

# **Temes actuals de direcció financera**

## **Exercicis addicionals al mòdul d'inversions**

Antoni Matas Tarruella

PID\_00235857

## Índex

<b>Introducció</b> .....	4
<b>Objectius i competències</b> .....	5
<b>Contingut teòric complementari</b> .....	6
La TIR modificada .....	6
La TIR palanquejada .....	10
<b>1. Primer exemple</b> .....	12
Inversió en immobilitzat pagada al comptat	
Pagaments i cobraments pagats al comptat	
Sense inversions en actius i passius corrents	
<b>2. Segon exemple</b> .....	17
Inversió en immobilitzat pagada al comptat	
Variacions en els ingressos i els costos	
Pagaments i cobraments al comptat	
Sense inversions en actius i passius corrents	
(excepte pagament IS a Hisenda a sis mesos vista)	
<b>3. Tercer exemple</b> .....	21
Inversió en immobilitzat pagada al comptat	
Variacions en els ingressos i els costos	
Pagaments i cobraments a crèdit	
Sense inversió en existències	
<b>4. Quart exemple</b> .....	26
Inversió en immobilitzat pagada a terminis	
Variacions en els ingressos i els costos	
Pagaments i cobraments a crèdit	
Inversió en estoc de seguretat	
<b>5. Cinquè exemple</b> .....	32
Inversió en immobilitzat pagada a terminis	
Variacions en els ingressos i els costos	
Pagaments i cobraments a crèdit	
Inversió en estoc de seguretat	
Despeses inicials	
Revenda de la màquina al final de la vida útil	

<b>6. Sisè exemple .....</b>	<b>36</b>
Inversió en immobilitzat pagada a terminis	
Variacions en els ingressos i els costos	
Pagaments i cobraments a crèdit	
Inversió en estoc de seguretat	
Despeses inicials	
Revenda de la màquina al final de la vida útil	
Càlcul de la TIR modificada	
Imputació del finançament extern i càlcul de la TIR palanquejada	
Càlcul de la TIR palanquejada i modificada	
<b>Resum .....</b>	<b>41</b>
<b>Bibliografia .....</b>	<b>42</b>

## Introducció

Presentem a continuació material addicional per a l'anàlisi d'inversions:

- D'una banda, un complement de l'apartat teòric anterior, on bàsicament reflexionarem sobre la taxa interna de retorn, la TIR, que és la taxa que ens informa sobre la rendibilitat de la inversió. És una taxa perfecta? Per què té certs riscos associats? Per què tants analistes l'utilitzen com a variable per a determinar la viabilitat o no d'una inversió?
- I, de l'altra, presentem un recull d'exemples on podem veure, pas a pas, la metodologia que s'ha de seguir en la matèria.

Hem cregut molt convenient afegir aquests dos punts, sobretot el segon, ja que el tema és prou complex perquè sigui difícil estudiar-lo amb només l'abstracció de les xifres matemàtiques. Un bon exemple desenvolupat àmpliament és, de vegades, tan important com una bona explicació teòrica.

Primer, doncs, completem el mòdul teòric amb reflexions sobre una de les taxes més utilitzades a l'hora de prendre decisions: la TIR. Tal com dèiem abans... és tan bona? N'hi ha prou, amb la TIR, per a conèixer la rendibilitat d'un projecte i poder decidir?

Seguidament, desenvoluparem diversos exemples, tots relacionats, les dades dels quals es van acumulant i/o modificant a partir d'una base inicial. Partirem d'una inversió molt senzilla i, a partir d'aquesta, anirem introduint variacions cada cop més complexes. Cadascuna tindrà alguna particularitat, que la farà diferent de la resta i que comentarem.

La idea subjacent en una anàlisi d'inversions és molt intuïtiva: cal comparar allò que s'inverteix amb allò que s'espera generar, i procurar que la diferència sigui a favor dels fons que es generaran, és a dir, que els guanys superin els costos.<sup>1</sup> Però no oblidem que estem parlant de flux de caixa, no de benefici comptable; per tant, la nostra anàlisi ha d'anar encaminada a conèixer el flux de caixa net, tot esperant que aquest sigui positiu, amb els condicionants que s'han comentat en l'apartat teòric anterior.

### Nota del redactor:

Cal fer una lectura molt atenta del text. Hi ha molts conceptes i xifres, i cal lligar-los bé. És recomanable fer la lectura del text i de les taules amb un full de càlcul obert i anar fent les operacions en paral·lel, per tal de no perdre'n detall.

D'altra banda, cal tenir en compte que gairebé en tots els quadres presentarem les xifres en format "euros sense decimals" i que utilitzarem decimals només allà on sigui imprescindible. No obstant això, els càlculs base fets amb Excel arrossegueu decimals ocults, per la qual cosa de vegades ens podem trobar petites diferències, totalment irrelevantes.

---

<sup>1</sup> Aquesta comparació és una llicència hiperbòlica: en realitat no són guanys i costos, sinó fluxos de caixa generats i fluxos de caixa invertits, respectivament.

## Objectius i competències

Els objectius d'aquest mòdul addicional són:

1. Aprofundir els conceptes explicats en el mòdul d'Anàlisi d'inversions.
2. Presentar noves versions d'alguns criteris per a la presa de decisions d'inversió.
3. Revisar la bondat de tots els criteris per a prendre decisions d'inversió.
4. Presentar un model pràctic per a analitzar qualsevol inversió, on es calculin els fons generats, els fons invertits i els fluxos de caixa nets, base per a qualsevol anàlisi posterior.
5. Fer palès que la metodologia que es presenta –i qualsevol que es pugui presentar– serà sempre insuficient, ja que està sotmesa a la incertesa del futur i a l'aversion o propensió al risc de qui ha de prendre la decisió, però és una bona base per a conèixer el paisatge i poder decidir posteriorment.

Amb aquests objectius, treballarem específicament les competències següents:

1. Capacitat per a discernir entre fons generats i fons invertits en una inversió.
2. Competència per a relacionar tots els conceptes entre si, i saber què implica qualsevol modificació en les previsions futures.
3. Competència per a obtenir valors matemàtics que siguin el resum de l'anàlisi d'una inversió.
4. Capacitat interpretativa per a poder emetre una opinió sobre la conveniència o no de fer una inversió determinada.

## Contingut teòric complementari

### La TIR modificada

En l'apartat introductori teòric hem definit la TIR com aquella taxa d'interès que iguala el valor actual dels rendiments futurs esperats amb el cost de la inversió inicial. En altres paraules, la TIR és aquella taxa d'actualització que fa que el VAN d'una inversió sigui igual a zero.

Com a criteri d'acceptació o no de projectes, és una variable senzilla: acceptarem aquells projectes la TIR dels quals és més gran que el cost de capital de la inversió, ja que en aquest cas la inversió produirà *cash flows* actualitzats positius.

En general, aquest mètode ens porta a decisions d'acceptació o rebuig semblants a les que proporciona el mètode del VAN.

El gran avantatge del mètode de la TIR és la seva enorme facilitat de comparació amb el cost de capital o dels recursos financers que es volen utilitzar. A més de considerar el valor dels diners en el temps, és una eina de treball fàcil per als directius de les empreses, ja que generalment s'analitzen els rendiments dels projectes en termes de percentatges, o sigui en números relatius.

No obstant això, té alguns desavantatges:

1. El valor de la TIR suposa que els fluxos d'efectiu que es generin es reinvertiran en la mateixa taxa TIR. Això és molt poc probable: si un projecte té una TIR del 40%, té cap sentit pensar que els fluxos de caixa positius que el projecte ens doni es podran invertir també al 40%? No en té, i d'aquí sorgeix la TIR modificada (TIRM), que estudiarem més endavant.
2. Molts empresaris, quan han de prendre decisions entre dos projectes d'inversió, prefereixen un projecte amb una TIR gran i un VAN petit, abans que un projecte amb una TIR menor i un VAN més gran, ja que el risc és inferior i el termini de recuperació més ràpid i, aleshores, poden utilitzar els fluxos que es generen per a un altre projecte. Això podria ser correcte en períodes d'escassetat de capital (allò que anomenem «aixeta del crèdit tancada»), però no ho serà quan no hi hagi problemes d'accés al finançament.

Comprovem-ho amb aquests exemples d'inversions, ambdós amb un cost de capital del 5%.

Inversió 1							
	Any 0	Any 1	Any 2	Any 3	Any 4	Any 5	
Flux anual	-1.000	500	500	500	500	500	TIR 41,0%
Flux acumulat	-1.000	-500	0	500	1.000	1.500	VAN 1.165

Inversió 2							
	Any 0	Any 1	Any 2	Any 3	Any 4	Any 5	
Flux anual	-1000	100	100	900	900	900	TIR 33,7%
Flux acumulat	-1.000	-900	-800	100	1.000	1.900	VAN 1.409

La inversió 1 té una TIR més elevada i un *pay-back* més curt: podrà assumir un risc major i alliberarà recursos més aviat. Però, alhora, té un VAN més petit. Quina preferirem? Si ens satisfà el *pay-back* curt per a poder finançar un altre projecte, la inversió 1 és més recomanable. Però si no hi ha problemes per a tenir finançament, la inversió 2 és més interessant perquè ens donarà un VAN més gran.

### 3. Què passa quan el cost de capital va canviant amb el temps?

La fórmula se'ns complica! Caldria calcular una mitjana ponderada molt complexa de tots els tipus d'interès per obtenir una mesura comparable a la TIR.

Amb tot això, sembla que arribaríem a la conclusió que cal oblidar la TIR i preocupar-se només pel VAN, però recordem que la TIR, ben utilitzada, ens dona respostes semblants i prou adequades.

Com hem dit en el punt 1 anterior, la idea subjacent a la fórmula TIR és que els fons obtinguts són reinvertits en la mateixa taxa de rendibilitat del projecte. Això no és gairebé mai cert (pensem en el que hem dit abans: si la TIR és del 40%, vol dir això que trobarem on col·locar els fluxos positius al 40% de rendibilitat? (A dia d'avui, difícil, sinó impossible.) En tot cas, els fluxos positius poden servir per a cancel·lar el finançament obtingut per a iniciar el projecte, que, de mitjana, té un cost equivalent al cost de capital.

Això és així: en realitat, podem pensar que els fons obtinguts són reinvertits a la taxa del cost de capital del projecte, la qual cosa té més sentit: dedicariem els fons obtinguts a tornar el cost inicial de la inversió, per exemple. I a partir del moment en què el finançament ha estat cobert, els fluxos sobrants es poden dedicar a una altra inversió, si s'escau.

D'aquí sorgeix la idea de la TIR modificada, que calcularem tot seguit.

Necessitem les dades següents:

- Cost de la inversió inicial
- Fluxos de caixa en els períodes següents
- Cost de capital (cost del finançament, de socis o de terceres persones)
- Taxa d'interès de la reinversió

Suposem que volem fer avui, any 0, una inversió de 20.000 euros, amb un cost de capital del 8% i amb els fluxos d'efectiu següents durant els propers quatre anys:

	Any 1	Any 2	Any 3	Any 4
Fluxos anuals:	9.000	8.500	8.000	6.000

La TIR d'aquest projecte és del **22,58%**.

Si els fluxos de caixa positius anteriors són reinvertits a la mateixa taxa del cost de capital, el 8% (entre altres coses, seria equivalent a fer el supòsit –ben plausible– que els fluxos serveixen per a retornar els diners a qui ens ha finançat), obtenim els valors de capitalització següents:

Cost de capital = 8%

	Any 0	Any 1	Any 2	Any 3	Any 4
Fluxos anuals:	-20.000	9.000	8.500	8.000	6.000
	negatiu	positiu	positiu	positiu	Positiu

	Any 1	Any 2	Any 3	Any 4
Capitalització anual dels fluxos positius a l'any 4 i al 8%	11.337	9.914	8.640	6.000

	Any 4
Suma dels fluxos capitalitzats	35.892

És a dir, hem fet una inversió inicial de 20.000 (euros de l'any 0), que ens ha permès obtenir uns fluxos positius a partir de l'any 1 i que han estat invertits a la mateixa taxa del cost de capital,<sup>2</sup> això és, al 8%. El valor capitalitzat obtingut al final de l'any 4 és de 35.892 (euros de l'any 4). Quin és el tipus d'interès que iguala aquests dos valors (el negatiu inicial i el positiu capitalitzat final), que estan separats per un temps de quatre anys? És a dir, quina és la TIRM (TIR modificada) que compleix l'equació següent?

$$20.000 \times (1 + \text{TIRM})^4 = 35.892$$

En aquesta equació, la **TIRM**<sup>3</sup> o **TIR modificada** del projecte és del **15,74%**. D'aquesta manera hem aconseguit corregir l'error a què ens podia induir el supòsit de reinvertir els fluxos positius a la mateixa taxa de la TIR, cosa generalment impossible (o potser algú pensa que avui dia és fàcil trobar una inversió que rendeixi al 22,58%?). D'una TIR del 22,58% hem passat a una TIR modificada (valor més real) del 15,74%.

Si el projecte genera, en algun moment, un flux de caixa negatiu, aquest s'actualitzarà al cost de capital (a l'exemple, el 8%), ja que és un finançament que s'ha de pagar al 8% i s'afegirà al valor de la inversió. En resum, la fórmula de la TIR modificada és:

$\sum \text{fluxos de caixa negatius actualitzats a l'any 0} \times (1 + \text{TIRM})^{\text{any } n} = \sum \text{fluxos de caixa positius capitalitzats a l'any } n$
--

Dit d'una altra manera: la **TIR modificada** parteix de la base que els fluxos de caixa són reinvertits a la mateixa taxa del cost de capital, no pas a la taxa TIR. Té tot el sentit del món, ja que o bé serveixen per a pagar el seu cost de finançament o bé podem considerar que aquests imports nets que genera un projecte serveixen per a finançar-ne un altre, el qual sol tenir la mateixa taxa de cost de capital.

<sup>2</sup> Aquesta reinversió es pot entendre de dues maneres: o bé una reinversió en un altre producte financer o bé en la devolució dels fons obtinguts al 8% per a finançar el projecte (que és el més habitual).

<sup>3</sup> Si fem servir l'Excel, la fórmula és =TIRM.



Però no sempre és així: en alguns casos, els fluxos positius es reinverteixen a una taxa inferior al cost de capital. Això vol dir que els fluxos negatius s'actualitzen al valor del cost de capital (cal finançar-los al cost de capital) i que els fluxos positius es capitalitzen a una taxa de reinversió diferent, com, per exemple, un altre projecte amb cost de capital diferent o una inversió financera a tipus inferior al cost de capital (com pot ser el cas d'un dipòsit a termini). Fem un exemple numèric:

Cost de capital:	8%
Taxa de reinversió:	2%

	Any 0	Any 1	Any 2	Any 3	Any 4
Fluxos anuals:	-20.000	9.000	8.500	8.000	6.000

	Any 1	Any 2	Any 3	Any 4
Capitalització anual dels fluxos positius a l'any 4 i al 2%	9.551	8.843	8.160	6.000

	Any 4
Suma dels fluxos capitalitzats	32.554

Tornem a fer-nos la pregunta: quina és la TIRM (TIR modificada) que compleix l'equació següent?

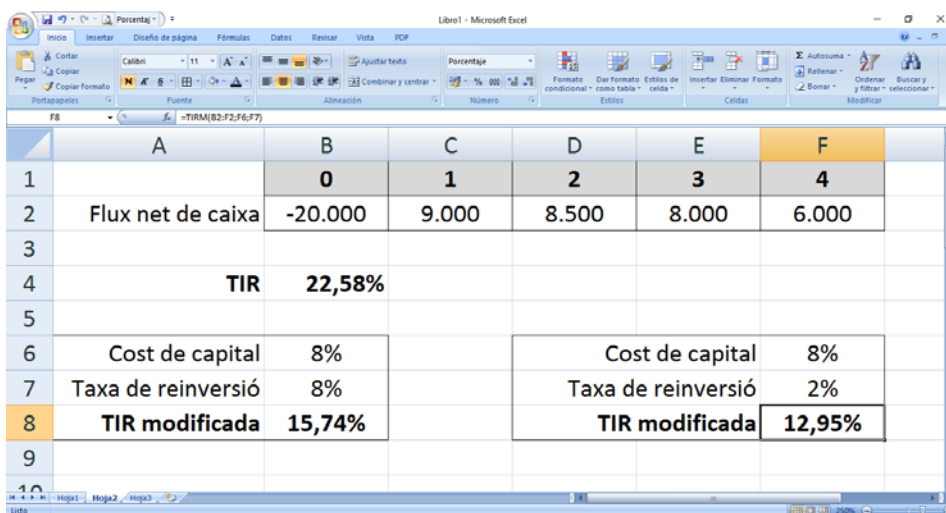
$$20.000 \times (1 + \text{TIRM})^4 = 32.554$$

En aquest cas, la TIR modificada és del 12,95%. Fixem-nos que cada cop estem més lluny del 22,58% de TIR que havíem calculat inicialment.

Fent ús de l'Excel, la fórmula per a calcular la TIR modificada és:

**=TIRM (flux de caixa de TOTS els anys; taxa de finançament; taxa de reinversió)**

De la mateixa manera que hem fet en el mòdul de teoria inicial, a continuació us presentem la pantalla d'Excel a partir de la qual hem fet els càlculs dels dos darrers exemples i on podeu veure l'ús de les dades i com s'arriba a la fórmula. Practiqueu-la amb el vostre full de càlcul.



## La TIR palanquejada

Hem estudiat el concepte de palanquejament financer en el mòdul d'anàlisi financera: és l'increment que s'obté en la rendibilitat financera, a partir de la rendibilitat econòmica, gràcies al fet d'estar endeutat. Recordem que si la rendibilitat econòmica està per sobre del cost del deute, la companyia estarà palanquejada i, per tant, la rendibilitat que l'accionista obté es multiplica.

Aquest fenomen també existeix en el món de l'anàlisi d'inversions. I el motiu és clar: analitzar una inversió vol dir analitzar-ne la rendibilitat, i si el rendiment que se n'obté està per sobre del cost del deute amb el qual s'ha finançat, la rendibilitat per a l'accionista serà molt més elevada.

Per fer els càlculs de l'efecte palanquejament en els exemples que s'han fet fins ara, tan sols hem d'incorporar el finançament extern i els retorns de capital i interessos en els quadres d'anàlisi de la inversió.

Presentem tot seguit un exemple senzill, **sense fer-hi intervenir els impostos per a una millor comprensió**, i ens servirà de base per a veure el concepte de palanquejament. Per veure-ho acabat, amb impostos, cal que esperem al darrer exemple d'aquest mòdul, on el càlcul de la TIR palanquejada serà complet.

Suposem la inversió i els fluxos de caixa següents:

	Any 0	Any 1	Any 2	Any 3	Any 4
Fluxos invertits (1)	-100.000				
Fluxos generats (2)		30.000	30.000	30.000	30.000
<b>Fluxos de caixa nets (2)-(1)</b>	<b>-100.000</b>	<b>30.000</b>	<b>30.000</b>	<b>30.000</b>	<b>30.000</b>

La TIR o taxa interna de rendibilitat d'aquest projecte és del 7,71%.

Suposem que pensem finançar el 75% del projecte amb un préstec bancari al 3%, i el restant 25% amb aportacions dels socis, els quals tenen un cost d'oportunitat del 12%. Això fa, doncs, que el cost mitjà ponderat de capital sigui el següent (recordem que estem fent l'exemple sense impostos):

$$(3\% \times 0,75) + (12\% \times 0,25) = 5,25\%$$

El cost mitjà de capital està aproximadament dos punts i mig per sota de la TIR. Si tot anés bé, el projecte pagaria el cost de finançament i sembla que no deixaria gaire marge.

Què passa si incorporem el finançament del préstec (tant l'import que rebem com els imports que anem tornant al banc) a la taula de fluxos de caixa? Doncs que obtindrem la rendibilitat per al soci, ja que només quedarà l'import que ell ha de finançar i els rendiments nets seran la seva rendibilitat.

Per calcular-ho, en primer lloc, ens cal saber quina és la quota que s'ha de pagar per un préstec de 75.000 euros al 3% anual. Amb la fórmula «=PAGO» de l'Excel podem calcular la quota anual que s'ha de pagar per un préstec de 75.000 euros al 3% TAE, a tornar en 4 anys, que és el temps de vida del projecte. Ens dóna una quota anual de 20.177 euros.

Si incorporem al quadre anterior el cobrament de l'import inicial del préstec i els pagaments de les quotes, ens trobem amb els fluxos de caixa nets anuals següents:

	<b>Any 0</b>	<b>Any 1</b>	<b>Any 2</b>	<b>Any 3</b>	<b>Any 4</b>
Fluxos invertits	-100.000				
Préstec obtingut	75.000				
Fluxos generats		30.000	30.000	30.000	30.000
Pagaments al banc		-20.717	-20.717	-20.717	-20.717
<b>Fluxos de caixa nets</b>	<b>-25.000</b>	<b>9.823</b>	<b>9.823</b>	<b>9.823</b>	<b>9.823</b>

Això vol dir que el soci ha de posar els 25.000 euros inicials que falten (que era el seu compromís del 25%) i que, un cop s'hagi pagat tot, incloent-hi les quotes amb el banc, la resta serà per a ell. Si calculem la TIR d'aquests fluxos de caixa restants, en resulta **un 20,90%**. Una rendibilitat favorablement ben lluny del 12% del seu cost d'oportunitat. És a dir, ben palanquejada.

Ara bé: el palanquejament comporta un risc: és evident que si no estem segurs de les previsions ni de l'estabilitat de l'entorn, podríem endur-nos una sorpresa desagradable.

## Primer exemple

### Inversió en immobilitzat pagada al comptat Pagaments i cobraments al comptat Sense inversions en actius i passius corrents<sup>4</sup>

L'empresa AGROLOWTECH, especialitzada en producció de fertilitzants per a usos agraris, té la intenció de dur a terme l'any vinent una inversió en maquinària, per tal de proveir el mercat d'un nou producte, a més dels que ja té en catàleg.

El procés és senzill: per una unitat de matèria primera obté una unitat de producte acabat, però modificada i millorada gràcies al seu pas per la màquina durant el procés de conversió industrial.

Per això ha analitzat quina és la tecnologia més adient i que pugui proporcionar-li un augment de facturació i beneficis de manera més ràpida. Per aconseguir-ho, ha d'anar molt ràpid en la inversió, i que aquesta suposi el mínim trasbals: que no calgui contractar ni acomiadar personal, ni fer més inversions que la màquina, és a dir, que no calgui augmentar els nivells d'estoc, i es continuï cobrant dels clients i pagant els proveïdors al comptat.

Caldria fer una inversió en tecnologia de 130.000 euros, la qual donaria un avantatge competitiu durant quatre anys, prou temps per a amortitzar-la completament.

Les vendes d'aquest nou producte per als propers quatre anys es preveuen així:

	Any 1	Any 2	Any 3	Any 4
<b>Unitats venudes</b>	3.000	3.000	3.000	3.000

I, com hem dit, no es preveu mantenir estocs de seguretat ni de matèria primera ni de producte acabat. La producció s'expedeix i es factura immediatament. Al final de l'any 4, doncs, l'estoc estarà tot venut.

La previsió de costos de cada període per a aquest nou producte –sense comptar l'amortització de la màquina– és la següent:

	Any 1	Any 2	Any 3	Any 4
<b>Preu de compra de matèria primera unitari</b>	90 euros	90 euros	90 euros	90 euros
<b>Costos d'estructura (excepte amortització)</b>	5.000	5.000	5.000	5.000

<sup>4</sup> També ho podem anomenar «capital de treball» o «necessitats operatives de finançament».

Considerarem que la matèria primera és l'únic cost variable i també l'únic que forma part del *cost de les vendes*. Tota la resta de costos es considera cost d'estructura, no inventariable. Recordem, a més, que per cada unitat de matèria primera obtenim una unitat de producte acabat.

El preu de venda d'aquest nou producte es fixarà en 120 euros/unitat el primer any, preu que romandrà fix durant tot el període.

L'impost sobre societats és del 25%, i s'espera que, en general, la resta de la companyia doni bases imposables positives. En aquest primer exemple, suposem que l'impost de societats es paga en el mateix moment de la meritació, és a dir, a final d'any.

Si després de l'anàlisi de la inversió veiem que aquesta és rendible i decidim tirar-la endavant, pensem en la forma de finançament següent:

- el 25% amb aportacions dels socis, els quals tenen un cost d'oportunitat del 15%,
- el 75% amb un préstec bancari, acordat a una TAE del 5%.

Haurem de contestar-nos les preguntes següents, les quals són la metodologia pràctica que s'ha de seguir i ens serviran per a organitzar les taules base dels càlculs:

1. Quins són els fluxos de caixa que generaria el projecte? Caldrà fer:
  - a. Quadre de fons generats per les operacions
  - b. Quadre de fons invertits en actiu no corrent i en necessitats operatives de finançament
  - c. Càlcul del flux de caixa de cada període i acumulat
  - d. Dimensió del projecte
  
2. És rendible, la inversió? Paga la pena? Caldrà calcular:
  - a. *Pay-back*
  - b. Rendibilitat del projecte - TIR
  - c. Valor actual net del projecte - VAN
  
3. Presa de la decisió

## Proposta de solució del primer exemple

### 1. Estimació dels fons generats, dels fons invertits i dels fluxos de caixa

#### 1a) Quadre de fons generats per les operacions

Amb aquest quadre podem calcular quin és el *cash flow* generat per l'empresa en cadascun dels anys d'activitat futura. Equival al *cash flow* teòric (benefici net + amortitzacions)

Fons generats	0	1	2	3	4
Vendes		360.000	360.000	360.000	360.000
Cost de matèria primera		-270.000	-270.000	-270.000	-270.000
Costos d'estructura		-5.000	-5.000	-5.000	-5.000
Amortització		-32.500	-32.500	-32.500	-32.500
<b>BaII</b>		<b>52.500</b>	<b>52.500</b>	<b>52.500</b>	<b>52.500</b>
Impostos		-13.125	-13.125	-13.125	-13.125
<b>Benefici net</b>		<b>39.375</b>	<b>39.375</b>	<b>39.375</b>	<b>39.375</b>
+ Amortització		32.500	32.500	32.500	32.500
<b>= Total fons generats</b>		<b>71.875</b>	<b>71.875</b>	<b>71.875</b>	<b>71.875</b>

La base d'aquest quadre correspon fidelment al compte de resultats de la companyia, any rere any, tot seguint les dades apuntades anteriorment. I per a obtenir el *cash flow* teòric generat, cal sumar-li l'amortització.

#### 1b) Quadre de fons invertits en actius no corrents i en necessitats operatives de finançament

Aquest quadre ens indica les inversions (i desinversions i finançaments) en comptes del balanç en cadascun dels anys d'activitat.

Fons invertits	0	1	2	3	4
Maquinària	130.000				
<b>Total fons invertits</b>	<b>130.000</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

Ens diu quines són les inversions en un sentit ampli, és a dir, quins són els moviments patrimonials de balanç que l'empresa ha efectuat, tant d'actius com de passius,. Com sabem per l'enunciat, tan sols hi ha previst el pagament per la inversió en maquinària.

#### 1c) Càlcul del flux de caixa de cada període i acumulat

Si restem els fluxos generats i els fluxos invertits anteriors, tindrem el flux de caixa net:

	0	1	2	3	4
Fons generats	0	71.875	71.875	71.875	71.875
Fons invertits	130.000	0	0	0	0
<b>Flux de caixa net</b>	<b>-130.000</b>	<b>71.875</b>	<b>71.875</b>	<b>71.875</b>	<b>71.875</b>
Flux de caixa acumulat	-130.000	-58.125	13.750	85.625	157.500

El flux de caixa net ens indica quina és la tresoreria que necessitem o generarem cada any:

- l'any 0 necessitem 130.000 euros;
- l'any 1 generarem 71.875 euros;
- l'any 2 generarem 71.875 euros, etc.

I el flux de caixa acumulat ens indica com anem recuperant la inversió inicial.

### 1d) Dimensió del projecte

---

La dimensió del projecte és el valor màxim que necessitem finançar. Correspondrà al valor més baix (per a entendre'ns: «el més negatiu») del flux de caixa acumulat. En aquest exemple, són els 130.000 euros negatius de l'any 0.

## 2) Anàlisi de la rendibilitat

### 2a) Pay-back

---

Veiem que el saldo acumulat passa a ser positiu durant l'any 2. Això vol dir que en un any i escaig es recuperen els diners invertits, però aquests valors no estan actualitzats.

Si volem calcular el *pay-back* amb el valor actual, necessitem actualitzar els fluxos de caixa de cada any (per això, cal tenir la taxa d'actualització del projecte. Utilitzarem el cost de capital de l'alternativa de finançament que hem pensat, l'explicació de la qual trobareu més avall, en l'apartat on expliquem el càlcul del VAN):

	0	1	2	3	4
Flux de caixa net	-130.000	71.875	71.875	71.875	71.875
Flux de caixa net actualitzat	-130.000	67.449	63.295	59.397	55.739
Flux de caixa actualitzat acumulat	-130.000	-62.551	744	60.141	115.880

Amb els valors actualitzats, el *pay-back* se situa gairebé al final del segon any.

### 2b) Rendibilitat del projecte

---

Ja hem vist a l'apartat teòric que la rendibilitat d'un projecte la determina la TIR.

En aquest exercici, **TIR = 41,50%**. Això significa que –sense haver comptat el cost de finançament– aquest projecte ofereix una rendibilitat del 41,50%. Això vol dir tres coses:

- si trobem un cost de finançament per sota d'aquest valor, la diferència serà un guany;
- si trobem un cost de finançament al 41,50%, tot aquest guany que ara veiem se n'anirà íntegrament cap al finançament, i no quedarà res per a l'empresa;

– si trobem un cost de finançament per sobre d'aquest valor, el projecte no donarà ni per a pagar el cost del finançament.

Però no hem d'oblidar els comentaris que hem fet sobre la TIR quan, en el capítol de teoria anterior, hem parlat de la TIR modificada.

## 2c) Valor actual net del projecte - VAN

Ja hem vist a l'apartat teòric que el càlcul del VAN demana una taxa d'actualització. En el nostre exercici, sabem d'una possible forma de finançar-nos: 75% amb un préstec bancari al 5% TAE i la resta amb diners del soci (els quals esperarien un 15%). Cal, doncs, ponderar ambdós costos per trobar el cost de capital mitjà per al projecte.

Recordem que hem calculat els fons generats **després** d'impostos. Per tant, la TIR és també **després** d'impostos. És a dir, haurem de comparar la TIR amb un cost de capital **després** d'impostos. No oblidem que els interessos són despesa deduïble; per tant, cal trobar el cost bancari net, un cop deduïts els impostos. No és el cas dels guanys per als socis; no són despesa deduïble de l'impost sobre societats.

Càlcul del cost de capital				
	Cost brut	Impostos	Cost net	Ponderació
Banc	5,00%	25%	3,75%	75%
Soci	15,00%	-	15,00%	25%

$$(3,75 \% \times 0,75) + (15,00\% \times 0,25) = 6,56\%$$

En aquest exercici, la suma dels fluxos de caixa d'aquest projecte actualitzats a una taxa del 6,56% ens dóna un **VAN de 115.880 euros**.

## 3) Presa de la decisió

Atesos el *pay-back*, la TIR i el VAN obtinguts, sembla que l'operació és força rendible:

- El *pay-back* és curt (en un any i una mica més recuperem la inversió).
- La TIR és prou alta en comparació amb el cost de capital del 6,56% (vol dir que queda marge per a possibles desviacions en les previsions, fins i tot per a possibles encariments del tipus d'interès).
- El VAN és positiu, i d'import elevat.

Des del punt de vista tècnic, el consell és «endavant amb la inversió!».



## Segon exemple

**Inversió en immobilitzat pagada al comptat**  
**Variacions en els ingressos i els costos**  
**Pagaments i cobraments al comptat**  
**Sense inversions en actius i passius corrents**  
**(excepte pagament IS a Hisenda a sis mesos vista)**

Seguim amb l'exemple de l'empresa AGROLOWTECH. Les dades base del projecte d'inversió continuen sent les mateixes, només cal modificar el següent:

	Any 1	Any 2	Any 3	Any 4
<b>Unitats venudes</b>	3.000	3.200	2.500	2.000

Per a l'any 1, els preus de venda i els preus de cost dels materials seran els de l'exemple 1; a partir de l'any 2, els preus de venda s'apujaran un 1% cada any i els preus de cost dels materials –el preu de compra– en un 4,0% cada any, amb la qual cosa els preus de venda i els de compra seran els següents:

	Any 1	Any 2	Any 3	Any 4
<b>Preu de venda</b>	120	121,20	122,41	123,64
<b>Preu de compra</b>	90	93,60	97,34	101,24

I els impostos es pagaran –com passa a la vida real– sis mesos més tard de la meritació, és a dir, durant l'any següent, amb la qual cosa es crearà un crèdit fiscal al nostre favor (si hi ha beneficis).

## Proposta de solució del segon exemple

### 1. Estimació dels fons generats, dels fons invertits i dels fluxos de caixa

#### 1a) Quadre de fons generats per les operacions

Seguin el model i les explicacions del primer exemple, i adaptant-lo als nous preus de venda i de compra:

Fons generats	0	1	2	3	4	5
Vendes		360.000	387.840	306.030	247.272	
Cost variable		-270.000	-299.520	-243.360	-202.476	
Costos d'estructura		-5.000	-5.000	-5.000	-5.000	
Amortització		-32.500	-32.500	-32.500	-32.500	
<b>BAll</b>		<b>52.500</b>	<b>50.820</b>	<b>25.170</b>	<b>7.297</b>	
Impostos		-13.125	-12.705	-6.292	-1.824	
<b>Benefici net</b>		<b>39.375</b>	<b>38.115</b>	<b>18.878</b>	<b>5.473</b>	
+ Amortització		32.500	32.500	32.500	32.500	
<b>= Total fons generats</b>		<b>71.875</b>	<b>70.615</b>	<b>51.378</b>	<b>37.973</b>	

Veiem que el resultat és diferent que el del quadre de fons generats del primer exemple, ja que els ingressos i els costos variables augmenten a mesura que augmenten els preus.

#### 1b) Quadre de fons invertits en actius no corrents i en necessitats operatives de finançament

Seguin el model i les explicacions del primer exemple:

Fons invertits	0	1	2	3	4	5
Maquinària	130.000					
Finançament d'Hisenda		-13.125	420	6.413	4.468	1.824
<b>Total fons invertits</b>	<b>130.000</b>	<b>-13.125</b>	<b>420</b>	<b>6.413</b>	<b>4.468</b>	<b>1.824</b>

Aquí veiem una diferència significativa: en aquest quadre apareix un saldo negatiu amb Hisenda, que resta del fons invertits, com si fos una menor necessitat d'inversió. Conceptualment, s'entén com el crèdit temporal que ens concedeix Hisenda per al pagament de l'impost sobre societats, ja que ens dona sis mesos per a pagar les contribucions fiscals des del moment de la meritació a final d'any. Numèricament, s'entén com la compensació del teòric pagament que sembla que hàgim fet en el fons generats: recordem que en els fons generats de l'any 1 hem inclòs el pagament de 13.125 a Hisenda, però que realment no es paguen durant l'any 1, sinó durant l'any 2; així, doncs, la desinversió (inversió en negatiu) és per a compensar aquest fet. Els altres anys, ajustem la diferència entre allò que realment es paga (l'impost de l'any anterior) i el que es merita i no es paga encara (l'impost de l'any en curs). Fixem-nos que l'any cinquè, quan no es produeix cap compra ni cap venda ni cap despesa, ens trobem amb un sol pagament, un sol flux de caixa negatiu: el pagament a Hisenda de l'impost sobre societats de l'any 4.

Els imports finançats o invertits per Hisenda surten del quadre següent:

<b>Moviment compte «Hisenda»</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
Saldo inicial	0	0	13.125	12.705	6.292	1.824
Saldo final	0	13.125	12.705	6.292	1.824	0
<b>Diferència</b>	<b>0</b>	<b>13.125</b>	<b>-420</b>	<b>-6.413</b>	<b>-4.468</b>	<b>-1.824</b>

Per determinar amb quin signe ha de passar al quadre de fons invertits, només cal recordar una norma comptable bàsica:

- un augment d'actiu és una inversió;
- una disminució d'actiu és una desinversió;
- un augment de passiu és un finançament (equivalent a una desinversió);
- una disminució de passiu és una inversió.

Com que el compte d'«Hisenda Pública creditora» és un passiu, queda clar per què modifiquem el signe quan ho traspassem al quadre de fons invertits.

### 1c) Càlcul del flux de caixa de cada període i acumulat

---

Si restem els fons generats i els fons invertits, tindrem el flux de caixa net:

	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
Fons generats	0	71.875	70.615	51.378	37.973	0
Fons invertits	130.000	-13.125	420	6.413	4.468	1.824
<b>Flux de caixa net</b>	<b>-130.000</b>	<b>85.000</b>	<b>70.195</b>	<b>44.965</b>	<b>33.504</b>	<b>-1.824</b>
Flux de caixa acumulat	-130.000	-45.000	25.195	70.160	103.664	101.840

Això ens indica quina és la tresoreria que necessitarem o generarem cada any:

- l'any 0 necessitarem 130.000 euros;
- l'any 1 generarem 85.000 euros;
- l'any 2 generarem 70.195 euros, etc.

I el flux de caixa acumulat ens indica com anem recuperant la inversió inicial.

### 1d) Dimensió del projecte

---

En aquest exemple, 130.000 euros.

## 2) Anàlisi de la rendibilitat

### 2a) Pay-back

Veiem que el saldo acumulat passa a ser positiu durant l'any 2. Això vol dir que en un any i escaig es recuperen els diners invertits, si agafem valors no actualitzats.

Per al càlcul del *pay-back* amb valors actuals, actualitzarem els fluxos de caixa de cada any a la mateixa taxa que hem utilitzat en el primer exemple (el cost de capital de l'alternativa de finançament que hem pensat):

	0	1	2	3	4	5
Flux de caixa net	-130.000	85.000	70.195	44.965	33.504	-1.824
Flux de caixa net actualitzat	-130.000	79.765	61.815	37.159	25.983	-1.328
Flux de caixa actualitzat acumulat	-130.000	-50.235	11.581	48.740	74.722	73.395

Amb els valors actualitzats, el *pay-back* se situa durant el segon any.

### 2b) Rendibilitat del projecte

En aquest exemple, **TIR = 34,67%**. Això vol dir que –sense haver comptat el cost de finançament– aquest projecte ofereix una rendibilitat del 34,67%.

És inferior a la del primer exemple:

- venem menys unitats, malgrat apujar-ne el preu (això empitjora els fluxos de caixa);
- els preus de compra s'apugen més que els preus de venda (això empitjora els fluxos de caixa);
- podem pagar a Hisenda més tard (això millora els fluxos de caixa... però no n'hi ha prou).

### 2c) Valor actual net del projecte - VAN

Agafant el mateix cost de capital que hem calculat en el primer exemple, 6,56%, la suma dels fluxos de caixa actualitzats d'aquest projecte ens dona un **VAN de 73.395 euros**.

## 3) Presa de la decisió

Atesos el *pay-back*, la TIR i el VAN obtinguts, podem arribar a aquestes conclusions:

- El *pay-back* continua sent normal: un any i mig.
- La TIR encara és prou alta en comparació amb el cost de capital del 6,56% (vol dir que queda marge per a possibles desviacions en les previsions, fins i tot per a possibles encariments del tipus d'interès).
- El VAN és positiu i en import menor que abans, però encara prou elevat.

Des del punt de vista tècnic, el consell és «endavant amb la inversió!».

### Tercer exemple

**Inversió en immobilitzat pagada al comptat**  
**Variacions en els ingressos i els costos**  
**Pagaments i cobraments a crèdit**  
**Sense inversió en existències**

Seguim a partir del segon exemple: la mateixa inversió en immobilitzat; les unitats venudes que van variant; els preus de venda i de cost que van augmentant; el pagament a Hisenda als sis mesos de la meritació; l'empresa no manté estocs a casa seva. Tan sols hi afegim una nova variable: els cobraments als clients es fan a 90 dies i els pagaments als proveïdors de materials es fan a 30 dies. I no hi ha estacionalitat, és a dir, les compres i vendes són estables i uniformes durant tot l'any.

### Proposta de solució del tercer exemple

#### 1. Estimació dels fons generats, dels fons invertits i dels fluxos de caixa

##### 1a) Quadre de fons generats per les operacions

Seguim el model i les explicacions dels exemples anteriors:

Fons generats	0	1	2	3	4	5
Vendes		360.000	387.840	306.030	247.272	
Cost variable		-270.000	-299.520	-243.360	-202.476	
Costos d'estructura		-5.000	-5.000	-5.000	-5.000	
Amortització		-32.500	-32.500	-32.500	-32.500	
<b>BaII</b>		<b>52.500</b>	<b>50.820</b>	<b>25.170</b>	<b>7.297</b>	
Impostos		-13.125	-12.705	-6.292	-1.824	
<b>Benefici net</b>		<b>39.375</b>	<b>38.115</b>	<b>18.878</b>	<b>5.473</b>	
+ Amortització		32.500	32.500	32.500	32.500	
<b>= Total fons generats</b>		<b>71.875</b>	<b>70.615</b>	<b>51.378</b>	<b>37.973</b>	

Com veiem, és el mateix quadre de fons generats que en el segon exemple, ja que aquí no fem cap supòsit que afecti el compte de resultats, sinó que afectaran els comptes de balanç de clients i de proveïdors.

**1b) Quadre de fons invertits en actius no corrents i en necessitats operatives de finançament**

<b>Fons invertits</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
Maquinària	130.000					
Inversió en clients		90.000	6.960	-20.453	-14.689	-61.818
Finançament de proveïdors		-22.500	-2.460	4.680	3.407	16.873
Finançament d'Hisenda		-13.125	420	6.413	4.468	1.824
<b>Total fons invertits</b>	<b>130.000</b>	<b>54.375</b>	<b>4.920</b>	<b>-9.360</b>	<b>-6.814</b>	<b>-43.121</b>

Aquest quadre ja té més complexitat i fa referència als moviments de balanç, com si es tractés d'un quadre d'origen i aplicacions de fons. A banda de l'augment per la inversió en maquinària i del finançament d'Hisenda que ja coneixem, hi trobem moviments a clients i proveïdors. Expliquem-los:

Hem de fer una inversió en els comptes que s'han de cobrar, és a dir, una inversió en clients: conceptualment s'entén com un crèdit que concedim als clients perquè ens paguin més tard; és per tant una inversió que fem en els nostres clients, als quals hem prestat productes per un valor determinat i que ens seran retornats –pagats– més tard. Numèricament, s'entén com la compensació del cobrament teòric de totes les vendes que sembla que hàgim tingut en el fons generats, la qual cosa no és certa, no les cobrem totes: recordem que l'any 1 hem inclòs totes les vendes de l'any 1 en els fons generats, però no totes estan cobrades durant l'any 1; així, doncs, l'import que anotem als fons invertits és per compensar la part no cobrada. Els altres anys, invertim (o desinvertim) la diferència entre el saldo inicial i el final, ja que l'any 2 cobrarem el que tinguem pendent de l'any 1, més les vendes de l'any 2 menys les vendes de l'any 2 no cobrades, és a dir, haurem de jugar amb la diferència entre el saldo inicial i el saldo final del compte de balanç. L'any cinquè, doncs, on no es produeix cap venda, tindrem només com a cobrament el saldo pendent de final de l'any 4.

I, d'altra banda els proveïdors no els paguem al comptat, la qual cosa vol dir que el cost de vendes (que en el nostre cas correspon exactament amb les compres, ja que no guardem estoc) no es paga immediatament, sinó que el proveïdor ens finança durant 30 dies. Els darrers 30 dies de compres (que en aquest exemple coincideixen amb els darrers 30 dies de cost de vendes) no seran realment un flux de caixa negatiu, perquè no es pagaran durant l'any 1; per això cal considerar-ho com un finançament que obtenim durant l'any 1, que restarà dels fons invertits. I els anys següents fem el mateix joc amb les diferències entre saldo inicial i saldo final. L'any cinquè tan sols pagarem els 30 dies darrers de l'any 4.

**Quin sentit té utilitzar les diferències entre saldo inicial i saldo final de clients (o proveïdors) en el quadre de fons invertits?**

Sabem que l'objectiu final és obtenir el flux de caixa net de cada any. Com a exemple numèric, agafem les vendes i pensem quin és l'import que realment cobrem, és a dir, quin és l'import que realment obtenim cada any com a nou flux de tresoreria. Fixem-nos en aquest quadre:

**Càlcul de l'import cobrat en cadascun dels períodes**

	1	2	3	4	5
(a) Pendent de cobrar de l'any anterior	0	90.000	96.960	76.508	61.818
(b) Vendes de l'any	360.000	387.840	306.030	247.272	0
(c) Vendes de l'any no cobrades	90.000	96.960	76.508	61.818	0
<b>(a)+(b)-(c) = Cobraments de l'any</b>	<b>270.000</b>	<b>380.880</b>	<b>326.482</b>	<b>261.962</b>	<b>61.818</b>

I això equival a considerar com a «fons generats» l'import de les vendes i com a «fons invertits» la diferència de saldos.

Els saldos finals dels comptes comptables es calculen de la manera següent:

**Càlcul del saldo del compte de clients a final de cada any:**

$$\frac{\text{Vendes de l'any}}{360 \text{ dies}} \times \text{dies de crèdit} = \text{Saldo final}$$

**Càlcul del saldo del compte de proveïdors a final de cada any:**

$$\frac{\text{Compres de l'any}}{360 \text{ dies}} \times \text{dies de crèdit} = \text{Saldo final}$$

En aquest cas, les compres i el cost de vendes coincideixen, ja que no hi ha acumulació d'existències: tot el que es compra es transforma i es ven en el mateix exercici comptable.

<b>Moviment compte «Clients»</b>	0	1	2	3	4	5
Saldo inicial	0	0	90.000	96.960	76.508	61.818
Saldo final	0	90.000	96.960	76.508	61.818	0
<b>Diferència</b>	<b>0</b>	<b>90.000</b>	<b>6.960</b>	<b>-20.453</b>	<b>-14.689</b>	<b>-61.818</b>

<b>Moviment compte «Proveïdors»</b>	0	1	2	3	4	5
Saldo inicial	0	0	22.500	24.960	20.280	16873
Saldo final	0	22.500	24.960	20.280	16.873	0
<b>Diferència</b>	<b>0</b>	<b>22.500</b>	<b>2.460</b>	<b>-4.680</b>	<b>-3.407</b>	<b>-16.873</b>

<b>Moviment compte «Hisenda»</b>	0	1	2	3	4	5
Saldo inicial	0	0	13.125	12.705	6.292	1.824
Saldo final	0	13.125	12.705	6.292	1.824	0
<b>Diferència</b>	<b>0</b>	<b>13.125</b>	<b>-420</b>	<b>-6.413</b>	<b>-4.468</b>	<b>-1.824</b>

Com hem vist, hem fet el mateix que vam fer a l'exemple 2: traslladar al quadre de fons invertits les diferències entre el saldo inicial i final, a manera d'estat d'origen i aplicació de fons, el conegut EAAF.

Per determinar amb quin signe han de passar al quadre de fons invertits, recordem la norma comptable bàsica a la qual hem fet esment abans:

- un augment d'actiu és una inversió;
- una disminució d'actiu és una desinversió;
- un augment de passiu és un finançament (equivalent a una desinversió);
- una disminució de passiu és una inversió.

### 1c) Càlcul del flux de caixa de cada període i acumulat

---

Si restem els fluxos generats i els fluxos invertits, tindrem el flux de caixa net:

	0	1	2	3	4	5
Fons generats	0	71.875	70.615	51.378	37.973	0
Fons invertits	130.000	54.375	4.920	-9.360	-6.814	-43.121
<b>Flux de caixa net</b>	<b>-130.000</b>	<b>17.500</b>	<b>65.695</b>	<b>60.738</b>	<b>44.787</b>	<b>43.121</b>

Flux de caixa acumulat	-130.000	-112.500	-46.805	13.933	58.719	101.840
------------------------	----------	----------	---------	--------	--------	---------

Això ens indica quina és la tresoreria que necessitem o generarem cada any:

- l'any 0 necessitem 130.000 euros;
- l'any 1 generarem 17.500 euros addicionals;
- l'any 2 generarem 65.695 euros, etc.

I el flux de caixa acumulat ens indica com anem recuperant la inversió inicial.

### 1d) Dimensió del projecte

---

En aquest exemple, 130.000 euros.

## 2) Anàlisi de la rendibilitat

### 2a) Pay-back

---

Veiem que el saldo acumulat passa a ser positiu durant l'any 3. És pitjor que el *pay-back* dels exemples anteriors. Sobrepassa la meitat de la vida útil de la màquina. Pensem que com més llunyanes són les previsions, menys fiables seran. Per tant, no és una bona dada.

Per al càlcul del *pay-back* amb valors actuals, actualitzarem els fluxos de caixa de cada any a la mateixa taxa que hem utilitzat en el primer exemple (el cost de capital de l'alternativa de finançament que hem pensat):



	0	1	2	3	4	5
Flux de caixa net	-130.000	17.500	65.695	60.738	44.787	43.121
Flux de caixa net actualitzat	-130.000	16.422	57.853	50.193	34.732	31.381
Flux de caixa actualitzat acumulat	-130.000	-113.578	-55.725	-5.532	29.200	60.581

Amb els valors actualitzats, el *pay-back* se situa en el quart any. Molt tard, gairebé al final de la vida útil.

## 2b) Rendibilitat del projecte

---

En aquest exemple, **TIR = 21,37%**. Això vol dir que –sense haver comptat el cost de finançament– aquest projecte ofereix una rendibilitat del 21,37%.

És inferior a la dels dos exemples anteriors, i tot a causa de les necessitats d'inversió addicionals, ja que venem però no cobrem fins més tard. Només cal mirar els fons necessaris per a invertir de l'any 1, que es mengen gairebé tot el *cash flow* teòric generat en el mateix any.

## 2c) Valor actual net del projecte - VAN

---

Agafant el mateix cost de capital que hem calculat en el primer exemple, 6,56%, la suma dels fluxos de caixa actualitzats d'aquest projecte ens dona un **VAN de 60.581 euros**. Encara és positiu, i prou gran per a ser interessant.

## 3) Presa de la decisió

---

Atesos el *pay-back*, la TIR i el VAN obtinguts, podem arribar a aquestes conclusions:

- El *pay-back* és dolent: en valors absoluts no generem tresoreria neta fins al final del tercer any. I, si actualitzem els valors, la generarem el darrer any de vida de la màquina.
- La TIR ha baixat molt, però se situa en un terreny encara prou elevat.
- El VAN, tot i haver baixat molt, encara és positiu i gran.

Des del punt de vista tècnic, el consell és «endavant amb la inversió, però amb molt de compte i només si estem segurs de la certesa de les previsions».

## Quart exemple

**Inversió en immobilitzat pagada a terminis**  
**Variacions en els ingressos i els costos**  
**Pagaments i cobraments a crèdit**  
**Inversió en estoc de seguretat**

Seguim a partir del tercer exemple: la mateixa inversió en immobilitzat; les unitats venudes que van variant; els preus de venda i de cost que van augmentant; el pagament a Hisenda als sis mesos de la meritació; els cobraments a clients a 90 dies i els pagaments als proveïdors de materials a 30 dies; però ara hi afegim les condicions següents: la inversió es paga en dos anys (meitat i meitat) i l'empresa vol mantenir a final d'any un estoc addicional de seguretat equivalent a 90 dies de vendes de l'any següent, començant per l'estoc final de l'any 1. Seguim considerant un any de 360 dies. Els estocs es valoren segons FIFO.

## Proposta de solució del quart exemple

### 1. Estimació dels fons generats, dels fons invertits i dels fluxos de caixa

#### 1a) Quadre de fons generats per les operacions

Seguim el model i les explicacions dels exemples anteriors:

Fons generats	0	1	2	3	4	5
Vendes		360.000	387.840	306.030	247.272	
Cost de matèria primera		-270.000	-296.640	-241.020	-200.529	
Costos d'estructura		-5.000	-5.000	-5.000	-5.000	
Amortització		-32.500	-32.500	-32.500	-32.500	
<b>BAIL</b>		<b>52.500</b>	<b>53.700</b>	<b>27.510</b>	<b>9.244</b>	
Impostos		-13.125	-13.425	-6.877	-2.311	
<b>Benefici net</b>		<b>39.375</b>	<b>40.275</b>	<b>20.633</b>	<b>6.933</b>	
+ Amortització		32.500	32.500	32.500	32.500	
<b>= Total fons generats</b>		<b>71.875</b>	<b>72.775</b>	<b>53.133</b>	<b>39.433</b>	

L'estructura del quadre de fons generats és molt semblant a la dels exemples anteriors, però no és exactament la mateixa: el fet de mantenir un estoc de seguretat fa que les compres no equivalguin

a les vendes a preu de cost, tal com succeïa en els tres exemples que hem estudiat abans. Com s'obté ara la xifra de *cost de matèria primera*? Ho veurem més endavant.

### 1b) Quadre de fons invertits en actius no corrents i en necessitats operatives de finançament

<b>Fons invertits</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
Maquinària	130.000					
Finançament fabricant	-65.000	65.000				
Inversió en clients		90.000	6.960	-20.453	-14.689	-61.818
Finançament de proveïdors		-28.500	4.905	4.329	6.611	12.655
Inversió en existències		72.000	-13.500	-9.828	-48.672	0
Finançament d'Hisenda		-13.125	-300	6.548	4.567	2.311
<b>Total fons invertits</b>	<b>65.000</b>	<b>185.375</b>	<b>-1.935</b>	<b>-19.404</b>	<b>-52.184</b>	<b>-46.852</b>

Quant al moviment de comptes patrimonials, i a banda de la inversió en comptes per a cobrar i del finançament d'Hisenda –que són senzilles de calcular, com hem vist en l'exemple anterior– hi ha un finançament que ens ofereix el fabricant, un finançament que ens ofereix el proveïdor i una inversió en existències. I convé comentar específicament el cas més que especial del finançament de proveïdors, perquè, tot i que el teníem en el tercer exemple, ara té uns càlculs diferents, atesa la inversió en estocs.

Repetim a continuació els quadres del moviment comptable de clients, que coincideix amb els del tercer exemple:

<b>Moviment compte «Clients»</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
Saldo inicial	0	0	90.000	96.960	76.508	61.818
Saldo final	0	90.000	96.960	76.508	61.818	0
<b>Diferència</b>	<b>0</b>	<b>90.000</b>	<b>6.960</b>	<b>-20.453</b>	<b>-14.689</b>	<b>-61.818</b>

Cal calcular també el moviment comptable amb el creditor per immobilitzat, el fabricant de la màquina, el qual ens permet pagar en dos anys. És el següent:

<b>Moviment del compte «Creditor immobilitzat»</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
Saldo inicial	0	65.000	0	0	0	0
Saldo final	65.000	0	0	0	0	0
<b>Diferència</b>	<b>65.000</b>	<b>-65.000</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

Aquest saldo creditor de l'any 0 compensarà parcialment l'import de la màquina que hem activat, i deixarà els fons invertits nets en la meitat; l'altra meitat s'invertirà l'any següent, mitjançant el pagament del segon termini al fabricant.

El punt de càlcul més complex fa referència a la inversió en matèria primera i, sobretot, al finançament dels proveïdors. De passada, esbrinarem per què la xifra de cost de matèria primera que ha aparegut al quadre de fons generats és diferent a la dels exemples anteriors.

Per calcular aquestes dades, necessitarem tenir clar quin és l'estoc de final d'any que volem tenir. Com que a l'enunciat hem dit «volem tenir 90 dies de vendes de l'any següent, a partir de l'any 1», les unitats que cal tenir a final de cada any són les següents:

<b>Moviment d'estoc en unitats</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
Estoc inicial de cada any	0	0	800	625	500	0
Unitats per a vendre cada any	0	3000	3200	2500	2000	
Estoc final desitjat	0	800	625	500	0	0

L'estoc final desitjat, en unitats, és una decisió empresarial. Volem tenir les unitats corresponents a 90 dies de venda de l'any següent, talment un estoc de seguretat. La forma de calcular-lo és la següent:

$$\frac{\text{Unitat per a vendre l'any següent}}{360 \text{ dies}} \times \text{dies d'estoc de seguretat} = \text{Unitats en l'inventari final}$$

Quina és la valoració d'aquest estoc? Recordem que utilitzem el mètode FIFO, *first in – first out*. Tot i que intuïtivament veiem que les existències a final de cada any estaran valorades al preu de compra d'aquell any (ja veiem que s'ha pogut vendre tota l'existència inicial), caldrà fer-ne la comprovació per mitjà del càlcul de les compres de matèria primera de l'any:

$$\text{Estoc inicial} + \text{inputs (unitats comprades)} - \text{estoc final} = \text{outputs (unitats venudes)}$$

<b>Moviment d'estoc en unitats</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
Estoc inicial (a)	0	0	800	625	500	0
Estoc final desitjat (b)	0	800	625	500	0	0
Unitats venudes (c)	0	3.000	3.200	2.500	2.000	0
Compres de l'exercici (c)+(b)-(a)		3.800	3.025	2.375	1.500	0

Vist això, és evident que les unitats que resten a l'estoc a final d'any han estat comprades durant l'exercici en curs. Això vol dir que el valor de l'estoc final de cada any és:

<b>Valoració inventari</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
Unitats a final de cada any	0	800	625	500	0	0
Preu de compra de l'any	0	90	93,60	97,34	101,24	
Valor inventari		72.000	58.500	48.672	0	0

Quant al valor en euros de les compres, i ara que sabem quantes unitats hem de comprar cada any, només ens cal multiplicar-les pel preu de compra de cada període:

<b>Valoració compres</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
Unitats comprades	0	3800	3.025	2.375	1.500	0
Preu de compra de l'any	0	90	93,60	97,34	101,24	
Valor compres de l'any		342.000	283.140	231.192	151.857	

Amb aquestes dades, ja podem calcular el valor de les vendes a preu de cost de cada any, tot utilitzant la fórmula coneguda *Estoc inicial + compres – estoc final = vendes a preu de cost*

<b>Càlcul del cost de vendes</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
Estoc inicial (a)	0	0	72.000	58.500	48.672	0
Compres (b)	0	342.000	283.140	231.192	151.857	0
Estoc final (c)	0	72.000	58.500	48.672	0	0
<b>Cost de vendes (a)+(b)-(c)</b>		<b>270.000</b>	<b>296.640</b>	<b>241.020</b>	<b>200.529</b>	<b>0</b>

Aquestes són les xifres que utilitzarem en el quadre de fons generats com a «cost de matèria primera».

I ara podem calcular també el saldo amb proveïdors a final de cada any, que correspondrà a 30 dies de compres de cada any:

<b>Moviment compte «Proveïdors»</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
Saldo inicial	0	0	28.500	23.595	19.266	12.655
Saldo final	0	28.500	23.595	19.266	12.655	0
<b>Diferència</b>	<b>0</b>	<b>28.500</b>	<b>-4.905</b>	<b>-4.329</b>	<b>-6.611</b>	<b>-12.655</b>

I també el nou moviment del compte amb Hisenda, diferent del de l'exemple anterior, ja que els resultats de l'any són diferents:

<b>Moviment compte «Hisenda»</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
Saldo inicial	0	0	13.125	13.425	6.877	2.311
Saldo final	0	13.125	13.425	6.877	2.311	0
<b>Diferència</b>	<b>0</b>	<b>13.125</b>	<b>300</b>	<b>-6.548</b>	<b>-4.567</b>	<b>-2.311</b>

### 1c) Càlcul del flux de caixa de cada període i acumulat

Si restem els fluxos generats i els fluxos invertits, tindrem el flux de caixa net:

	0	1	2	3	4	5
Fons generats	0	71.875	72.775	53.133	39.433	0
Fons invertits	65.000	185.375	-1.935	-19.404	-52.184	-46.852
<b>Flux de caixa net</b>	<b>-65.000</b>	<b>-113.500</b>	<b>74.710</b>	<b>72.536</b>	<b>91.616</b>	<b>46.852</b>
Flux de caixa acumulat	-65.000	-178.500	-103.790	-31.254	60.363	107.215

Això ens indica quina és la tresoreria que necessitem o generarem cada any:

- l'any 0 necessitem 65.000 euros;
- l'any 1 necessitem 113.500 euros addicionals;
- l'any 2 generarem 74.710 euros, etc.

I el flux de caixa acumulat ens indica com anem recuperant la inversió inicial.

### 1d) Dimensió del projecte

En aquest exemple, 178.500 euros, el màxim negatiu acumulat. És l'import que caldrà finançar: caldrà trobar 65.000 euros el primer any, més 113.500 euros addicionals el segon.

## 2) Anàlisi de la rendibilitat

### 2a) Pay-back

Veiem que el saldo acumulat passa a ser positiu durant l'any 4. Això vol dir que no és fins al final de la vida del projecte quan comencem a generar saldo positiu, si agafem valors no actualitzats.

Per al càlcul del *pay-back* amb valors actuals, actualitzarem els fluxos de caixa de cada any a la mateixa taxa que hem utilitzat en el primer exemple (el cost de capital de l'alternativa de finançament que hem pensat):

	0	1	2	3	4	5
Flux de caixa net	-65.000	-113.500	74.710	72.536	91.616	46.852
Flux de caixa net actualitzat	-65.000	-106.510	65.792	59.944	71.049	34.097
Flux de caixa actualitzat acumulat	-65.000	-171.510	-105.719	-45.775	25.273	59.370

Amb els valors actualitzats, el *pay-back* es continua situant també en el quart any.

## 2b) Rendibilitat del projecte

---

En aquest exemple, **TIR = 19,21%**. Això vol dir que –sense haver comptat el cost de finançament– aquest projecte ofereix una rendibilitat del 19,21%.

És inferior a la dels tres exemples anteriors, i tot a causa de les necessitats d'inversió addicionals, tot i que disposem d'un guany financer força gran pel fet de pagar la màquina a terminis. Només cal mirar el total de fons invertits de l'any 1 per veure que no en tenim prou amb el finançament per l'import de la màquina.

## 2c) Valor actual net del projecte - VAN

---

Agafant el mateix cost de capital que hem calculat en el primer exemple, 6,56%, la suma dels fluxos de caixa actualitzats d'aquest projecte ens dona un **VAN de 59.370 euros**. És positiu.

## 3) Presa de la decisió

---

Atesos el *pay-back*, la TIR i el VAN obtinguts, podem arribar a aquestes conclusions:

- El *pay-back* és molt dolent: en valors absoluts no generem tresoreria neta fins al final de la vida útil de la màquina. Molt arriscat.
- La TIR ha baixat molt i, tot i que encara és prou lluny del 6.56% de cost de capital, el marge d'error s'ha reduït. Si les previsions que hem fet no són prou segures, ens podem endur un bon ensurt. No hi ha prou coixí per a les contingències.
- El VAN continua essent positiu, però cal tenir en compte les contingències.

Des del punt de vista tècnic, el consell és «procureu reduir les necessitats financeres, no dugueu a terme inversions, ja que la rendibilitat se'n ressent». A partir d'aquí, dependrà de què demana el mercat, què es pot fer i de l'aversion o propensió al risc de qui ha de prendre la decisió final.

### **Cinquè exemple**

**Inversió en immobilitzat pagada a terminis**  
**Variacions en els ingressos i els costos**  
**Pagaments i cobraments a crèdit**  
**Inversió en estoc de seguretat**  
**Despeses prèvies**  
**Revenda de la màquina al final de la vida útil**

Seguim a partir del quart exemple: la mateixa inversió en immobilitzat; les unitats venudes que van variant; els preus de venda i de cost que van augmentant; el pagament a Hisenda als sis mesos de la meritació; els cobraments a clients a 90 dies i els pagaments als proveïdors de materials a 30 dies; el pagament de la inversió en dos anys (meitat i meitat); l'estoc de seguretat equivalent a 90 dies de vendes de l'any següent. Seguim considerant un any de 360 dies. Els estocs es valoren segons FIFO.

Però ara hi afegim el següent, tot en operacions al comptat:

- hi ha una forta despesa no amortitzable en què s'ha d'incórrer durant la posada en marxa de l'any 0, per import de 30.000 euros
- un cop acabi la seva vida útil, s'espera que la màquina es podrà revendre en el mercat durant l'any 5 a un 10% del seu valor inicial<sup>5</sup>.

---

<sup>5</sup> Per facilitar els càlculs i la comparació amb els exemples anteriors, considerarem que l'amortització es farà pel 100% del valor durant els quatre anys de vida útil, la qual cosa deixarà el valor residual a zero i generarà, per tant, una plusvàlua equivalent al seu preu de venda.



## Proposta de solució del cinquè exemple

### 1. Estimació dels fons generats, dels fons invertits i dels fluxos de caixa

#### 1a) Quadre de fons generats per les operacions

Seguim el model i les explicacions dels exemples anteriors:

Fons generats	0	1	2	3	4	5	6
Vendes		360.000	387.840	306.030	247.272		
Cost de matèria primera		-270.000	-296.640	-241.020	-200.529		
Costos d'estructura		-5.000	-5.000	-5.000	-5.000		
Despesa no amortitzable	-30.000						
Resultat extraordinari						13.000	
Amortització		-32.500	-32.500	-32.500	-32.500		
<b>BaII</b>	<b>-30.000</b>	<b>52.500</b>	<b>53.700</b>	<b>27.510</b>	<b>9.244</b>	<b>13.000</b>	
Impostos	7.500	-13.125	-13.425	-6.877	-2.311	-3.250	
<b>Benefici net</b>	<b>-22.500</b>	<b>39.375</b>	<b>40.275</b>	<b>20.633</b>	<b>6.933</b>	<b>9.750</b>	
+ Amortització	0	32.500	32.500	32.500	32.500		
<b>= Total fons generats</b>	<b>-22.500</b>	<b>71.875</b>	<b>72.775</b>	<b>53.133</b>	<b>39.433</b>	<b>9.750</b>	

Ha aparegut la despesa no amortitzable en l'any 0, la qual resta del fons generats. Però en ser una pèrdua, i saber que l'empresa té sempre bases imposables positives (ho especificàvem en el primer exemple), aquesta pèrdua ens ajudarà a pagar menys impostos en el global de la companyia: per això els impostos, en aquest cas, són positius i es consideren un ingrés.

D'altra banda, la venda de la màquina al final de la seva vida útil ens reportarà un guany: en efecte, si aconseguim vendre per 13.000 un actiu no corrent amb valor comptable nul, ja totalment amortitzat, l'import facturat és un benefici extraordinari que, com a tal, ha de tributar en l'exercici de la venda.

#### 1b) Quadre de fons invertits en actius no corrents i en necessitats operatives de finançament

Fons invertits	0	1	2	3	4	5	6
Maquinària	130.000						
Finançament fabricant	-65.000	65.000					
Inversió en clients		90.000	6.960	-20.453	-14.689	-61.818	
Finançament de proveïdors		-28.500	4.905	4.329	6.611	12.655	
Inversió en existències		72.000	-13.500	-9.828	-48.672	0	
Finançament d'Hisenda	7.500	-20.625	-300	6.548	4.567	-939	3.250
<b>Total fons invertits</b>	<b>72.500</b>	<b>177.875</b>	<b>-1.935</b>	<b>-19.404</b>	<b>-52.184</b>	<b>-50.102</b>	<b>3.250</b>

Quant als comptes patrimonials, el seu moviment és com a l'exemple anterior, amb l'excepció del saldo amb la Hisenda Pública: efectivament, com que hi ha un moviment en el període 0, hi haurà modificacions de les bases imposables des de bon començament, a més dels moviments en el període sisè, que és un any nou que cal incorporar.

No repetirem els quadres dels moviments comptables de tots els comptes; tan sols el d'Hisenda, ja que té variacions respecte als quadres de l'exemple anterior.

<b>Moviment compte "Hisenda"</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>
Saldo inicial	0	-7.500	13.125	13.425	6.877	2.311	3.250
Saldo final	-7.500	13.125	13.425	6.877	2.311	3.250	0
<b>Diferència</b>	<b>-7.500</b>	<b>20.625</b>	<b>300</b>	<b>-6.548</b>	<b>-4.567</b>	<b>939</b>	<b>-3.250</b>

### 1c) Càlcul del flux de caixa de cada període i acumulat

Si restem els fluxos generats i els fluxos invertits, tindrem el flux de caixa net:

	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>
Fons generats	-22.500	71.875	72.775	53.133	39.433	9.750	0
Fons invertits	72.500	177.875	-1.935	-19.404	-52.184	-50.102	3.250
<b>Flux de caixa net</b>	<b>-95.000</b>	<b>-106.000</b>	<b>74.710</b>	<b>72.536</b>	<b>91.616</b>	<b>59.852</b>	<b>-3.250</b>

Flux de caixa acumulat	-95.000	-201.000	-126.290	-53.754	37.863	97.715	94.465
------------------------	---------	----------	----------	---------	--------	--------	--------

El qual ens indica quina és la tresoreria que necessitarem o generarem cada any:

- l'any 0 necessitarem 95.000 euros
- l'any 1 necessitarem 106.000 euros addicionals
- l'any 2 generarem 74.710 euros, etc...

I el flux de caixa acumulat ens indica com anem recuperant la inversió inicial.

### 1d) Dimensió del projecte

En aquest exemple, 201.000 euros, el màxim negatiu acumulat. És l'import que caldrà finançar.

## 2) Anàlisi de la rendibilitat

### 2a) Pay-back

Veiem que el saldo acumulat passa a ser positiu durant l'any 4. Això vol dir que no és fins al final de la vida del projecte quan comencem a generar saldo positiu, si agafem valors no actualitzats. Massa just, és molt dolent.

Per al càlcul del *pay-back* amb valors actuals, actualitzarem els fluxos de caixa de cada any a la mateixa taxa que hem utilitzat en el primer exemple (el cost de capital de l'alternativa de finançament que hem pensat):

	0	1	2	3	4	5	6
Flux de caixa net	-95.000	-106.000	74.710	72.536	91.616	59.852	-3.250
Flux de caixa net actualitzat	-95.000	-99.472	65.792	59.944	71.049	43.557	-2.220
Flux de caixa actualitzat acumulat	-95.000	-194.472	-128.681	-68.737	2.312	45.869	43.649

Amb els valors actualitzats, el *pay-back* se situa al final de la vida útil de la màquina. Malament.

## 2b) Rendibilitat del projecte

---

En aquest exemple, **TIR = 14,50%**. Això vol dir que –sense haver comptat el cost de finançament– aquest projecte ofereix una rendibilitat del 14,50%.

És el més baix de tots, ja que hi ha un cost addicional que cal considerar i, a més, es produeix durant l'any 0, quan el valor dels diners és més elevat.

## 2c) Valor actual net del projecte – VAN

---

Agafant el mateix cost de capital que hem calculat en el primer exemple, 6,56%, la suma dels fluxos de caixa actualitzats d'aquest projecte ens dona un **VAN de 43.649 euros**. És positiu, però força més baix que en els exemples anteriors.

## 3) Presa de la decisió

---

Atesos el *pay-back*, la TIR i el VAN obtinguts, podem arribar a aquestes conclusions:

- El *pay-back* és molt dolent: en valors absoluts no generarem tresoreria neta fins que la màquina ja estarà fora de servei. Impossible acceptar -ho des d'un punt de vista racional.
- La TIR ha baixat molt i, tot i que encara és prou lluny del 6,56% de cost de capital, el marge d'error s'ha reduït. Si les previsions que hem fet no són prou certes, ens podem endur un bon ensurt. No hi ha prou coixí per a les contingències.
- El VAN continua essent positiu, però baix. I cal tenir en compte les contingències.

Des del punt de vista tècnic, el consell és “oblideu-vos de la inversió!": el *pay-back* és una dada definitiva.

## Sisè exemple

**Inversió en immobilitzat pagada a terminis**  
**Variacions en els ingressos i els costos**  
**Pagaments i cobraments a crèdit**  
**Inversió en estoc de seguretat**  
**Despeses prèvies**  
**Revenda de la màquina al final de la vida útil**  
**Càlcul de la TIR modificada**  
**Imputació del finançament extern i càlcul de la TIR palanquejada**  
**Càlcul de la TIR palanquejada i modificada**

Aquest darrer exemple pretén ser el corol·lari de tots els anteriors: partint de la base dels resultats del cinquè, calcularem la TIR modificada i la TIR palanquejada tal com s'han explicat en la introducció d'aquest mòdul complementari.

Recordem el quadres que hem obtingut en l'exemple anterior:

<b>Fons generats</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>
Vendes		360.000	387.840	306.030	247.272		
Cost de matèria primera		-270.000	-296.640	-241.020	-200.529		
Costos d'estructura		-5.000	-5.000	-5.000	-5.000		
Despesa no amortitzable	-30.000						
Resultat extraordinari						13.000	
Amortització		-32.500	-32.500	-32.500	-32.500		
<b>BAll</b>	<b>-30.000</b>	<b>52.500</b>	<b>53.700</b>	<b>27.510</b>	<b>9.244</b>	<b>13.000</b>	
Impostos	7.500	-13.125	-13.425	-6.877	-2.311	-3.250	
<b>Benefici net</b>	<b>-22.500</b>	<b>39.375</b>	<b>40.275</b>	<b>20.633</b>	<b>6.933</b>	<b>9.750</b>	
+ Amortització	0	32.500	32.500	32.500	32.500		
<b>= Total fons generats</b>	<b>-22.500</b>	<b>71.875</b>	<b>72.775</b>	<b>53.133</b>	<b>39.433</b>	<b>9.750</b>	

<b>Fons invertits</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>
Maquinària	130.000						
Finançament fabricant	-65.000	65.000					
Inversió en clients		90.000	6.960	-20.453	-14.689	-61.818	
Finançament de proveïdors		-28.500	4.905	4.329	6.611	12.655	
Inversió en existències		72.000	-13.500	-9.828	-48.672	0	
Finançament d'Hisenda	7.500	-20.625	-300	6.548	4.567	-939	3.250
<b>Total fons invertits</b>	<b>72.500</b>	<b>177.875</b>	<b>-1.935</b>	<b>-19.404</b>	<b>-52.184</b>	<b>-50.102</b>	<b>3.250</b>

	0	1	2	3	4	5	6
Fons generats	-22.500	71.875	72.775	53.133	39.433	9.750	0
Fons invertits	72.500	177.875	-1.935	-19.404	-52.184	-50.102	3.250
<b>Flux de caixa net</b>	<b>-95.000</b>	<b>-106.000</b>	<b>74.710</b>	<b>72.536</b>	<b>91.616</b>	<b>59.852</b>	<b>-3.250</b>
Flux de caixa acumulat	-95.000	-201.000	-126.290	-53.754	37.863	97.715	94.465

I això ens donava una TIR del 14,50% i un VAN (al cost de capital del 6,56%) de 43.649 euros.

### Càlcul de la TIR modificada:

Amb la fórmula d'Excel "=TIRM", i agafant com a taxa de reinversió el mateix cost de capital del 6,56%, calculem la TIR modificada i ens dona un resultat **TIRM de 10,18%**. És a dir, fent el supòsit que els fluxos de caixa negatius (el primer, el segon i el darrer any) es financen al cost de capital, i que els fluxos de caixa positius són reinvertits a la mateixa taxa, la rendibilitat neta final de l'operació és del 10,18%

Fent l'operació amb Excel:      **=TIRM (flux de caixa net; cost de capital; cost de capital)**

Si fem el supòsit que els fluxos negatius són finançats al cost de capital i que els fluxos positius són reinvertits a una taxa diferent, per exemple un 4% net d'impostos, **la TIRM és del 9,03%**. Feu-ne la comprovació amb la fórmula d'Excel.

Fent l'operació amb Excel:      **=TIRM (flux de caixa net; cost de capital; 4%)**

### Càlcul de la TIR palanquejada:

Teníem una proposta de finançament, que era la següent:

25% finançat pels socis, amb un cost d'oportunitat del 15%, i 75% finançat pel banc, amb un préstec a 4 anys (que és la vida del projecte), al 5% TAE, amb quotes anuals, mètode francès, sense comissions.

Què passa quan incorporem el finançament en el quadre de fons generats i fons invertits? Quina serà la rendibilitat per al soci?

Primer calcularem les quotes que s'han de pagar, amb la seva composició d'interessos i principal.

Quin és l'import que s'ha de demanar? El 75% de 201.000, però en dos trams, ja que tenim necessitat d'un import total de 95.000 el primer any i de 106.000 el segon. La resta l'aportarà el soci.

Demanarem, per tant, dues línies de préstec pel 75% de cadascun d'aquests imports: un import de 71.250 euros des de l'any 0 i fins a l'any 4, i un altre import de 79.500 euros des de l'any 1 i també fins a l'any 4.

	<b>Préstec 1</b>	<b>Préstec 2</b>	
Necessitat financera	95.000	106.000	
75% per a demanar al banc	71.250	79.500	
Tipus d'interès	5%	5%	
Anys de préstec	4	3	
Pagaments	anuals	anuals	
<b>Quota per a pagar</b>	<b>20.093</b>	<b>29.193</b>	Fórmula “=PAGO” d’Excel

Per a aquests dos préstecs, obtenim les taules de composició de quotes següents:

<b>Préstec 1 (71.250 euros al 5% i 4 anys)</b>				
Any	Quota	Interessos	Principal	Nominal pendent
0				71.250
1	20.093	3.563	16.531	54.719
2	20.093	2.736	17.357	37.362
3	20.093	1.868	18.225	19.137
4	20.093	957	19.137	0

<b>Préstec 2 (79.500 euros al 5% i 3 anys)</b>				
Any	Quota	Interessos	Principal	Nominal pendent
0				0
1	0	0	0	79.500
2	29.193	3.975	25.218	54.282
3	29.193	2.714	26.479	27.803
4	29.193	1.390	27.803	0

Si els fusionem, tindrem el quadre total de devolució de préstecs a les entitats bancàries:

<b>Préstec 1 + 2</b>				
Any	Quota	Interessos	Principal	Nominal pendent
0				71.250
1	20.093	3.563	16.531	134.219
2	49.286	6.711	42.575	91.644
3	49.286	4.582	44.704	46.939
4	49.286	2.347	46.939	0

Quin és el flux de fons del deute? És a dir, quins són els fluxos de caixa positius i negatius que apareixeran a causa del finançament obtingut? El quadre següent ens els detalla, sense oblidar que

les despeses financeres formen part de la base imposable de l'impost sobre beneficis i que, per tant, suposaran una disminució del cost financer net real<sup>6</sup>.

<b>Flux de fons del deute</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
Principal obtingut	71.250	79.500			
Principal retornat		-16.531	-42.575	-44.704	-46.939
Interessos		-3.563	-6.711	-4.582	-2.347
Estalvi impostos		891	1.678	1.146	587
<b>Flux de fons net del deute</b>	<b>71.250</b>	<b>60.297</b>	<b>-47.608</b>	<b>-48.140</b>	<b>-48.699</b>

Si incorporem aquest flux del deute en el total del flux de caixa que teníem fins ara, ens apareixerà el que s'anomena **flux de fons disponible per als socis (FFDS)**:

	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>
Flux de caixa net	-95.000	-106.000	74.710	72.536	91.616	59.852	-3.250
Flux de fons net del deute	71.250	60.297	-47.608	-48.140	-48.699	0	0
<b>FFDS</b>	<b>-23.750</b>	<b>-45.703</b>	<b>27.102</b>	<b>24.396</b>	<b>42.917</b>	<b>59.852</b>	<b>-3.250</b>

El flux de fons disponible per als socis és el flux de caixa net final que correspon al soci (per complet, atès que el deute bancari ja ha estat pagat). **La TIR que el soci obté amb el FFDS és del 29,01%**, calculada al 15% de valor d'actualització dels diners. Aquesta és la TIR palanquejada, la rendibilitat per al soci. Aquest 29,01% és més alt que el seu 15% de cost d'oportunitat.

Quin és el VAN per al soci? Amb l'Excel trobem que és de **25.932 euros**: aquest és el valor actualitzat de la seva inversió de 23.750 euros el primer any i de 26.500 euros el segon any i dels fluxos de caixa nets futurs esperats. Amb quina taxa d'actualització l'hem calculat? Lògicament amb el 15% de cost d'oportunitat, ja que és la taxa amb la qual el soci actualitza els seus diners.

## **Càlcul de la TIR palanquejada i modificada al cost de capital**

Si el soci tingués possibilitats d'invertir els excedents de tresoreria al seu cost d'oportunitat, el 15% (recordem que és molt poc probable que pugui invertir-los a la taxa TIR del 29,01%), aleshores la TIRM d'aquest darrer flux de caixa net passa a ser del **21,63%**.

Fent l'operació amb Excel: **=TIRM (flux de caixa FFDS; 15%; 15%)**

Encara està per sobre del seu 15% de cost d'oportunitat... però l'operació ja no sembla tan rendible com en els exemples anteriors.

<sup>6</sup> Això també modificarà el saldo amb Hisenda i, per tant, modificarà la taula anterior de fons invertits. No obstant això, no es té mai en compte i no es modifica, ja que això implicaria una modificació, alhora, de l'import a finançar, fet que implicaria novament una modificació dels interessos i els impostos, la qual cosa modificaria novament el saldo amb Hisenda, etc... Per a evitar les iteracions infinites, a efectes pràctics es deixa el saldo amb Hisenda tal com estava prèviament.

## Càlcul de la TIR palanquejada i modificada a una taxa de reinversió del 4%

---

Si el soci només tingués l'oportunitat d'invertir els excedents de tresoreria al 4%, aleshores la TIRM passa a ser del **17,16%**.

Fent l'operació amb Excel:      **=TIRM (flux de caixa FFDS; 15%; 4%)**

Està just per sobre del 15% esperat. Atès el risc inherent a aquesta operació, i aquest marge tan petit de diferència entre el cost d'oportunitat i la TIR palanquejada a la taxa de reinversió del 4%, podríem dir dues coses, i això ja dependrà del tarannà de cadascú:

- Si el soci té una certa aversió al risc, és a dir, és prudent (recordem que caldria que les previsions es complissin), no té prou coixí financer personal o en el fons té l'esperança d'obtenir molt més d'un 15%: no val la pena ni per aquesta TIR ni pel risc que assumirà. Millor que oblidi la inversió.
- Si el soci és amant de provar-ho o no té altra remei que fer-ho: endavant! Si tot va com ha estat previst, tindrà una mica més que el seu desitjat 15%, tindrà un 17,16%.



## Resum

En aquest mòdul addicional hem procurat donar un vernís pràctic a les fórmules explicades en el mòdul teòric previ. Efectivament, partint d'un exemple senzill, hem anat complicant-lo a poc a poc i explicant quina és la conseqüència –teòrica i pràctica– de cada modificació i com afectava els valors obtinguts i a la decisió que es pogués prendre.

Prèviament, hem ampliat els conceptes tècnics, tot fent una certa crítica a la TIR com a eina fonamental per a la presa de decisions i explicant intensivament què són la TIR modificada i la TIR palanquejada, d'on sorgeixen, com es calculen i quines interpretacions cal donar-los.

Ha quedat clar, doncs, que els criteris tradicionals –VAN i TIR– són adequats en termes generals, però que no són els únics que cal tenir en compte: el *pay back* o les TIR modificades i palanquejades també ens proporcionen prou informació per a la presa de la decisió.

Tan sols ens queda encoratjar el lector per que refaci els exemples amb l'ajut del full de càlcul, i pugui comprovar com qualsevol modificació que hi introdueixi afecta o no –i de quina manera– el resultat final i la decisió que pugui prendre.

## Bibliografia

**Berk, J.; Demarzo, P.** (2013). *Corporate Finance* (3a. ed.). Pearson.

**Bierman, H.; Smidt, S.** (1993). *The Capital Budgeting Decision. Economic Analysis of Investment Projects* (8a ed., cap. 3 a 7, tots dos inclosos). Nova York: Macmillan.

**Brealey, R. A.; Myers, S. C.; Allen, F.** (2006). *Principios de finanzas corporativas* (8a. ed.). Madrid: McGraw-Hill.

**Gómez Bezares, F.** (1998). *Las decisiones financieras en la práctica. Inversión y financiación en la empresa* (cap. 5). Bilbao: Desclée de Brouwer.

**Ross, S.A.; Westerfield, R.W.; Jaffe, J.F.** (1997). *Finanzas corporativas* (cap. 4, 6, 7 i 8). Madrid: McGrawHill/Irwin.

**Seitz, N.E.** (1990). *Capital Budgeting and Long-Term Financing Decisions* (cap. 3 i 4). Chicago: Dryden.

**Suárez, A.S.** (1996). *Decisiones óptimas de inversión y financiación en la empresa* (cap. 3 a 7, tots dos inclosos). Madrid: Pirámide.