

PLANTA DE PRODUCCIÓ D'ÀCID ACETILSALICÍLIC

PROJECTE FINAL DE CARRERA

Enginyeria Química



Autors: Brenda Baena Diaz

Cesar Castellón Felipez

Bernat Cots Escudé

Yago Domínguez Muñoz

Daniel Ruiz Granados

Tutor: Josep A. Torà

Cerdanyola del Vallès | Juny 2019

PLANTA DE PRODUCCIÓ D'ÀCID ACETILSALICÍLIC

PROJECTE FINAL DE CARRERA

Enginyeria Química



CAPITOL 7

AVALUACIÓ ECONÒMICA

ÍNDEX

7.1 Introducció.....	3
7.2 Càlcul del cost dels equips.....	4
7.3 Mètode de Vian	8
7.3.1 Càlcul del capital circulant.....	10
7.4 Càlcul dels costos d'operació.....	10
7.4.1 Costos de producció	10
7.4.1.1 Costos de la matèria primera	11
7.4.1.2 Costos de mà d'obra directa	11
7.4.1.3 Patents.....	11
7.4.1.4 Costos de mà d'obra indirecte	12
7.4.1.5 Serveis generals	12
7.4.1.6 Subministres	12
7.4.1.7 Conservació	12
7.4.1.8 Laboratori	12
7.4.1.9 Directius i empleats	13
7.4.1.10 Taxes i Impostos	13
7.4.1.11 Assegurança.....	13
7.4.2 Costos generals.....	13
7.4.2.1 Costos Comercials.....	13
7.4.2.2 Costos de gerència i administratius.....	13
7.4.2.3 Costos financers	14
7.4.2.4 Costos d'investigació i serveis tècnics	14
7.5 Ingressos per vendes i rendibilitat de la planta.....	14
7.5.1 Ingressos per vendes	14
7.5.2 Càlcul del Net Cash Flow	15

7.1 INTRODUCCIÓ

L'avaluació econòmica és l'apartat on s'estudia la viabilitat econòmica del projecte tenint en compte els costos de fabricació, la inversió inicial i els ingressos obtinguts amb la venda del producte. I d'aquesta manera poder veure si es podria dur a terme la implementació d'aquest projecte.

La inversió inicial es el capital que es necessari aportar per a poder iniciar l'activitat, per a aconseguir els béns i serveis que permetin obtenir uns beneficis en un període de temps determinat que generalment es tracta de més d'un any. Aquesta inversió inicial es tracta de quatre components:

- Despeses prèvies: es tracten d'unes despeses que són conegudes i que es produeixen abans de començar el projecte. Aquestes inclouen estudis de mercat per a conèixer les possibilitats del projecte, la constitució de l'empresa...
- Capital immobilitzat: es tracta del capital que ha estat utilitzat per a adquirir els equips, aparells... És tracta del capital mes alt que s'inverteix, i no es possible recuperar-lo sense aturar la producció. També s'ha de tenir en compte que el valor d'aquest capital anirà disminuint amb el temps, i que per tant, serà necessària una amortització per a compensar aquesta disminució.
- Capital circulat: és la part del capital que està destinada al funcionament del negoci. Com poden ser la compra de matèries primes, el pagament de salaris i els diners de caixa. Es necessari per a poder començar l'activitat industrial. No és un capital amortitzable.

Els costos de fabricació són la quantitat de diners, prestacions o béns necessaris per a assolir l'objectiu de producció de l'empresa. Per últim tenim els ingressos de ventes que són els diners que s'obtenen de la venda dels productes.

Per la gran majoria de costos dels equips s'ha seguit el mètode de Happel, els paràmetres claus per realitzar aquest mètode es troben a les fulles d'especificacions. Els altres equips s'ha estimat amb la pagina web www.matche.com.

7.2 CÀLCUL DEL COST DELS EQUIPS

Les formules que s'han utilitzat, formant part d'un mètode de càlcul la base del qual era el valor del dòlar de l'any 2014. Per tant serà necessari d'actualitzar el resultat, i també s'haurà de convertir a euros.

Per fer la conversió de dòlars a euros s' ha utilitzat la cotització de l'euro que és de 0.89 euros= 1 dolar. I per a fer l'actualització del valor dels diners, s'utilitza la següent fórmula:

$$C_1 = C_2 \left(\frac{I_1}{I_2} \right)$$

On:

C_1 és el cost actual, en euros, de l'equip.

C_2 és el cost de l'equip a l'any 2014 en euros.

I_1 és l'índex anual de l'any actual 2017, que té un valor de 547.5.

I_2 és l'índex anual de l'any 2014, que té un valor de 576.1.

A) Tancs d'emmagatzematge

Els tancs d'emmagatzematge de les matèries primeres es troben a pressió atmosfèrica, i el seu cost ha estat calculat amb l'ajuda de l'eina Matche per a aquestes condicions.

Taula 7.2.1: Estimació preu dels tancs d'emmagatzematge

Tancs	Unitats	Capacitat (galons)	Cost (€)
T-001	1	11940.57	39,842.65 €
T-002	1	11940.57	39,842.65 €
T-003	1	6686.19	32,542.56 €
T-004	1	6686.19	32,542.56 €
T-005	1	4015.41	27,265.39 €
T-006	1	5943.87	31,223.27 €
T-007	1	5943.87	31,223.27 €
T-008	1	10017.40	37,467.92 €
T-009	1	10017.40	37,467.92 €
T-010	1	5415.53	30,255.78 €
T-107	1	1241.61	21,196.64 €
T-205	1	1241.61	21,196.64 €
T-206	1	1241.61	21,196.64 €
T-306	1	1241.61	21,196.64 €
T-601	1	12046.24	40,018.55 €
T-602	1	12046.24	40,018.55 €
T-603	1	10730.67	37,467.92 €
T-604	1	8825.99	35,884.77 €
T-605	1	8825.99	35,884.77 €
TOTAL			613,735.06 €

B) Centrífugues

Es tenen tres centrífugues continues durant el procés, el cost de les quals ha estat calculat amb l'eina matche per a les seves condicions.

Taula 7.2.2: Estimació preu de les centrífugues .

Centrífugues	Unitats	D (in)	C total
S-202	1	59	30,783.50 €
S-204	1	49	25,682.24 €
S-303	1	45	23,571.37 €
TOTAL			80,037.10 €

C) Reactors, mescladors i precipitador

Per a calcular el cost dels reactors, tancs de mescla i el precipitador, primerament es determina el preu del recipient en si, i després el cost de l'agitador. S'ha utilitzat la eina Matche per fer el càlcul del cost dels recipients i els agitadors, en la qual s'ha de tenir en compte paràmetres com la pressió d'operació i el material de construcció dels equips.

Taula 7.2.3: Estimació preu del recipients de reactors, mescladors i precipitador.

Reactors, mescladors i precipitador	Unitats	Capacitat (galons)	Cost (€)
R-201	1	9774.36	386,992.59 €
R-301	1	5019.27	271,774.34 €
P-201	1	8004.41	117,856.83 €
M-101	1	7793.07	116,713.45 €
M-105	1	12019.83	135,887.17 €
TOTAL			1,029,224.37 €

Taula 7.2.4: Estimació preu dels agitadors de reactors, mescladors i precipitador.

Agitadors	Unitats	Potència (hp)	Cost (€)
M-105	1	9.990599	25,682.24 €
P-201	1	10.258803	25,946.09 €
R-301	1	5.36408	18,733.96 €
TOTAL			70,362.29 €

D) Cristal·litzadors

En aquest projecte s'utilitzen dos cristal·litzadors, el cost dels quals ha estat calculat amb l'eina Matche, tenint en compte els paràmetres de cada un. El càlcul es fa de la mateixa manera que amb els reactors i tancs de mescla, primer es calcula el recipient i després els agitadors.

Taula 7.2.5: Estimació preu dels recipients cristal·litzadors.

Cristal·litzadors	Capacitat (galons)	Cost (€)
CR-203	3555.76	253,656.05 €
CR-302	5360.05	329,031.65 €
TOTAL		582,687.70 €

Taula 7.2.6: Estimació preu dels agitadors cristal·litzadors.

Agitadors	Unitats	Potència (hp)	Cost (€)
CR-203	1	359.39336	453,133.14 €
CR-302	1	219.92728	320,676.13 €
TOTAL			773,809.27 €

E) Bescanviadors, Condensadors i Evaporadors

Per a calcular el cost dels equips de bescanvi de calor s'ha utilitzat l'eina Matche en el cas dels evaporadors. En el cas del bescanviadors de calor i el condensador, s'ha estimat el preu gracies a l'eina de HYSYS.

Taula 7.2.7: Estimació preu dels bescanviadors, condensador i evaporadors.

Bescanviadors	A (ft2)	Cost (€)
E-201	198.0576	104,751.86 €
E-202	132400	249,522.26 €
B-109	33.9	10,848.21 €
B-108	55.4346	8,073.21 €
TOTAL		373,195.55 €

F) Assecador

El preu de l'assecador ha estat calculat amb l'eina Matche segons els seus paràmetres.

Taula 7.2.8: Estimació preu del assecador.

Assecador	A (ft2)	C 2017 €
S-601	0.86	84,258.84 €
TOTAL		84,258.84 €

G) Serveis

El preu dels serveis que es mostren a continuació han estat estimat a partir de catàlegs d'empreses que subministren aquests equips.

Taula 7.2.9: Estimació preu dels serveis.

Serveis	Unitats	Cost (€)
Cv-803	2	200,000.00 €
Ch-801	1	50,000.00 €
TR-802	1	167,010.01 €
TOTAL		417,010.01 €

7.3 MÈTODE DE VIAN

Amb el cost dels equips calculat es pot aplicar el mètode de Vian tal i com es mostra en la taula següent:

Taula 7.3: Explicació del Mètode de Vian

Tipus d'inversió	Metodologia de Càlcul
I1 Maquinaria i aparells	X
I2 Cost d'instal·lació dels equips	$(0.35 - 0.5) \cdot X$
I3 Canonades i Vàlvules	$0.6 \cdot X$ (Líquids) / $0.1 \cdot X$ (Sòlids)
I4 Instrumentació i sistemes de control	$(0.05 - 0.3) \cdot X$
I5 Aïllaments tèrmics	$(0.03 - 0.1) \cdot X$
I6 Instal·lació elèctrica	$(0.1 - 0.2) \cdot X$
I7 Terrenys i edificis	$0.15 \cdot X$
I8 Instal·lacions auxiliars	$(0.25 - 0.7) \cdot X$
Y (Capital físic)	$\sum (I1 - I8)$
I9 Honoraris de projecte i direcció de muntatge	$(0.2 - 0.3) \cdot Y$
Z (Capital directe)	$Y + I9$
I10 Contracte d'obres	$(0.04 - 0.1) \cdot Z$
I11 Despeses no previstes	$(0.1 - 0.3) \cdot Z$

I1. Maquinaria i aparells: cost de tot els equips que es troben a la planta.

I2. Cost d'instal·lació dels equips: representa el cost d'instal·lació i la mà d'obra dels equips, en aquest cas es considera 50 % del cost dels equips.

I3. Canonades i vàlvules: representa el cost de les canonades i les vàlvules del projecte i varia en funció del fluid que hi passa. Estimarem que la majoria de corrents són líquids i per tant representarà el 60% del cost dels equips.

I4. Instrumentació i sistemes de control: representa el cost segons el grau d'automatització de la planta. Estimarem que el cost representarà un 25% del cost dels equips.

I5. Aïllaments tèrmics: representa el cost de tots els aïllaments tèrmics que s'utilitzen a la planta. Estimarem que es tracta d'un 7% del cost dels equips i aparells.

I6. Instal·lació elèctrica: representa el cost de tot el cablejat i l'estació transformadora de la planta. Estimarem que el cost representa un 15% del cost dels equips.

I7. Terrenys i edificis: representa el cost des terrenys i depèn del tipus d'edificació en aquest cas estimarem que el es tracta d'un 20% del cost dels equips.

I8. Instal·lacions auxiliars: representa el cost de les instal·lacions auxiliars com poden ser calderes, torres de refrigeració, equips de fred... Estimarem que el seu cost es un 55% del cost dels equips.

La suma de tots els ítems anteriors és el que s'anomena capital físic i es representa amb la lletra Y.

$$Y = I1 + I2 + I3 + I4 + I5 + I6 + I7 + I8$$

$$Y = 13.078.778,71 \text{ €}$$

I9. Honoraris del projecte i direcció del muntatge: representen les despeses originades de la direcció del projecte i les gestions d'aquest. Estimem que es tracta del 25% del capital físic.

La suma del capital físic més el valor de I9 és el capital directe, que el representarem amb una Z.

$$Z = 16.348.473,39 \text{ €}$$

I10. Contracte d'obres: el seu valor depèn de la grandària de la planta, i representen els costos de les obres per edificar la planta. Estimarem que aquests representen un 10% del capital directe.

I11. Despeses no previstes: representen els costos que no han estat previstos durant la construcció de la planta. Estimarem que aquests representen un 20% del capital directe.

El sumatori de Y, de Z, I10 i I11 ens dona el valor del capital immobilitzat, que representa l'equivalent de la inversió de la planta.

$$\text{Capital immobilitzat} = 21.253.015,40 \text{ €}$$

Per poder calcular la inversió inicial de la planta s'ha de tenir en compte el cost de la parcel·la. En el nostre cas la parcel·la es troba ubicada a un polígon industrial de Reus. El preu per metre quadrat es troba en 247.5 €/m², i la parcel·la té unes dimensions de 53235 m².

$$\text{Preu de la parcel·la} = 13,175,662.50 \text{ €}$$

$$\text{Inversió} = \text{Capital immobilitzat} + \text{preu de parcel·la} = 34.428.677,9 \text{ €}$$

7.3.1 Càlcul del capital circulant

Es tracta del capital necessari per a poder comprar matèries primeres, pagar els sous dels treballadors i els serveis entre d'altres. Aquest capital no es pot utilitzar fins al tancament del cicle de producció, quant tot el producte ha estat venut.

S'utilitza un mètode global per calcular-lo, que fixa el valor en el 20% del capital immobilitzat.

$$\text{Capital circulant} = 0.2 \cdot \text{Capital immobilitzat} = 4,250,603.08 \text{ €}$$

7.4 CÀLCUL DELS COSTOS D'OPERACIÓ

Amb la inversió inicial, es poden estimar els costos d'operació de la producció de l'aspirina, tenint en compte els béns i les prestacions utilitzades.

Es classifiquen en dos tipus principals de costos: costos de producció (M) i costos generals (G).

7.4.1 Costos de producció

Aquests costos també tenen una altra classificació:

- 1) Costos directes:** estant clarament imputats a un determinat producte, procés o secció de la planta.
- 2) Costos indirectes:** no es poden atribuir a un procés o producte determinat.
- 3) Costos fixos:** No depenen del ritme de producció de la planta.
- 4) Costos variables:** Són els costos que si que depenen del ritme de producció. És classifiquen en:

- Costos proporcionals: són proporcionals a la producció de la planta.
- Costos regulats: són costos que no tenen un augment proporcional amb la producció. I aquests es classifiquen en:

-*Costos regressius*: que augmenten amb la producció per sota de la proporcionalitat.

-*Costos progressius*: augmenten amb la producció per sobre la proporcionalitat.

7.4.1.1 Costos de la matèria primera

És el cost del transport, emmagatzematge i impostos de les matèries primeres utilitzades a la planta.

Taula 7.4.1.1: Cost de les matèries primeres del procés.

Matèries primeres	kg/any	Cost anual (€/any)
Fenol	2464560	2,513,851.20 €
CO2*	829800	12,447.00 €
NaOH	3275730	2,636,962.65 €
Anhidre acètic	3481500	3,342,240.00 €
Àcid Sulfúric	2773500	637,905.00 €
Carbó actiu	46200	166,320.00 €
Total		9,309,725.85 €

7.4.1.2 Costos de mà d'obra directa

És un cost que varia amb facilitat, depèn de la naturalesa del procés, de la capacitat de producció i dels graus d'amortització. En aquest cas els treballadors que estan implicats directament en el procés de producció de la aspirina són 60. Els quals tindran un sou mitjà de 25.000€ a l'any, que estaran distribuïts en 12 mensualitats i dues pagues extra.

$$\text{Costos de mà d'obra directe} = 25000 \cdot 60 = 1.500.000 \text{ €/any}$$

7.4.1.3 Patents

Les patents per aquest procés es van acabar el 2018, i per tant no hi haurà cost de drets de patents en aquest projecte.

7.4.1.4 Costos de mà d'obra indirecte

Té en compte tot el personal que no realitza una feina directament productiva. El valor d'aquets cost es calcula com un percentatge del cost de la mà d'obra directa. En aquets cas s'estimarà com el 30% del cost de mà d'obra directa.

$$\text{Costos de mà d'obra indirecta} = 0.3 \cdot \text{Costos de mà d'obra directa} = 450.000 \text{ €/any}$$

7.4.1.5 Serveis generals

Es tracten dels costos de consum de gas natural, electricitat, aigua de refrigeració.

Taula 7.4.1.5: Estimació del cost dels serveis.

Servicios	Quantitat	Preu	Cost total (€/any)
Gas natural	2350356 m ³ /any	0.05	117,517.80 €
Electricitat	2600 KW/h	0.048	898,560.00 €
Agua refrigeració	52416 m ³ /h	0.12	75.964 €
TOTAL			1,092,041.80 €

7.4.1.6 Subministres

Es tracten dels productes d'adquisició regular. El càlcul es realitza com percentatge del capital immobilitzat, en aquest cas s'estima com el 1% del capital immobilitzat.

$$\text{Cost subministres} = 0.01 \cdot \text{Capital immobilitzat} = 212,530.15 \text{ €}$$

7.4.1.7 Conservació

En aquest apartat es tenen en compte les revisions periòdiques i manteniment. El manteniment i les revisions es calculen depenent de les condicions d'operació. En aquets cas es calcularan com un 6% del capital immobilitzat.

$$\text{Cost conservació} = 0.06 \cdot \text{Capital immobilitzat} = 1,275,180.92 \text{ €}$$

7.4.1.8 Laboratori

El laboratori de l'empresa és l'encarregat de fer el control de qualitat dels productes i matèries primeres. Els costos de laboratori es troben entre un 5% i un 25% de la mà d'obra directa. En aquest cas s'estimarà que els costos seran el 20% dels costos de mà d'obra directa.

$$\text{Costos laboratori} = 0.2 \cdot \text{Cost de mà d'obra directa} = 300,000.00 \text{ €}$$

7.4.1.9 Directius i empleats

Aquests costos es determinen com un percentatge dels costos de mà d'obra directa. S'estimarà com un 20% d'aquests costos.

$$\text{Cost directius i empleats} = 0.2 \cdot \text{Cost de mà d'obra directa} = 300,000.00 \text{ €}$$

7.4.1.10 Taxes i Impostos

Aquests costos són els impostos que paga la empresa excepte els impostos per tenir beneficis. Es calculen com un 0.5% del capital immobilitzat.

$$\text{Taxes i Impostos} = 0.005 \cdot \text{Capital immobilitzat} = 106,265.08 \text{ €}$$

7.4.1.11 Assegurança

Són els costos de les assegurances dels equips i les instal·lacions. Es determina com el 1% del capital immobilitzat.

$$\text{Assegurances} = 0.01 \cdot \text{Capital immobilitzat} = 212,530.15 \text{ €}$$

Els costos de producció anuals de són de 14,758,273.96 €.

7.4.2 Costos generals

Són els costos que estan associats a l'administració i les vendes de la empresa.

7.4.2.1 Costos Comercials

Es tracten dels costos associats a agents comercials, viatges, publicitat i màrqueting. Aquests costos són mínims, quan el producte es troba assentat al mercat i es de gran tonatge. En aquest cas s'estimarà com el 4% del costos de producció.

$$\text{Costos de producció} = 0.04 \cdot \text{Costos de producció total} = 590,330.96 \text{ €}$$

7.4.2.2 Costos de gerència i administratius

Es tracten dels costos administratius, els sous de gerència, empleats d'administració i els costos associats a les oficines d'administració.

En aquest cas s'estimarà com a un 5% dels costos de producció total.

$$\text{Costos de Gerència i administració} = 0.05 \cdot \text{Costos de producció totals} = 737,913.70 \text{ €}$$

7.4.2.3 Costos financers

Es tracten dels costos associats als préstecs bancaris de l'empresa, interessos del préstecs. Normalment un 8% del capital prestat. En aquest cas es suposa que no s'ha realitzat cap préstec bancari, per tant aquests costos son nuls.

7.4.2.4 Costos d'investigació i serveis tècnics

Es tracten dels costos d'assessorament de productes i recerca sobre possibles noves vies de producció. En aquest cas s'estimarà com el 5% del capital immobilitzat.

$$\text{Costos d'Investigació i Serveis tècnics} = 0.05 \cdot \text{Capital immobilitzat} = 737,913.70 \text{ €}$$

Els costos generals totals són de 2,066,158.35 €.

Els costos anuals són la suma de els costos de producció i els costos generals. En total, aques costos anuals són de 16,824,432.31 €.

7.5 INGRESSOS PER VENDES I RENDIBILITAT DE LA PLANTA

7.5.1 Ingressos per vendes

La planta es dedica principalment a la producció d'aspirina. S'ha trobat bibliogràficament que el preu al qual es pot vendre l'aspirina en pols es de 7.7€/kg. A continuació es mostra una taula amb els ingressos per vendes del producte.

Taula 7.5.1: Ingressos per vendes del producte.

	Producció	Preu	Ventes
API	3000000	7.7	23,100,000.00 €
		TOTAL	23,100,000.00 €

7.5.2 Càlcul del Net Cash Flow

En aquest apartat es determina el flux net de caixa de la planta durant la seva vida útil que serà de 15 anys. Es considera que durant els quinze anys el producte té sortida de mercat. També es considera que el terreny es ven per el mateix preu l'any 16.

Es considera que la construcció de la planta durarà 1 any, i per tant tenim tot el capital immobilitzat aquest primer any. Es considera un 25% d'imposts aplicats sobre la base imponible on es troben inclosos els impostos de societats.

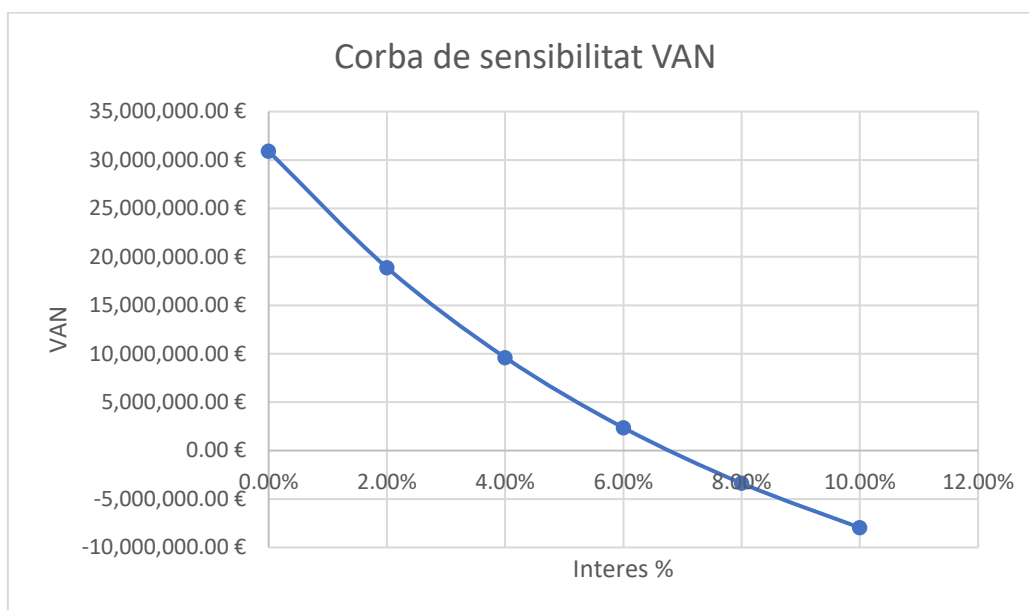
L'amortització s'ha determinat mitjançant el mètode de amortització lineal. L'expressió per la qual es cèlebrula aquesta amortització és la següent:

$$Amortització = \frac{Capital\ immobilitzat}{anys\ de\ vida\ útil}$$

	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Capital immobilitzat	-21,253,015.40 €							
Capital circulant	-4,250,603.08 €							
Terrenys	-13,175,662.50 €							
Ventes		23,100,000.00 €	23,100,000.00 €	23,100,000.00 €	23,100,000.00 €	23,100,000.00 €	23,100,000.00 €	23,100,000.00 €
Costos		-16,824,432.31 €	-16,824,432.31 €	-16,824,432.31 €	-16,824,432.31 €	-16,824,432.31 €	-16,824,432.31 €	-16,824,432.31 €
Amortització		-1,416,867.69 €	-1,416,867.69 €	-1,416,867.69 €	-1,416,867.69 €	-1,416,867.69 €	-1,416,867.69 €	-1,416,867.69 €
Base imponible		4,858,699.99 €	4,858,699.99 €	4,858,699.99 €	4,858,699.99 €	4,858,699.99 €	4,858,699.99 €	4,858,699.99 €
Impostos (25%)			-1,214,675.00 €	-1,214,675.00 €	-1,214,675.00 €	-1,214,675.00 €	-1,214,675.00 €	-1,214,675.00 €
NCF	-38,679,280.98 €	6,275,567.69 €	3,644,024.99 €	3,644,024.99 €	3,644,024.99 €	3,644,024.99 €	3,644,024.99 €	3,644,024.99 €

2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035
								4,250,603.08 €
								13,175,662.50 €
23,100,000.00 €	23,100,000.00 €	23,100,000.00 €	23,100,000.00 €	23,100,000.00 €	23,100,000.00 €	23,100,000.00 €	23,100,000.00 €	
-16,824,432.31 €	-16,824,432.31 €	-16,824,432.31 €	-16,824,432.31 €	-16,824,432.31 €	-16,824,432.31 €	-16,824,432.31 €	-16,824,432.31 €	
-1,416,867.69 €	-1,416,867.69 €	-1,416,867.69 €	-1,416,867.69 €	-1,416,867.69 €	-1,416,867.69 €	-1,416,867.69 €	-1,416,867.69 €	
4,858,699.99 €	4,858,699.99 €	4,858,699.99 €	4,858,699.99 €	4,858,699.99 €	4,858,699.99 €	4,858,699.99 €	4,858,699.99 €	
-1,214,675.00 €	-1,214,675.00 €	-1,214,675.00 €	-1,214,675.00 €	-1,214,675.00 €	-1,214,675.00 €	-1,214,675.00 €	-1,214,675.00 €	-1,214,675.00 €
3,644,024.99 €	3,644,024.99 €	3,644,024.99 €	3,644,024.99 €	3,644,024.99 €	3,644,024.99 €	3,644,024.99 €	3,644,024.99 €	16,211,590.58 €

Taula 7.5.2: Càlcul del Net Cash Flow del projecte.



Com es pot comprovar a la figura anterior el projecte serà rendible fins a un interès de gairebé el 6.77% . Cosa que implica que el projecte serà viable econòmicament per a interessos més petits del 5%, fet favorable ja que els interessos normalment són més baixos.

Actualment l'interès del Banc Central Europeu és de 0%, però els bancs en un cas desfavorable ens podrien donar entre un 2% i un 3% d'interès, i encara així el nostre projecte seria viable econòmicament.

El VAN es determina amb la següent expressió:

$$VAN = \sum \frac{NCF_r}{(1+i)_r}$$

El càlcul de la taxa interna de rendiment , també anomenada TIR, proporciona el valor actual net (VAN) és nul, és a dir quan no es produeixen ni pèrdues ni beneficis. El valor del TIR del nostre projecte és de 6.77%.