



Presupostación e avaliación económica

1	Presuposto	2
2	Avaliación económica.....	3
2.1	Identificación da inversión.....	3
2.2	Descomposición dos pagamentos	3
2.2.1	Pagamentos ordinarios	3
2.2.2	Pagamentos extraordinarios	6
2.3	Descomposición dos cobros	8
2.3.1	Cobros ordinarios	8
2.3.2	Cobros extraordinarios	8
2.4	Fluxos de caixa	9
2.5	Índices de rendibilidade	11
2.5.1	Valor Actual Neto (VAN).....	11
2.5.2	Taxa Interna de Rendemento (TIR)	12
2.5.3	Período de recuperación (PB)	13
2.5.4	Relación beneficio-inversión (B/IN)	13
2.6	Análise de sensibilidade	14



1 PRESUPUESTO

Cando se decide implantar un novo proceso productivo, ou mesmo se se quere construír unha industria, é necesario saber que cuantía económica supón a inversión. O presuposto serve para que o promotor poda toma-la decisión sobre se executar ou non o proxecto.

Trátase de cuantificar e valora-los custes do proxecto. Para eso divídese a inversión en diferentes grupos e estímase o custe de cada un dos grupos. Cando mais detallado e exacto sexa o presuposto, menos diferenza existirá entre o suposto e a realidade.

Como exemplo amósase o presuposto de implantación de unha industria para a elaboración de café. O proxecto define as obras e instalacións necesarias para o funcionamento dun tostadoiro para a produción de 1,1 Tm/ano de un só tipo de café (mestura de toste natural e torrefacto en porcentaxes 60-40%).

Movemento de terras	4180,00 €
Cimentación e soleira	16327,00 €
Saneamento	2327,00 €
Estructuras	10145,00 €
Cuberta	17595,00 €
Albanelería e illamentos	33242,00 €
Sanitarios.....	1470,00 €
Solados, alicatados e pavementos	15871,00 €
Carpintería	6142,00 €
Instalación eléctrica	16620,00 €
Fontanería	876,00 €
Pinturas.....	2551,00 €
Vidrería.....	683,00 €
Instalación de gasóleo.....	4550,00 €
Urbanización e accesos	19900,00 €
Mobiliario e adaptación dos locais	8048,00 €
Instalacións de emerxencia	4401,00 €
Instalación de maquinaria	208449,00 €
TOTAL	373377,00 €



2 AVALIACIÓN ECONÓMICA

Para explicar a metodoloxía da análise económica continuarase co exemplo amosado anteriormente sobre o tostadoiro de café.

Para esa análise económica, suporase unha venda media do 75% da produción total, sen considera-los posibles ingresos debidos á venda dos subproductos e dos excedentes.

Realízase o estudio en termos constantes dada a dificultade da avaliación das tendencias futuras do prezo dos produtos e materias primas. A análise económica encádrase no período correspondente á vida útil do proxecto (20 anos), no cal se descompoñen os cobros e pagos para obter os fluxos de caixa anuais, cós que se poden estudar os resultados dos índices máis comúns de avaliación económica deste tipo de proxectos.

2.1 Identificación da inversión

A inversión necesaria para a posta en marcha do proxecto ascende a 373377 €.

Considéranse 20 anos de vida útil do proxecto, salvo para a instalación de maquinaria, para a que se estima que se renove completamente ós 10 anos.

O pago da inversión efectuarase da seguinte forma:

a) Crédito bancario

O crédito considérase unha ferramenta que estará reflectida como un ingreso e un gasto. O valor do crédito é de 360000 €, baixo as seguintes características:

- Tipo de interese do préstamo 9% anual ($r = 0,09$)
- A devolver nun período de 15 anos ($n = 15$)
- Período de gracia ou carencia de 2 anos cos intereses capitalizados

b) Capital propio

O promotor realiza unha aportación de 13377 €. Esta aportación é un gasto que figurará como inversión no momento de executar o proxecto.

2.2 Descomposición dos pagamentos

2.2.1 Pagamentos ordinarios

Os pagamentos ordinarios anuais son aqueles de cuantía non suxeita a variacións.

a) Conservación e mantemento

Os custes de mantemento e conservación anuais do edificio e maquinaria son dificilmente calculables, polo que se realiza unha estimación en función dos custes da inversión (edificación e maquinaria).

No caso do mantemento da edificación, o custe total pódese estimar mediante o 1,5% do presuposto parcial das edificacións, que é 164928 €, mentres que para a instalación de maquinaria pode ser un 2% do presuposto de maquinaria (208449 €):

Mantemento edificación	1,5% sobre 164928 € = 2473,92 €/ano
Mantemento maquinaria	2% sobre 208449 € = 4168,98 €/ano
TOTAL	6642,90 €/ano



b) Materias primas

Para a produción comentada anteriormente, os custes da materias primas son:

Café Colombia	521280 Kg/ano · 2,55 €/Kg = 1329264,00 €/ano
Café Brasil.....	521280 Kg/ano · 2,55 €/Kg = 1329264,00 €/ano
Café Robusta.....	260640 Kg/ano · 2,10 €/Kg = 547344,00 €/ano
Azucres	73440 Kg/ano · 0,66 €/Kg = 48470,40 €/ano
Envasado.....	0,10 €/bolsa · 1280 bolsas/bobina · 1152 bobinas = 147456,00 €/ano
Embalaxe	110880 caixas/ano · 0,24 €/caixa = 26611,20 €/ano
TOTAL.....	3428409,60 €/ano

Compre dicir que no prezo de café inclúense os portes dende o porto no que se descargue o café. Para a estimación dos custes de envasado considérase un rendemento das bobinas de envasado do 75%.

c) Impostos municipais

Este concepto engloba os gastos de auga, uso da rede de sumidoiros e recollida de lixos.

Auga potable.....	150 m ³ /bimestre · 6 bimestres/ano · 0,35 €/m ³ = 315,00 €/ano
Recollida de lixo.....	7,21 €/bimestre · 6 bimestres/ano = 43,26 €/ano
Rede de sumidoiros	10,51 €/bimestre · 6 bimestres/ano = 63,06 €/ano
TOTAL.....	421,32 €/ano

d) Enerxía eléctrica

Encádranse aquí os gastos da enerxía eléctrica consumida tendo en conta o termo de potencia contratada e o termo de enerxía.

Para determina-lo valor do termo de enerxía deberíase coñece-lo número de horas de utilización dos diferentes consumos.

A continuación o dedúcese o termo de enerxía:

Tostador N	34 h/sem · 48 sem/ano · 20,88 Kw · 0,15 €/Kwh = 5111,42 €/ano
Tostador T	31,17 h/sem · 48 sem/ano · 19,01 Kw · 0,15 €/Kwh = 4266,30 €/ano
Envasadora	32 h/sem · 48 sem/ano · 6 Kw · 0,15 €/Kwh = 1382,40 €/ano
Outras máquinas.....	9560 Kw/h · 0,15 €/Kwh = 1434,00 €/ano
Enchufes e alumado	11240 Kw/h · 0,15 €/Kwh = 1686,00 €/ano

Por outra banda está o termo de potencia, supoñendo que a potencia contratada é de 86 Kw:

Termo de potencia.....	86 Kw · 1,80 €/Kw/mes · 12 mes/ano = 1857,60 €/ano
------------------------	--

Finalmente, engadírase o custe do aluguer do equipo de medida:

Aluguer de equipo.....	75,00 €/ano
TOTAL.....	15812,72 €/ano



e) Combustible

O combustible empregado será gasóleo TIPO C, de que se pode estimar un prezo de 0,40 euros por litro

O seu consumo estímase en 8398 litros mensuais, co que o gasto anual debido ó combustible é:

Combustible..... 8398 l/mes · 12 meses/ano · 0,40 €/l = 40310,40 €/ano
TOTAL..... 40310,40 €/ano

f) Man de obra

O cadro de persoal está formado por:

- 4 operarios traballando 8 horas diarias
- 1 auxiliar administrativo traballando 8 horas diarias
- 1 xerente a tempo parcial traballando 5 horas diarias
- 1 técnico de laboratorio traballando 5 horas semanais

Así, os custes da man de obra son:

Operarios 4 · 14000 €/ano = 56000,00 €/ano
 Auxiliar administrativo..... 15600,00 €/ano
 Xerente50 €/día · 240 días/ano = 12000,00 €/ano
 Técnico de laboratorio 100 €/semana · 48 semanas/ano = 4800,00 €/ano
TOTAL..... 88400,00 €/ano

g) Pagos varios

Nesta partida inclúense os materiais e servicios non considerados como por exemplo, materiais de oficina, pequeno mobiliario, teléfono, produtos de limpeza, publicidade, apoio económico a clubs deportivos, etc.

Estimación gastos varios 95000,00 €/ano
TOTAL..... 95000, 00 €/ano

En total, os pagamentos ordinarios suman unha cantidade total de **3674996,94 €/ano**.



2.2.2 Pagamentos extraordinarios

Considéranse pagamentos extraordinarios os que se realizan en cuantías diferentes en cada ano da vida útil, ou ben, os que se realizan mediante un único pago nun ano concreto.

a) Honorarios de realización do proxecto

O enxeñeiro que realice o proxecto cobra honorarios en función da magnitude do proxecto. O seu valor estímase como o 4% do presuposto do proxecto:

Honorarios enxeñeiro proxectista..... 4% sobre 373377,00 € = 14935,08 €

TOTAL (ano 0)..... 14935,00 €

A cuantía pola realización e redacción do proxecto cargarase no *ano cero*, xa que se paga no momento inmediatamente anterior á execución do proxecto (a execución do proxecto considérase ano 1).

b) Honorarios de dirección da obra

Os honorarios pola dirección de obra teñen o mesmo valor que os de realización do proxecto, isto é 14935,00 €. A diferenza dos anteriores, este pagamento efectúase no ano 1, que é o momento no que se executa o proxecto.

Honorarios enxeñeiro director..... 4% sobre 373377,00 € = 14935,08 €

TOTAL (ano 1)..... 14935,00 €

c) Devolución do crédito

O crédito co que se vai a financia-la inversión terá un efecto positivo de 360000 € no ano 1, pero devolverase en anualidades unha vez remate o período de carencia (2 anos), é dicir, dende o ano 4 ó 18 (ambos incluídos).

Para o cálculo das anualidades hai que ter en conta que as condicións do crédito son de un interese capitalizado durante os dous anos de carencia. Isto significa que os cartos que se teñen que devolver serán os equivalentes ó capital prestado máis o que aumentase en dous anos con unha taxa de interese composto do 9%.

O factor de interese composto determina a cantidade na que se converte unha unidade anual que crece con interese composto. Sendo r a taxa de interese, e n o período considerado, este factor de interese é:

$$f = (1 + r)^n$$

O capital total que hai que devolver á entidade é:

$$Q = 360000 \text{ €} \cdot (1 + 0,09)^2 = 427716,00 \text{ €}$$

O pago anual que se debe realizar para devolver ese capital calculase mediante un factor de recuperación de capital que resulta de aplicar un tipo de interese composto do 9% sobre o saldo non reembolsado. Na anualidade incluírase tanto o pago de interese como a amortización do principal.

O factor de recuperación do capital para un interese composto é:

$$FRC = \frac{r \cdot (1 + r)^n}{(1 + r)^n - 1}$$

Así, as anualidades do préstamo (entre o ano 4 e 18) serán o resultado de multiplicar o FRC polo capital que compre devolver:

$$Q = 427716,00 \cdot \frac{0,09 \cdot (1 + 0,09)^{15}}{(1 + 0,09)^{15} - 1} = 53061,97 \text{ € / ano}$$



d) Renovación de maquinaria

A maquinaria ten unha vida útil máis curta que a do proxecto, polo que é necesaria a súa reposición. A vida útil e o valor residual de cada máquina indícanse no cadro seguinte:

MÁQUINA	VIDA ÚTIL (anos)	PREZO (euros)	VALOR RESIDUAL (% sobre prezo)
Báscula eléctrica	10	691,16	12%
Elevador	10	4116,93	10%
Silo mesturador	20	16500,56	-
Cinta portátil	10	1809,24	20%
Tostador Natural	10	84923,01	15%
Tostador Torrefacto	10	72902,77	15%
Báscula Natural	10	2806,73	10%
Báscula Torrefacto	10	2404,05	10%
Cinta transportadora	10	1445,43	10%
Elevador de canxilóns	10	625,05	10%
Mesturadora	10	1382,33	10%
Envasadora	10	13282,37	15%
Carretilla elevadora	10	4507,59	12%
Transpaleta	10	1051,77	12%

Os gastos de renovación de maquinaria no ano 10 corresponden ó total do valor das máquinas novas, restando o valor do silo mesturador, que non se renova ata o ano 20.

Adquisición nova maquinaria..... 191948,42 €

TOTAL (ano 10)..... 191948,43 €



2.3 Descomposición dos cobros

2.3.1 Cobros ordinarios

O único cobro ordinario que se ten no proxecto do exemplo será o derivado da venda do café ó longo dos anos. Como xa se comentou inicialmente, suporase unha venda media do 75% da produción total. Non se considerarán os posibles ingresos debidos á venda dos subproductos e excedentes.

Polo tanto, os cobros ordinarios son:

Café tostado	1105920 kg/ano · 0,75 · 4,50 €/kg = 3732480,00 €/ano
TOTAL	3732480,00 €/ano

2.3.2 Cobros extraordinarios

a) Concesión do crédito

Cando se concede un crédito, figura en caixa como unha entrada, pese a que son cartos que se empregan para paga-la inversión. O crédito supón, polo tanto, un cobro extraordinario, no ano 1, de valor 360000 €.

Crédito	360000 €
TOTAL (ano 1)	360000 €

b) Renovación da maquinaria

No ano 10, como xa se viu, compre repoñe-la maquinaria, polo que o custe de compra da nova maquinaria, leva asociado un ingreso polo valor residual da maquinaria xa usada.

Báscula eléctrica	12% sobre 691,16 = 82,94 €
Elevador.....	10% sobre 4116,93 = 411,69 €
Cinta portátil	20% sobre 1809,24 = 361,85 €
Tostador Natural	15% sobre 84923,01 = 12738,45 €
Tostador Torrefacto.....	15% sobre 72902,77 = 10935,42 €
Báscula Natural	10% sobre 2806,73 = 280,67 €
Báscula Torrefacto.....	10% sobre 2404,05 = 240,40 €
Cinta transportadora.....	10% sobre 1445,43 = 144,54 €
Elevador de canxilóns	10% sobre 625,05 = 62,51 €
Mesturadora	10% sobre 1382,33 = 138,23 €
Envasadora	15% sobre 13282,37 = 1992,36 €
Carretilla elevadora	12% sobre 4507,59 = 540,91 €
Transpaleta.....	12% sobre 1051,77 = 126,21 €
TOTAL (ano 10)	28056,19 €



c) Valor residual do proxecto

No derradeiro ano da vida útil do proxecto (ano 20), pode darse por concluída a explotación, polo que se xerará un valor residual estimado do 10% da inversión.

Valor residual 10% sobre 373377 = 37337,70 €

TOTAL (ano 20).....37337,70 €

2.4 Fluxos de caixa

A continuación amósanse os pagamentos e os cobros ó longo da vida útil do proxecto, incluíndo tamén como pago a aportación que debe face-lo promotor.:

ANO	PAGOS	COBROS
0	14935,00	
1	3674996,94 + 14935,00 + 373377,00 + 13377	3732480,00 + 360000
2	3674996,94	3732480,00
3	3674996,94	3732480,00
4	3674996,94 + 53061,97	3732480,00
5	3674996,94 + 53061,97	3732480,00
6	3674996,94 + 53061,97	3732480,00
7	3674996,94 + 53061,97	3732480,00
8	3674996,94 + 53061,97	3732480,00
9	3674996,94 + 53061,97	3732480,00
10	3674996,94 + 53061,97 + 191948,42	3732480,00 + 28056,19
11	3674996,94 + 53061,97	3732480,00
12	3674996,94 + 53061,97	3732480,00
13	3674996,94 + 53061,97	3732480,00
14	3674996,94 + 53061,97	3732480,00
15	3674996,94 + 53061,97	3732480,00
16	3674996,94 + 53061,97	3732480,00
17	3674996,94 + 53061,97	3732480,00
18	3674996,94 + 53061,97	3732480,00
19	3674996,94	3732480,00
20	3674996,94	3732480,00 + 37337,70



Para calcular o fluxo de caixa considéranse os cobros (positivos), dos que se deducen os pagamentos (negativos).

ANO	PAGOS	COBROS	FLUXO DE CAIXA
0	14935,00		- 14935,00
1	4076685,94	4092480,00	+ 15794,06
2	3674996,94	3732480,00	+ 57483,06
3	3674996,94	3732480,00	+ 57483,06
4	3728058,91	3732480,00	+ 4421,09
5	3728058,91	3732480,00	+ 4421,09
6	3728058,91	3732480,00	+ 4421,09
7	3728058,91	3732480,00	+ 4421,09
8	3728058,91	3732480,00	+ 4421,09
9	3728058,91	3732480,00	+ 4421,09
10	3920007,33	3760536,19	- 159471,14
11	3728058,91	3732480,00	+ 4421,09
12	3728058,91	3732480,00	+ 4421,09
13	3728058,91	3732480,00	+ 4421,09
14	3728058,91	3732480,00	+ 4421,09
15	3728058,91	3732480,00	+ 4421,09
16	3728058,91	3732480,00	+ 4421,09
17	3728058,91	3732480,00	+ 4421,09
18	3728058,91	3732480,00	+ 4421,09
19	3674996,94	3732480,00	+ 57483,06
20	3674996,94	3769817,70	+ 94820,76



2.5 Índices de rendibilidade

2.5.1 Valor Actual Neto (VAN)

O VAN, ou Valor Actual Neto, obtense calculando a diferenza entre tódolos beneficios e os custes obtidos ó longo da vida útil do proxecto, ou o que é o mesmo sumando os valores de fluxo de caixa, coa particularidade de que debe ser actualizado no seu correspondente ano. Se o VAN é positivo (maior que cero) entón o proxecto é economicamente viable, mentres que se é negativo, é inviable.

Para determina-lo valor económico actual dunha cantidade percibida nunha data futura, utilízase o factor de desconto:

$$FD = \frac{1}{(1+r)^n}$$

Dese xeito, o valor dos fluxos de caixa, actualizados no ano cero, supoñendo un custe de oportunidade (taxa de actualización) do 4%, son:

Ano	Fluxo de caixa corrente	Factor de desconto	Fluxo de caixa actual
0	-14935	1,0000	-14935,00
1	29171,06	0,9615	15186,60
2	57483,06	0,9246	53146,32
3	57483,06	0,8890	51102,23
4	4421,09	0,8548	3779,17
5	4421,09	0,8219	3633,81
6	4421,09	0,7903	3494,05
7	4421,09	0,7599	3359,67
8	4421,09	0,7307	3230,45
9	4421,09	0,7026	3106,20
10	-159471,14	0,6756	-107732,99
11	4421,09	0,6496	2871,86
12	4421,09	0,6246	2761,40
13	4421,09	0,6006	2655,19
14	4421,09	0,5775	2553,07
15	4421,09	0,5553	2454,87
16	4421,09	0,5339	2360,46
17	4421,09	0,5134	2269,67
18	4421,09	0,4936	2182,37
19	57483,06	0,4746	27283,90
20	94820,76	0,4564	43274,96

O VAN calcúlase sumando os fluxos actualizados ó ano cero (termos actuais).

Para que un proxecto sexa economicamente viable, o seu VAN debe ser maior que cero. Neste exemplo, o VAN ten un valor de **108038,25 €**, que da unha idea do beneficio total obtido no marco temporal da vida útil do proxecto. Dende este aspecto, podería afirmarse que o proxecto é economicamente viable.



2.5.2 Taxa Interna de Rendemento (TIR)

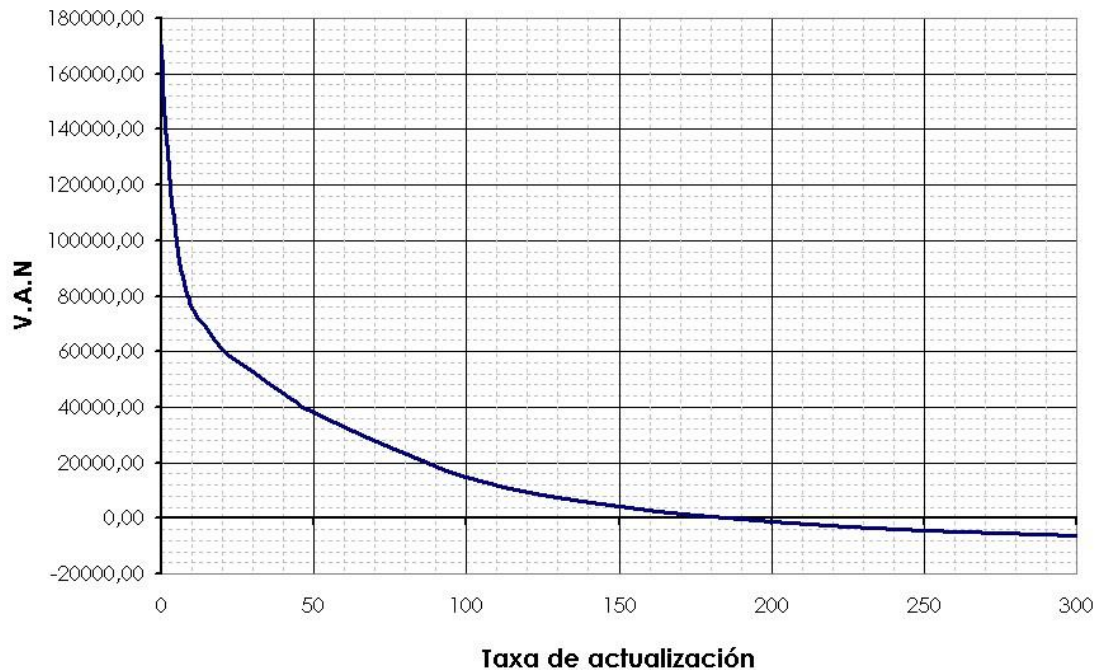
A TIR, ou Taxa Interna de Rendemento, é a taxa equivalente que fai que o VAN sexa nulo. Este indicador da unha idea do que se recupera sobre a inversión realizada.

A continuación amósase o cálculo do VAN para diferentes taxas de actualización:

r	VAN
0 %	170553,12
1 %	149262,81
2 %	132320,16
3 %	118817,98
4 %	108038,25
5 %	99412,15
6 %	92488,74
7 %	86910,36
8 %	82393,20
9 %	78712,06
10 %	75688,25
20 %	61176,44
30 %	52972,67
40 %	45168,76
50 %	38000,64
100 %	14910,95
150 %	4430,28
200 %	-1075,21
250 %	-4348,55
300 %	-6472,75



A gráfica seguinte é unha representación dos datos do cadro anterior. O valor da taxa de actualización onde o VAN se fai nulo sería a taxa equivalente á TIR. Como se pode ver no gráfico, está entre o 150% e 200%.



Neste exemplo a TIR ten un valor de 187,77%, o que indica que, no caso de executar e explotar este proxecto, recuperarase o capital invertido e ademais obterase unha rendibilidade de mais do 187% sobre a inversión realizada.

Para avaliala viabilidade económica do proxecto compre compara-la TIR coa taxa prevista polo promotor para o seu custe de oportunidade. Unha posibilidade sería facer equivalente o custe de oportunidade co tipo de interese ofertado por unha entidade bancaria para o depósito desa inversión. Dado que ningunha entidade sería capaz de aportar unha rendibilidade semellante, pode afirmarse que, no que abrangue a este indicador, o proxecto é economicamente viable.

2.5.3 Período de recuperación (PB)

O PB (Pay Back), ou período de recuperación do capital invertido, define o número de anos da vida útil do proxecto que teñen que transcorrer para recupera-la inversión. Isto quere dicir, a suma da inversión (con signo negativo) mailos sucesivos fluxos (co seu signo correspondente) dean positivo. No exemplo proposto, o período de recuperación é de 1 ano, o cal quere dicir que no primeiro ano de explotación do proxecto xa se ten recuperado o capital invertido, polo que, dende ese punto de vista, o proxecto é economicamente viable.

2.5.4 Relación beneficio-inversión (B/IN)

A relación B/IN, ou Beneficio/Inversión, é un indicador de rendibilidade que se calcula como a suma dos fluxos de caixa actualizados, partido pola inversión total.

Da unha idea da rendibilidade obtida por cada unidade monetaria que se inverte. O seu valor, para que o proxecto sexa aceptable, debe ser maior que 1.

Este indicador non aclara moito sobre a viabilidade do proxecto, xa que presenta dificultades á hora de establecer comparanzas con outros proxectos ou inversións alternativas.

No exemplo proposto sería:

$$B/IN = \frac{108038,25 \text{ €}}{13377 \text{ €}} = 8,07 \text{ €}$$

O B/IN ten un valor aceptable de mais de 8 euros obtidos por cada euro que o promotor inverte.



2.6 Análise de sensibilidade

Dado que o estudio de avaliación económica está sustentado sobre estimacións, compre facer unha análise máis exhaustiva modificando os escenarios en contra do proxecto.

Para eso poderíase repetir todo o cálculo baixo as seguintes hipóteses:

- A produción é menor que a estimada, polo que as vendas baixan un 5%.
- O prezo do produto rematado baixa un 10% debido á competencia.
- As vendas non chegan a ser do 75% máis que a partir do quinto ano. Nos primeiros anos as vendas son inferiores debido ó efecto da introducción do produto nun mercado que xa estaba en equilibrio.
- Os custes das materias primas ascenden un 10%.
- Os custes debidos á impostos aumentan un 5%.
- Etc.

Incluso podería ser conveniente realizar unha combinación de algunhas das hipóteses anteriores, co fin de levar ó límite á factibilidade económica do proxecto.