 = 217.750$; años 2–10: 229.750.

4. Valor residual

Los 24.000 de FM no se recuperan: se pierde su valor contable y esa pérdida es deducible, $VR_{10})_{di} = 0 + 24.000 \cdot 0{,}35 = 8.400$.



5. VAN incremental ($r = 6{,}5\,\%$, $a_{\overline{10}|0{,}065} = 7{,}188830$)

$$\begin{aligned}\Delta VAN &= -912.000 - \frac{12.000}{1{,}065} + 229.750 \cdot 7{,}188830 + \frac{8.400}{1{,}065^{10}} \\ &= -912.000 - 11.267{,}61 + 1.651.633{,}75 + 4.474{,}90 = \mathbf{732.841{,}04}\end{aligned}$$

Resultado

c) $\Delta VAN = 732.841{,}04\,€ > 0$: conviene ampliar.

Por qué existe la opción b)

Si se olvida el ahorro fiscal por la pérdida del FM no recuperado (8.400 en $t = 10$), sale 728.366,14 (opción b). La diferencia es justo $8.400/1{,}065^{10} = 4.474{,}90$.

P14 Reglas del desembolso inicial

Test · costes hundidos, renovación y FM

Enunciado oficial · Problema 14

Indique cuál de las siguientes afirmaciones sobre la valoración de inversiones con el criterio del VAN es **falsa**:

a) Al calcular el desembolso inicial de un proyecto de inversión no habrá que incorporar el importe de los desembolsos pasados e irreversibles, aunque éstos se efectuaran para posibilitar la realización del proyecto.

b) En una inversión de renovación, el importe percibido por la venta del equipo que se sustituye aumentará la cuantía del desembolso inicial incremental.

c) En una inversión de renovación, el importe percibido por la venta del equipo que se sustituye reducirá la cuantía del desembolso inicial incremental.

d) Al calcular el desembolso inicial habrá que considerar las variaciones en el fondo de maniobra de la empresa causadas por el proyecto.

La venta del equipo viejo es un **cobro** en $t = 0$: **reduce** el desembolso incremental, $\Delta C_0)_{di} = C_0$ nuevo $- VR_0)_{di}$ viejo. Por eso c) es verdadera y b) falsa. a) (costes hundidos fuera) y d) (el FM inicial sí cuenta) son verdaderas.

Resultado

La afirmación falsa es la **b)**.

P15 Renovación de una planta

Test · qué entra en un análisis incremental

Enunciado oficial · Problema 15

Determinada empresa actualmente utiliza una planta de producción que le genera unos flujos de caja de 1 millón de € anuales durante 5 años. Si la planta se vendiese en el momento actual obtendría por ella 6 millones de € y si lo hiciera dentro de 5 años recibiría 2 millones de €. La empresa está planteando renovar la planta por otro equipo que le costaría hoy 8 millones de € y que le producirían 2,5 millones de € durante los 5 años, con valor residual nulo. Si se plantea estudiar la viabilidad financiera de la renovación, mediante el criterio del VAN incremental, se puede afirmar que:

a) El coste de la renovación no debe considerar la venta de la planta actual.

b) El coste de la renovación sí debe considerar la venta de la planta actual, pero el flujo de caja de la renovación no debe considerar los flujos de caja proporcionados por la planta antigua.

c) En este tipo de proyectos, el coste de la renovación no debe considerar la venta de la planta actual, pero el flujo de caja de la renovación si debe considerar los flujos de caja proporcionados por la planta antigua.

d) Ninguna de las opciones anteriores (a, b y c) son correctas.

En el análisis incremental (renovar − seguir) **todo** lo de la planta vieja entra con signo contrario:

Millones de €	$t=0$	$t=1\dots5$	$t=5$ (VR)
Renovar (planta nueva)	-8	$+2{,}5$	0
Seguir con la vieja (se pierde)	$+6$	$-1{,}0$	-2
Incremental	$\mathbf{-2}$	$\mathbf{+1{,}5}$	$\mathbf{-2}$

Resultado

d): hay que considerar la venta de la planta actual **y** los flujos que dejaría de generar (y su valor residual), así que a), b) y c) son falsas.

P16 Bombillas: punto muerto financiero

Problema · cantidad mínima con VAN $= 0$

Enunciado oficial · Problema 16

Una empresa pretende adquirir un nuevo equipo para fabricar bombillas de bajo consumo, cuyo coste inicial asciende a 800.000 €, y que se amortizará linealmente en 10 años. Se estima que el precio de venta será de 12 €/bombilla; los costes variables se prevé que ascenderán a 6,50 €/bombilla, y los costes fijos se estiman en 150.000 €/año (esta cifra incluye la amortización técnica prevista del equipo). La duración del proyecto será de 10 años, al final de los cuales el valor residual del equipo se puede despreciar. El tipo vigente para el impuesto de sociedades es del 35 %, y la tasa de actualización que refleja adecuadamente el riesgo de la inversión es del 8 %. Indique la cantidad mínima de bombillas que la empresa debería vender para que resultara aconsejable acometer el proyecto. **SOL: 38.243 bombillas**

1. Separar la amortización de los costes fijos

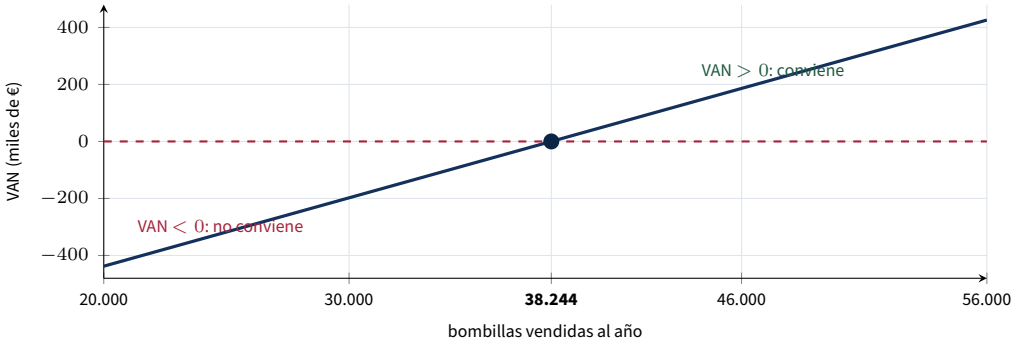
$CAF = 800.000/10 = 80.000 \Rightarrow$ costes fijos que se pagan $= 150.000 - 80.000 = 70.000$. Margen unitario $= 12 - 6{,}50 = 5{,}50$.

2. Flujo anual en función de las unidades X

$$Q)_{di} = (5{,}50X - 70.000) \cdot 0{,}65 + 80.000 \cdot 0{,}35 = 3{,}575X - 17.500$$

3. VAN $= 0$ **(**$a_{\overline{10}|0{,}08} = 6{,}710081$**)**

$$-800.000 + (3{,}575X - 17.500) \cdot 6{,}710081 = 0 \;\Rightarrow\; Q)_{di} = 119.223{,}59 \;\Rightarrow\; X = \frac{136.723{,}59}{3{,}575} = 38.244{,}36$$



Resultado

Hacen falta unas **38.243** bombillas al año (solución oficial).

Redondeo de la solución oficial

Con el factor exacto sale $X = 38.244{,}36$, así que el entero que da VAN ≥ 0 es **38.245**. La cifra oficial (38.243) sale de redondear el factor de actualización. En el examen escribe tu cálculo completo: la diferencia es solo de redondeo.

P17 Cuadro de siete periodos

Problema · beneficios, $C_0)_{di}, Q_i)_{di}$ tesorería y $VR)_{di}$

Enunciado oficial · Problema 17

Determinada empresa a inicio del año 2023 presenta la información financiera que se recoge en el cuadro adjunto, relativa a un proyecto de inversión que quiere emprender:

Concepto (€)	0	1	2	3	4	5	6	7
Inversión de capital	15.000							
Valor residual de venta								2.000
Cuota de amortización		2.250	2.250	2.250	2.250	2.250	2.250	
Fondo amort. acumulada		2.250	4.500	6.750	9.000	11.250	13.500	
Valor contable fin año		12.750	10.500	8.250	6.000	3.750	1.500	
Fondo de maniobra	–	1.000	500	300	1.500	1.500	1.000	500
Valor contable activo total		13.750	11.000	8.550	7.500	5.250	2.500	
Ingresos por ventas	–	1.500	5.000	30.000	50.000	35.000	30.000	
Coste de las ventas	–	837	7.729	19.552	29.345	21.492	11.830	
Otros costes	4.000	2.200	1.200	1.300	1.500	1.600	1.700	

La amortización de la inversión inicial es lineal en 6 años, reconociéndose un valor residual contable de 1.500 € el sexto año. La tasa impositiva es del 35 % anual. El coste de oportunidad del capital que la empresa exige a sus proyectos del 15 %. Suponga que la empresa cuenta con otros proyectos que generan beneficios y que pagan impuestos en los próximos 10 años y que el fondo de maniobra se recupera por su valor contable. Con estos datos se pide calcular:

a) Los beneficios antes y después de impuestos.

b) La inversión inicial después de impuestos, los flujos netos de caja después de impuestos y el valor residual después de impuestos.

c) El VAN del proyecto. **SOL: VAN = 2.317,57 €**

a) Beneficios antes y después de impuestos

$CAF = (15.000 - 1.500)/6 = 2.250$. En el periodo 7 la venta por 2.000 de un activo con valor contable 1.500 da una plusvalía de 500. Las pérdidas generan ahorro fiscal porque la empresa tributa por otros proyectos.

€	0	1	2	3	4	5	6	7
Ingresos	0	1.500	5.000	30.000	50.000	35.000	30.000	0
− Coste ventas	0	−837	−7.729	−19.552	−29.345	−21.492	−11.830	0
− Otros costes	−4.000	−2.200	−1.200	−1.300	−1.500	−1.600	−1.700	0
− Amortización	0	−2.250	−2.250	−2.250	−2.250	−2.250	−2.250	0
+ Plusvalía								500
BAI	−4.000	−3.787	−6.179	6.898	16.905	9.658	14.220	500
Impuesto 35 %	−1.400	−1.325,45	−2.162,65	2.414,30	5.916,75	3.380,30	4.977	175
BDI	−2.600	−2.461,55	−4.016,35	4.483,70	10.988,25	6.277,70	9.243	325

b) Inversión inicial, flujos y valor residual

$$C_0)_{di} = -[15.000 + 4.000 \cdot (1 - 0{,}35)] = -(15.000 + 2.600) = \mathbf{-17.600}$$

€	1	2	3	4	5	6	7
$Q_i)_{ai}$	−1.537	−3.929	9.148	19.155	11.908	16.470	0
$Q_i)_{ai} \cdot 0{,}65$	−999,05	−2.553,85	5.946,20	12.450,75	7.740,20	10.705,50	0
$+ CAF \cdot 0{,}35$	787,50	787,50	787,50	787,50	787,50	787,50	0
$Q_i)_{di}$ renta	−211,55	−1.766,35	6.733,70	13.238,25	8.527,70	11.493	0
FM_i	1.000	500	300	1.500	1.500	1.000	500
$-\Delta FM_i$	−1.000	+500	+200	−1.200	0	+500	+500
$Q_i)_{di}$ tesorería	−1.211,55	−1.266,35	6.933,70	12.038,25	8.527,70	11.993	500

Valor residual en el periodo 7: activo fijo $VR_7)_{di} = 2.000 - 500 \cdot 0{,}35 = 1.825$; el FM que queda (500) se recupera por su valor contable. Flujo total del periodo 7: $500 + 1.825 + 500 = \mathbf{2.825}$.

El FM del periodo 7

En el periodo 7 el FM baja de 1.000 a 500 (+500 en tesorería) y los 500 restantes se recuperan como valor residual: en total vuelven los 1.000 que había al cierre del periodo 6. No los cuentes dos veces ni te dejes la mitad.

c) VAN ($r = 15\,\%$)

$$VAN = -17.600 - \frac{1.211{,}55}{1{,}15} - \frac{1.266{,}35}{1{,}15^2} + \frac{6.933{,}70}{1{,}15^3} + \frac{12.038{,}25}{1{,}15^4} + \frac{8.527{,}70}{1{,}15^5} + \frac{11.993}{1{,}15^6} + \frac{2.825}{1{,}15^7} = \mathbf{2.317{,}57}$$

Resultado

$C_0)_{di} = -17.600$; VAN $= 2.317{,}57\,€ > 0$: el proyecto crea valor.

P18 Estados financieros proyectados

Problema · inversiones sucesivas leídas del balance

Enunciado oficial · Problema 18

Determinada empresa, que se constituye a inicios de 2018, presenta los siguientes estados financieros proyectados, que se corresponden con el proyecto de inversión a desarrollar:

Balance resumido	Inicio 2018	Final 2018	Final 2019
Activo circulante operativo	100	200	300
Activo fijo bruto	200	469	1.170
(−) Fondo acumulado de depreciación	0	−20	−67
Total activo	300	649	1.403
Pasivo circulante operativo	100	100	100
Deuda a largo plazo	100	50	0
Fondos propios	100	499	1.303
Total pasivo y neto	300	649	1.403

Además: a) las ventas para el año 2018 y 2019 se estiman en 1000 y 2000 euros respectivamente; b) los costes operativos para el año 2018 y 2019 se estiman en un 40 % de las ventas; c) la amortización técnica de todas las inversiones que realiza y realice en el futuro la empresa serán lineales en 10 años, sistema admitido a efectos fiscales; d) el coste financiero de la deuda a largo plazo es de una tasa anual del 8 %; e) el impuesto de sociedades es del 30 %; f) el coste de capital que aplica la empresa a todos sus proyectos de inversión es del 10 %; g) no estime el valor residual del proyecto de inversión.
Con esta información, se pide calcular (siguiendo el orden indicado, y dejando en blanco aquel/aquellos puntos a los que no sepa dar una respuesta): 1. Los ingresos y costes operativos anuales. 2. Las inversiones a realizar cada año. 3. La cuota de amortización técnica anual. 4. El beneficio antes de intereses e impuestos (BAIT) anual. 5. Los intereses a pagar cada periodo. 6. El beneficio bruto anual. 7. El impuesto anual y el beneficio neto anual. 8. Las variaciones del fondo de maniobra anuales. 9. El flujo de caja operativo después de impuestos a inicios de 2018, a finales de 2018 y a finales de 2019. 10. El VAN del proyecto. **SOL: VAN = −104,32 €**

1–3. Ingresos, costes, inversiones y amortización

- 2018: ventas 1.000, costes 400. 2019: ventas 2.000, costes 800.
- Inversiones (variación del activo fijo bruto): 200 en $t = 0$; $469 - 200 = 269$ en $t = 1$; $1.170 - 469 = 701$ en $t = 2$.
- Amortización: la de 200 aporta 20/año desde 2018; la de 269 aporta 26,90 desde 2019; la de 701 empieza en 2020. Total: **20** en 2018 y **46,90** en 2019 (acumulada 66,90 ≈ 67, como en el balance).

4–7. Cuenta de resultados

Intereses al 8 % sobre la deuda al inicio de cada año: $100 \cdot 0{,}08 = 8$ en 2018 y $50 \cdot 0{,}08 = 4$ en 2019.

€	2018	2019
Ventas	1.000,00	2.000,00
− Costes operativos (40 %)	−400,00	−800,00
− Amortización	−20,00	−46,90
4. BAIT	580,00	1.153,10
− 5. Intereses	−8,00	−4,00
6. BAT	572,00	1.149,10
− Impuesto (30 %)	−171,60	−344,73
7. Beneficio neto	400,40	804,37

8. Fondo de maniobra (AC operativo − PC operativo)

FM: 0 (inicio 2018), 100 (final 2018), 200 (final 2019) $\Rightarrow \Delta FM_1 = +100$, $\Delta FM_2 = +100$.

9. Flujos de caja (sin intereses) y 10. VAN

€	Inicio 2018	Final 2018	Final 2019
$Q_i)_{ai}$ = ventas − costes	–	600,00	1.200,00
$Q_i)_{ai} \cdot 0{,}70$	–	420,00	840,00
$+ CAF \cdot 0{,}30$	–	6,00	14,07
$Q_i)_{di}$ renta	–	426,00	854,07
$-\Delta FM_i$	0	$-100{,}00$	$-100{,}00$
9. $Q_i)_{di}$ **tesorería**	0	326,00	754,07
− Inversión en activo fijo	$-200{,}00$	$-269{,}00$	$-701{,}00$
Flujo neto total	$-200{,}00$	57,00	53,07

$$VAN = -200 + \frac{57{,}00}{1{,}10} + \frac{53{,}07}{1{,}10^2} = -200 + 51{,}82 + 43{,}86 = \mathbf{-104{,}32}$$

Resultado

VAN $= -104{,}32$ €: con los datos de estos dos años, el proyecto no se acometería.

Los intereses no van al flujo

Los intereses se calculan porque los pide la cuenta de resultados (puntos 5–7), pero **no** se restan en el flujo de caja del proyecto. Ahí solo entran las operaciones, el FM y las inversiones.

P19 Ampliación de capacidad con préstamo

Problema · separar inversión y financiación

Enunciado oficial · Problema 19

Una empresa se está planteando realizar una inversión para incrementar su capacidad de producción. Para ello, deberá adquirir dos máquinas que costarían 50.000 € cada una, ambas amortizables linealmente en cinco años (sistema admitido a efectos fiscales) y sin valor residual alguno. La realización del proyecto requeriría alquilar una nave contigua a las instalaciones de la empresa durante los cinco años de duración del mismo, lo que supondría un desembolso anual de 12.000 €.
Se espera obtener unos ingresos anuales por ventas de 150.000 €, y se estiman unos costes operativos de 60.000 €/año, cifra que no incluye la amortización técnica de los equipos. El incremento inicial del FM imputable al proyecto es de 12.000 €. Posteriormente, al final de cada uno de sus cinco años de duración, se estima que el FM ascenderá al 5 % del volumen anual de ingresos previstos. El FM se recuperará al final de la vida del proyecto por su valor contable.
Para la financiación, se tiene previsto contratar un préstamo bancario a 5 años, por un importe de 50.000 €, con amortización financiera al vencimiento, y a un 6 % de interés anual. El coste de oportunidad del capital es del 10,5 %, y la tasa del Impuesto de Sociedades es del 35 %. Con esta información, se pide:

a) Calcular, para cada uno de los cinco años de duración del proyecto, el BAIT, el BAT y el BN imputables al mismo.

b) Calcular el desembolso inicial, los flujos netos de caja de explotación, el valor residual y el VAN del proyecto. **SOL: VAN = 112.587,82 €**

a) Resultados (iguales los cinco años)

$CAF = 100.000/5 = 20.000$; intereses $= 50.000 \cdot 0{,}06 = 3.000$.

€/año (años 1 a 5)	Importe
Ventas	150.000
− Costes operativos	−60.000
− Alquiler de la nave	−12.000
− Amortización	−20.000
BAIT	58.000
− Intereses	−3.000
BAT	55.000
− Impuesto 35 %	−19.250
BN	35.750

b) Desembolso inicial

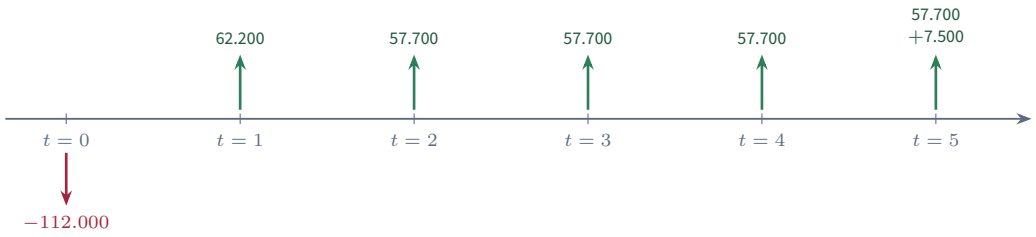
$C_0)_{di} = -100.000 - 12.000 = \mathbf{-112.000}$. El préstamo no aparece: la financiación ya está recogida en r.

Flujos de explotación

$Q_i)_{ai} = 150.000 - 60.000 - 12.000 = 78.000$; renta $= 78.000 \cdot 0{,}65 + 20.000 \cdot 0{,}35 = \mathbf{57.700}$.
FM: de 12.000 en $t = 0$ pasa a $5\,\% \cdot 150.000 = 7.500 \Rightarrow \Delta FM_1 = -4.500$ (se libera y suma). Tesorería: año 1: $57.700 + 4.500 = 62.200$; años 2–5: 57.700.

Valor residual

Máquinas: 0. FM recuperado por su valor contable: 7.500. Año 5: $57.700 + 7.500 = 65.200$.



$$VAN = -112.000 + \frac{62.200}{1{,}105} + \frac{57.700}{1{,}105^2} + \frac{57.700}{1{,}105^3} + \frac{57.700}{1{,}105^4} + \frac{65.200}{1{,}105^5} = \mathbf{112.587{,}82}$$

Resultado

$C_0)_{di} = -112.000$; $Q)_{di}$: 62.200 y 57.700; $VR_5)_{di} = 7.500$; VAN $= 112.587{,}82$ €.

P20 Tienda online con canibalización

Problema · VAN incremental

Enunciado oficial · Problema 20

Una empresa de calzado deportivo se está planteando la posibilidad de introducirse en el comercio electrónico para ampliar sus canales de distribución, por lo que está analizando el lanzamiento de un proyecto piloto para vender on line parte de sus productos durante 3 años. El coste de inversión en la plataforma asciende a 10.000 euros (que se amortizaría contable y fiscalmente en 2 años), no existiendo valor residual alguno al finalizar los 3 años del proyecto. Además, se realizaría un curso inicial de formación al personal, con un coste de 2.000 euros, y se ampliarían las existencias iniciales en 2.500 euros. Estas existencias serían recuperadas al final de la vida del proyecto por el 70 % de su valor. El gasto de mantenimiento de la plataforma supondría 1.000 euros anuales.
La cifra actual de negocios de la empresa a través de sus tiendas físicas es de 100.000 euros al año, importe que se prevé estable para los próximos 3 años. Por su parte, las ventas online se estiman en 20.000 euros para el primer año, con crecimientos del 5 % en los dos años siguientes. No obstante, si se incorpora la tienda virtual, se prevé que parte de las ventas que actualmente se realizan a través del canal físico se deriven al canal electrónico, de modo que las ventas del primero caerían en un 10 % para cada uno de los tres años. El resto de gastos de explotación no se verían alterados.
Si el tipo del Impuesto de Sociedades es del 25 % (la empresa obtiene beneficios con su negocio actual, por el que tiene previsto tributar en los próximos tres años), la financiación del proyecto es íntegramente con fondos propios y la tasa de actualización adecuada para el proyecto es del 5 %, se pide:

1. Cuenta de pérdidas y ganancias incremental para los ejercicios 0, 1, 2 y 3.
2. Cálculo del VAN incremental, indicando la decisión que debería adoptar la empresa. **SOL: ΔVAN = 10.388,30 €**

Ventas incrementales

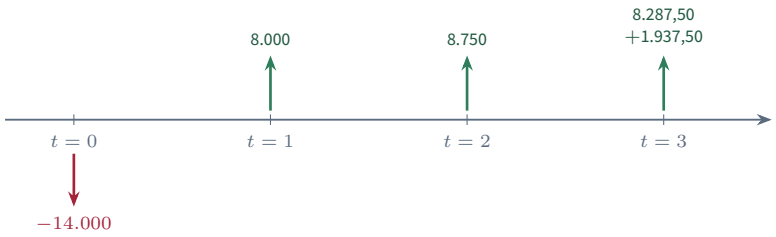
Online: 20.000; 21.000; 22.050. Canibalización: $-10\,\% \cdot 100.000 = -10.000$ cada año. Incremental: **10.000; 11.000; 12.050**.

1. Pérdidas y ganancias incremental

€	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3
Ventas incrementales	0	10.000	11.000	12.050
− Curso de formación	−2.000	0	0	0
− Mantenimiento	0	−1.000	−1.000	−1.000
− Amortización plataforma	0	−5.000	−5.000	0
− Pérdida en existencias (30 %)	0	0	0	−750
ΔBAIT	−2.000	4.000	5.000	10.300
− Impuesto 25 %	+500	−1.000	−1.250	−2.575
ΔBN	−1.500	3.000	3.750	7.725

2. Flujos incrementales

- $t = 0$: $-[10.000 + 2.000 \cdot (1 - 0{,}25) + 2.500] = \mathbf{-14.000}$ (el curso es un gasto deducible).
- $t = 1$: $(10.000 - 1.000) \cdot 0{,}75 + 5.000 \cdot 0{,}25 = \mathbf{8.000}$.
- $t = 2$: $(11.000 - 1.000) \cdot 0{,}75 + 5.000 \cdot 0{,}25 = \mathbf{8.750}$.
- $t = 3$: $(12.050 - 1.000) \cdot 0{,}75 = 8.287{,}50$, más el valor residual de las existencias: $1.750 + 750 \cdot 0{,}25 = 1.937{,}50$ $\Rightarrow$ **10.225**.



$$\Delta VAN = -14.000 + \frac{8.000}{1{,}05} + \frac{8.750}{1{,}05^2} + \frac{10.225}{1{,}05^3} = \mathbf{10.388{,}30}$$

Resultado

$\Delta VAN = 10.388{,}30\,€ > 0$: conviene lanzar la tienda online, aun descontando las ventas que quita a las tiendas.

P21 Sonora, S.A.: ampliación

Problema · solo cuentan los flujos incrementales

Enunciado oficial · Problema 21

La empresa Sonora, S.A. presenta en el momento actual el siguiente balance de situación:

Activo ($t = 0$)	**€**	**Pasivo** ($t = 0$)	**€**
Activos financieros	20.000.000	Capital	40.000.000
Activos explotación	80.000.000	Crédito a l/p	30.000.000
		Reservas	30.000.000
Activo	100.000.000	**Pasivo**	100.000.000

- Los activos financieros del balance se refieren a una inversión que, por el momento, no piensa liquidarse, y que produce un 22 % de rentabilidad bruta anual postpagable.
- Los activos de explotación producen unos flujos de caja de explotación anuales de 20 millones de €, y se vienen amortizando, contable y fiscalmente, en 10 millones de €/año. Transcurridos tres años pueden venderse por 50 millones de euros.

Dado el éxito empresarial alcanzado, la entidad se plantea la posibilidad de llevar a cabo una ampliación de su actividad productiva en los siguientes términos:

- Compra de equipos por 20 millones de €, a pagar al contado, amortizables linealmente en dos años. Esta cuota contable está permitida a efectos fiscales.
- Gastos de transporte de los equipos por una cuantía de 2 millones de €.
- La nueva inversión va a generar un volumen de ventas de 12 millones de €/año y unos gastos de explotación de 2 millones €/año (sin amortización técnica).
- La duración prevista para esta inversión es de tres años, a final de los cuales se podrán vender los equipos nuevos por 6 millones de €.
- Incremento inicial del fondo de maniobra de 200.000 € (en adelante no se producirá ningún incremento o reducción adicional en el fondo de maniobra). Este capital circulante se liquidaría al final de los tres años por su valor neto contable.
- La tasa impositiva es del 35 %.
- El coste de oportunidad del capital para el nuevo proyecto es del 4,73 %.

Con la información disponible, determine la conveniencia, o no, de llevar a cabo la ampliación.

Primero, descartar lo irrelevante

Los activos financieros y los de explotación actuales siguen igual se amplíe o no: sus flujos son comunes a las dos alternativas y se cancelan. **Solo se valora la ampliación.**

Inversión inicial incremental (criterio de la cátedra)

$\Delta A_0 = -(20.000.000 + 2.000.000 + 200.000) = \mathbf{-22.200.000}$

Flujos de explotación

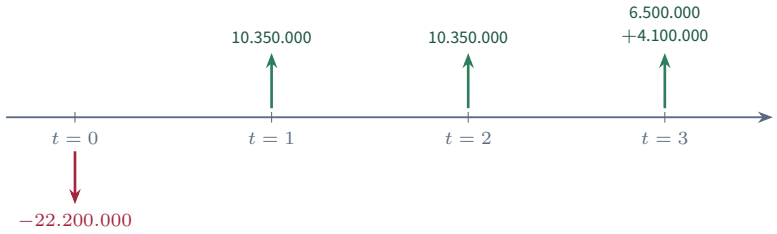
$CAF = 20.000.000/2 = 10.000.000$ en los años 1 y 2; en el año 3 ya está amortizado.

$$\Delta Q_{1,2} = 10.000.000 \cdot 0{,}65 + 10.000.000 \cdot 0{,}35 = \mathbf{10.350.000} \qquad \Delta Q_3 = 10.000.000 \cdot 0{,}65 = \mathbf{6.500.000}$$

Valor residual en el año 3

Equipos con valor contable 0 vendidos por 6.000.000: plusvalía íntegra. FM recuperado por su valor contable.

$$\Delta VR_3 = \underbrace{6.000.000 - 6.000.000 \cdot 0{,}35}_{3.900.000} + \underbrace{200.000}_{FM} = \mathbf{4.100.000}$$



$$\Delta VAN = -22.200.000 + \frac{10.350.000}{1{,}0473} + \frac{10.350.000}{1{,}0473^2} + \frac{10.600.000}{1{,}0473^3} = \mathbf{6.346.457{,}61}$$

Resultado

$\Delta VAN = 6.346.457{,}61\,€ > 0$: conviene llevar a cabo la ampliación.

Gastos de transporte

La solución oficial suma los 2 M€ de transporte al desembolso inicial y no los amortiza ni los deduce. Si se trataran como gasto deducible en $t = 0$, el desembolso sería $-21.500.000$ y el ΔVAN subiría a 7.046.457,61. En el examen, sigue el criterio de la cátedra.

P22 Sr. Tired: continuar o cesar

Problema · dos alternativas excluyentes y riesgo distinto

Enunciado oficial · Problema 22

El Sr. Tired no confía demasiado en las expectativas del gobierno respecto de la incipiente recuperación del país, por lo que se está planteando si continuar con su negocio de venta de libros durante dos ejercicios más, al final de los cuales en cualquier caso se retirará, o bien cesar la actividad en el momento presente ante su previsión de continuación en la tendencia de bajada en las ventas y resultados que viene acusando. Su balance en euros a 31/12/2013 (fecha que tomaremos como momento 0) es el siguiente:

Activo	€	Pasivo	€
Inmovilizado material (local)	500.000	Capital social	3.000
Mobiliario y equipamiento	100.000	Reservas	1.197.000
Existencias	400.000	Resultados negativos ej. anteriores	(200.000)
Total	1.000.000	**Total**	1.000.000

En caso de continuar con la actividad, los datos que estima serán los siguientes:

- La cifra de negocios prevista es de 600.000 euros en 2014 y un 20 % menos en 2015.
- Los costes de explotación supondrán un 75 % de las ventas en cada uno de los años, al que habrá que añadir el coste de despido de los trabajadores al final del 2015, que se estima ascenderá a 200.000 euros.
- La empresa desarrolla su actividad en un local propiedad de la sociedad que ya se encuentra totalmente amortizado a efectos contables y fiscales.
- El mobiliario y equipamiento se amortizarán de forma lineal en dos años, siendo esta amortización admitida como gasto deducible por la administración tributaria. Transcurridos los dos años, no se prevé obtener ningún valor por estos activos.
- Se prevé una reducción del fondo de maniobra de 150.000 euros en el primer año y la liquidación del mismo por su valor contable al final del 2015.

En caso de cesar en la actividad en el momento actual, el local (sin mobiliario ni equipamiento) sería alquilado, durante un periodo de dos años, a un tercero muy solvente que ya ha manifestado su interés y con el que se ha negociado el pago de una renta anual, avalado personalmente por el arrendatario, del 5 % del valor neto contable del inmueble. El personal sería despedido de forma inmediata, lo que supondría un coste de indemnizaciones 175.271,55 euros. El resto de activos serían liquidados de acuerdo a la siguiente estimación:

- Las existencias se podrían vender hoy por un precio aproximado del 110 % de su valor contable.
- El mobiliario y equipamiento se venderían por 75.000 euros.

Si la tasa impositiva es del 30 %, se pide:

1. Indique las alternativas que se está planteando el Sr. Tired.
2. Calcule los flujos netos de caja después de impuestos de las dos alternativas.
3. Si la tasa de actualización fuese del 10 % en cualquiera de las dos alternativas, calcule el valor actualizado neto (VAN) incremental. **SOL: $\triangle$VAN = 0 €**
4. Comente los resultados obtenidos y explique razonadamente si le parece adecuado usar la misma tasa de descuento para valorar las dos alternativas.

1. Alternativas

I: continuar dos años más (2014 y 2015) y retirarse. **II**: cesar hoy, liquidar mobiliario y existencias, despedir al personal y alquilar el local dos años.

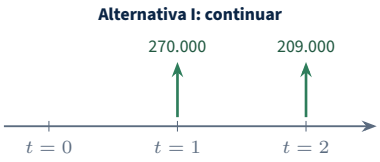
2a. Alternativa I: continuar

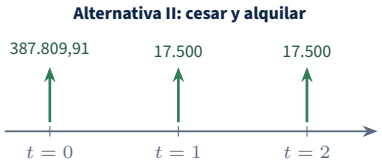
$CAF = 100.000/2 = 50.000 \Rightarrow$ ahorro fiscal 15.000/año. FM (existencias): $400.000 \to 250.000 \to 0$.

Alternativa I (€)	2013	2014	2015
Ventas		600.000	480.000
− Costes de explotación (75 %)		−450.000	−360.000
− Despidos			−200.000
$Q_i)_{ai}$		150.000	−80.000
$Q_i)_{ai} \cdot 0{,}70$		105.000	−56.000
$+ CAF \cdot 0{,}30$		15.000	15.000
$Q_i)_{di}$ renta		120.000	−41.000
FM_t	400.000	250.000	0
$-\Delta FM_t$		+150.000	+250.000
Flujo total I	0	270.000	209.000

2b. Alternativa II: cesar y alquilar

- Despidos hoy: $-175.271{,}55 \cdot 0{,}70 = -122.690{,}09$.
- Existencias al 110 %: $440.000 - 40.000 \cdot 0{,}30 = 428.000$ (plusvalía de 40.000).
- Mobiliario por 75.000 (valor contable 100.000): $75.000 + 25.000 \cdot 0{,}30 = 82.500$ (minusvalía de 25.000).
- Total en $t = 0$: $-122.690{,}09 + 428.000 + 82.500 = \mathbf{387.809{,}91}$.
- Alquiler en 2014 y 2015: $5\,\% \cdot 500.000 = 25.000 \Rightarrow 25.000 \cdot 0{,}70 = \mathbf{17.500}$/año.





3. VAN ($r = 10\,\%$)

$$VAN_I = \frac{270.000}{1{,}10} + \frac{209.000}{1{,}10^2} = 418.181{,}82 \qquad VAN_{II} = 387.809{,}91 + \frac{17.500}{1{,}10} + \frac{17.500}{1{,}10^2} = 418.181{,}82$$

$$\Delta VAN_{II/I} = \mathbf{0}$$

4. Comentario

Con la misma tasa, las dos alternativas valen lo mismo. Pero **no es adecuado** usar la misma r: vender libros con ventas en caída es mucho más arriesgado que cobrar un alquiler de un inquilino muy solvente que además lo avala personalmente. La alternativa II merece una tasa menor ($r_{II} < r_I$), con lo que $VAN_{II} > VAN_I$ y **convendría cesar y alquilar**.

Resultado

$\Delta VAN = 0$ con $r = 10\,\%$; corrigiendo por riesgo, es preferible cesar y alquilar el local.

La renta del local

El enunciado dice que el local está totalmente amortizado, pero el balance lo recoge por 500.000. La solución oficial toma esos 500.000 como valor neto contable: renta de 25.000 al año.

P23 Para qué sirve el CAE

Test · teoría del coste anual equivalente

Enunciado oficial · Problema 23

Indique cuál de las siguientes afirmaciones sobre el cálculo del coste anual equivalente es cierta:

a) No resulta conveniente calcular el coste anual equivalente en anualidades reales, porque puede proporcionar resultados incorrectos cuando las tasas de inflación son elevadas.

b) Este cálculo sólo es apropiado cuando estamos comparando proyectos de inversión mutuamente excluyentes, pero de idéntica duración o estructura temporal.

c) El criterio del VAN es más adecuado que el del coste anual equivalente en cualquier circunstancia. Si existe discrepancia entre ambos cálculos. Siempre emplearemos el primer método de valoración.

d) Ninguna de las anteriores es correcta.

- **a) es falsa**: con inflación, lo correcto es precisamente calcular el CAE en términos **reales** ($r_{real} = \frac{1+r_{nom}}{1+\pi} - 1$); en nominal la cuota no sería constante.
- **b) es falsa**: el CAE existe para comparar equipos de **distinta** duración. Si duran lo mismo, basta con el VA de los costes.
- **c) es falsa**: con equipos de distinta vida que se reponen, comparar el VAN de un solo ciclo lleva a error; hay que usar el CAE.

Resultado

d): ninguna es correcta.

P24 Quickpizza, S.L.: horno A u horno B

Problema · CAE con vidas distintas

Enunciado oficial · Problema 24

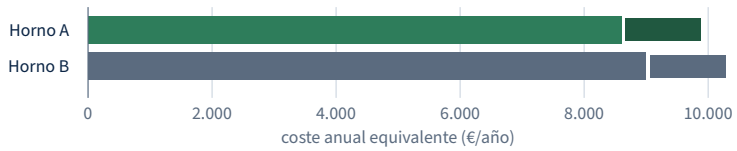
Quickpizza, S.L. se está planteando la sustitución de su horno actual por otro nuevo. El gerente ha recibido las dos ofertas siguientes:

- Horno A, con un coste inicial de 17.000 €, costes operativos anuales de 3.000 €, y vida útil de 4 años.
- Horno B, con un coste inicial del 12.000 €, costes operativos anuales de 4.000 €, y vida útil de 3 años.

Si el coste de oportunidad del capital es del 12 %, ¿qué horno debería elegir la empresa? Justifique numéricamente su respuesta. **SOL: CAE$_A$ = 8.596,99 €; CAE$_B$ = 8.996,19 €**

Vidas distintas y equipos que se reponen: se compara el **coste anual equivalente**.

	Horno A ($n = 4$)	**Horno B** ($n = 3$)
Factor $a_{\overline{n}\|0,12}$	3,037349	2,401831
VA de costes	$17.000 + 3.000 \cdot 3{,}037349 = 26.112{,}05$	$12.000 + 4.000 \cdot 2{,}401831 = 21.607{,}33$
CAE $= \text{VA}/a_{\overline{n}\|r}$	$26.112{,}05/3{,}037349 = \mathbf{8.596{,}99}$	$21.607{,}33/2{,}401831 = \mathbf{8.996{,}19}$



Resultado

Elegir el **horno A**: su CAE es menor (8.596,99 < 8.996,19; ahorra 399,20 € al año).

No compares el VA de un solo ciclo

B tiene menos VA de costes (21.607 < 26.112) solo porque dura un año menos. Comparar esos VA llevaría a elegir B, que es el error que quiere provocar el problema.

P25 Copiadoras con demanda estacional

Test · cuántas máquinas sustituir

Enunciado oficial · Problema 25

Una empresa de reprografía, con demanda estacional, que actualmente tiene dos copiadoras en funcionamiento, se está planteando la posibilidad de sustituir una o dos de estas máquinas por otras nuevas. Las características de las copiadoras se detallan en la tabla siguiente:

Concepto	Copiadoras actuales	Copiadoras nuevas
Capacidad anual por máquina	100.000 copias	100.000 copias
Coste adquisición/máquina nueva	–	1.000.000 €
Coste operativo por copia	3 €	1,5 €
Valor residual por máquina	–	–

Si todas las copiadoras tienen una vida indefinida, la demanda es de 150.000 copias para el período octubre-junio, y de 12.500 copias en verano (julio-septiembre), y el coste de capital es del 10 %, indique qué opción recomendaría a esta empresa:

a) No sustituir ninguna copiadora.

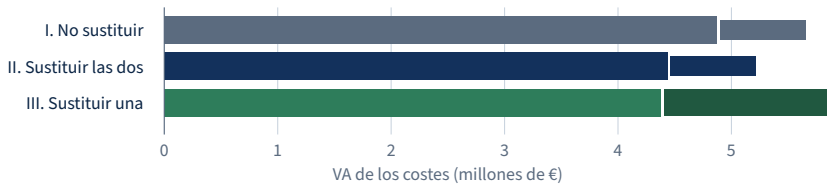
b) Sustituir ambas copiadoras.

c) Sustituir una de las dos, lo que permitiría obtener un ahorro de costes de 450.000 € si se utiliza la copiadora nueva a pleno rendimiento, y la antigua se destina a absorber el exceso en la época de mayor demanda.

d) Ninguna de las opciones anteriores es correcta.

Método de las diapositivas del Tema 4 (52–55): demanda anual $150.000 + 12.500 = 162.500$ copias; vida indefinida, así que los costes anuales se actualizan como perpetuidad ($\div 0{,}10$).

Alternativa	VA de costes	Ahorro vs. I
I. No sustituir (162.500 copias a 3 €)	$\frac{487.500}{0{,}10} = 4.875.000$	–
II. Sustituir las dos (162.500 copias a 1,5 €)	$2.000.000 + \frac{243.750}{0{,}10} = 4.437.500$	437.500
III. Sustituir una: nueva a pleno (100.000) + vieja el resto (62.500)	$1.000.000 + \frac{150.000}{0{,}10} + \frac{187.500}{0{,}10} = 4.375.000$	**500.000**



Lo mejor es sustituir **una** (III), pero el ahorro es de **500.000 €**, no de 450.000. Por eso c) no es correcta tal y como está escrita.

Resultado

d): conviene sustituir una sola copiadora, con un ahorro de 500.000 € (62.500 frente a sustituir las dos).

No hay solución oficial publicada de P25

Esta respuesta aplica el método de las diapositivas, que reparte la capacidad **por año**. Si se exigiera capacidad **por estación** (75.000 copias por máquina de octubre a junio y 25.000 en verano), la nueva solo podría hacer $75.000 + 12.500 = 87.500$ copias, el ahorro de sustituir una bajaría a 312.500 y saldría mejor sustituir las dos (437.500). Ninguna lectura da 450.000, así que c) es falsa en ambos casos. Si en clase se corrigió de otra forma, manda el criterio del profesor.