

Universitat de Girona
Escola Politècnica Superior

Treball final de grau

Estudi: Grau en Enginyeria Agroalimentària

Títol: Projecte d'un celler de vi i de l'enjardinament del seu entorn a l'Estartit, Torroella de Montgrí (Baix Empordà).

Document: Memòria

Alumne: Joan Lloret Estarriola

Tutor: Gerard Arbat i Pujolràs

Departament: Enginyeria Química, Agrària i Tecnologia Agroalimentària

Àrea: Enginyeria Agroforestal

Convocatòria: Setembre 2020

ÍNDEX

1. OBJECTIU DEL PROJECTE	4
2. ANTECEDENTS	4
3. CONDICIONANTS	4
3.1. Condicionants naturals.....	4
3.2. Condicionants legals.....	4
3.2.1: Condicionants de la construcció	4
3.2.2: Condicionants legals de les instal·lacions	5
3.2.3: Condicionants legals en seguretat i higiene en el treball	5
3.2.4: Condicionants legals contra incendis.....	5
3.3: Condicionants del mercat	5
3.4: Condicionants del promotor	5
4: SITUACIÓ INICIAL.....	6
4.1: Localització	6
4.2: Descripció de l'activitat	6
4.3: Mitjans disponibles	6
5: ELECCIÓ D'ALTERNATIVES	6
6. ENGINYERIA DEL PROJECTE.....	7
6.1: El procés productiu	7
6.1.1: Programació productiva.....	7
6.1.2: Recepció de les matèries primeres	7
6.1.3: Desrapat	7
6.1.4: Encubat.....	8
6.1.5: Premsa.....	8
6.1.6: Preparació del producte final.....	8
6.1.7: Criança i envelliment.....	8
6.2: MATERIALS	8
6.2.1: Matèries primeres.....	8
6.2.2: Materials auxiliars	8
6.3: MAQUINÀRIA	9
6.4: PERSONAL	9
6.5: SUPERFÍCIES DE LES ÀREES.....	9
7. ENGINYERIA DE LES OBRES	10
7.1: Descripció de l'edifici	10
7.1.1: Característiques constructives	10

7.1.2: Característiques interiors	10
7.1.3: Distribució dels espais exteriors.....	11
7.2: INSTAL·LACIONS	11
7.2.1: Instal·lació elèctrica.....	11
7.2.2: Instal·lació hidràulica.....	12
7.2.3: Sanejament	12
8. PROTECCIÓ CONTRA INCENDIS	12
9. SEGURETAT I SALUT	12
10. INCIDÈNCIA AMBIENTAL	12
11. PLANIFICACIÓ DEL PROJECTE	13
12. RESUM DEL PRESSUPOST	13
13. AVALUACIÓ ECONÒMICA	13

1. OBJECTIU DEL PROJECTE

El present projecte té com a objectius el disseny, definició i càlcul tant del procés productiu del vi com de l'edificació i el jardí, a més de la definició del cultiu de la vinya. El celler projectat s'ubicarà a l'Estartit, al terme municipal de Torroella de Montgrí (Baix Empordà) i les vinyes seran plantades al municipi de Torrent (Baix Empordà).

2. ANTECEDENTS

L'Empordà és una zona coneguda, entre altres factors, pel vi que s'hi produeix. Aquest aliment, que és present a la majoria de llars del territori, és cultivat des de fa centenars d'anys pels agricultors de la zona, i forma part de la cultura així com de l'economia.

La intenció del projecte és obrir una bodega al TM de Torroella de Montgrí, més concretament a l'Estartit, perquè tot i ser una regió tradicionalment dins de la D.O. Empordà, no té cap celler. Així, es pretén donar un impuls a aquest sector en el municipi i crear un punt de referència per a l'enoturisme a la zona, a més de l'establiment d'un restaurant dins el mateix celler. Les varietats, que seran cultivades al TM de Torrent, seran autòctones de la regió i recomanades per la D.O.

La parcel·la on s'hi construirà el celler és actualment un camp de conreu principalment de blat de moro propietat del promotor, així que caldrà edificar el celler, adquirir la maquinària necessària pel procés productiu, executar les instal·lacions necessàries i dissenyar i plantar el jardí.

3. CONDICIONANTS

3.1. Condicionants naturals

La parcel·la on s'edificarà el celler es troba a una alçada de 2 m sobre el nivell el mar, i té una orografia plana, així que no caldrà un elevat anivellament del terreny. Hi ha bona connexió amb la xarxa de subministrament d'aigua, gas, telefonia i internet, si bé el subministrament d'electricitat es durà a terme a partir d'un transformador.

La xarxa de comunicació de la parcel·la es troba limitada ja que a l'Estartit només hi ha una carretera principal que porta al poble, la resta són camins de terra o camins llunyans a la parcel·la. L'accés més proper a l'autopista AP-7 es troba a 26 km, i des d'allà es pot distribuir el producte tant a la resta d'Europa (direcció nord) o cap a Barcelona i el seu port i aeroport (direcció sud).

3.2. Condicionants legals

Per a la realització del projecte s'han consultat les normatives exposades a continuació:

3.2.1: Condicionants de la construcció

- Llei 38/1999, del 5 de novembre, referent a l'Ordenació de l'edificació.
- Codi Tècnic de l'Edificació. Reial Decret 314/2006, de 17 de març. Modificat pel Reial Decret 1371/2007, de 19 d'octubre, Ordre VIV/984/2009, de 15 d'abril, Reial Decret 173/2010, de 19 de febrer, Reial Decret 410/2010, de 31 de març i Llei 8/2013, de 26 de juny.

- Reial Decret 751/2011, de 27 de maig, per el qual s'aprova la Instrucció d'Acer Estructural (EAE).

3.2.2: Condicionants legals de les instal·lacions

- Reglament electrotècnic per a baixa tensió (REBT) i instruccions tècniques complementaries (ITC). Reial Decret 842/2002, de 2 d'agost. Modificat pel Reial Decret 560/2010, de 7 de maig i pel Reial Decret 1053/2014, de 12 de desembre.
- Codi Tècnic de l'Edificació. Reial Decret 314/2006, de 17 de març. Modificat pel Reial Decret 1371/2007, de 19 d'octubre, Ordre VIV/984/2009, de 15 d'abril, Reial Decret 173/2010, de 19 de febrer, Reial Decret 410/2010, de 31 de març i Llei 8/2013, de 26 de juny.

3.2.3: Condicionants legals en seguretat i higiene en el treball

- Reial Decret 1627/1997, de 24 d'octubre, pel que s'estableixen les disposicions mínimes de seguretat i salut en les obres de construcció.
- Llei 31/1995, de 8 de novembre, de prevenció de riscos laborals.

3.2.4: Condicionants legals contra incendis

- Reial Decret 2267/2004, de 3 de desembre, pel que s'aprova el Reglament de seguretat contra incendis en els establiments industrials.
- Codi Tècnic de l'Edificació. Reial Decret 314/2006, de 17 de març. Modificat pel Reial Decret 1371/2007, de 19 d'octubre, Ordre VIV/984/2009, de 15 d'abril, Reial Decret 173/2010, de 19 de febrer, Reial Decret 410/2010, de 31 de març i Llei 8/2013, de 26 de juny.

3.3: Condicionants del mercat

L'any 2018 es van consumir 256 mHl de vi arreu del món, essent Espanya el tercer major productor per darrere Itàlia i França i amb una producció gairebé el doble que el quart major productor (EEUU). El mercat s'ha vit expandit per l'entrada de països consumidors i compradors com la Xina, si bé és un mercat que no arribarà a tenir presència a tot arreu degut a les prohibicions de certs països enfront l'alcohol.

El sector a Espanya és favorable, si bé és difícil crear un producte diferenciat dels altres cellers ja que tradicionalment hi ha moltes empreses que produeixen vi, a gran o petita escala i hi ha molta competició. És important doncs, tal i com es detalla a l'annex 1, obtenir el segell de certificació D.O. Empordà.

3.4: Condicionants del promotor

Els condicionants proposats pel promotor són els següents:

- Creació d'espais enjardinats dins la parcel·la.
- Establiment d'un punt de vista panoràmic de l'interior del celler.
- Valorar més la qualitat que la quantitat del producte.
- Sobredimensionament de la maquinària.

- Pay-back inferior a 10 anys.

4: SITUACIÓ INICIAL

4.1: Localització

El celler es trobarà a la parcel·la 14 del polígon 20, amb referència cadastral 17212A020000140000AP. És una parcel·la de 3,26 ha, de les quals l'edificació n'ocuparà 0,15. Segons el Sistema d'Identificació de Parcel·les Agrícoles, presenta un pendent del 0,9%.

4.2: Descripció de l'activitat

No hi ha activitat en l'emplaçament de la nau, actualment és un camp de blat de moro. El projecte serà de nova planta.

4.3: Mitjans disponibles

Es disposa de la maquinària de jardineria. La resta de la maquinària necessària per al desenvolupament de l'activitat està inclosa a l'annex de maquinària i quantificada a l'annex de pressupostos.

5: ELECCIÓ D'ALTERNATIVES

L'estudi d'alternatives ha servit per a la presa de decisions sobre aspectes essencials del projecte. A la taula 1 es fa un resum de les eleccions, que es troben justificades a l'annex 6. Les cel·les ressaltades són les que s'han escollit.

Taula 1: Alternatives escollides i proposades per al projecte. Font: Pròpia

Elecció	Alternatives
Tipus de vins	Jove
	De criança
	Reserva
	Gran reserva
	Vi de licor
Tipus de desrapadora-trepitjadora	De cilindres graduables
	Centrífuga
	Turbotrepitjadores
Premsa	Vertical
	Horitzontal
	Pneumàtica
Dipòsits	De fusta
	De formigó armat
	De polièster reforçat amb fibra de vidre
	Metàl·lics
Estructura de la nau	Estructura metàl·lica
	Formigó in-situ
	Formigó prefabricat
Cobertes	De teules
	De panell Sandwich
	De fibrociment

Pòrtics	Dos semipòrtics de secció variable
	Pòrtic de tres peces, pilars amb mènsula i jàssera v invertida
	Pòrtic de tres peces, pilar amb secció constant i jàssera hz
	Pòrtic de quatre peces

6. ENGINYERIA DEL PROJECTE

6.1: El procés productiu

En el present apartat s'explicaran les fases i requeriments del procés productiu, necessitats de matèries primeres, i materials auxiliars i necessitats de maquinària i personal. Els processos de vinificació es troben descrits a l'annex 3.

6.1.1: Programació productiva

Agrupades per temps de maduració, les varietats cultivades es poden agrupar de la següent manera:

- **Mitjana – Precoç (25 d'agost – 5 de setembre):** Garnatxa negra, garnatxa roja.
- **Mitjana (6-15 de setembre):** Moscatell d'Alexandria.
- **Tardana (Posterior a 15 de setembre):** Carinyena negra, Carinyena blanca, Monastrell.

Així doncs, el celler projectat entrarà raïm entre el 25 d'agost fins al 30 de setembre, i al ritme de treball de 14.500 kg/dia, la verema es durà a terme en un total de 14 dies. Aquests 14 dies no seran continus, sinó que es repartiran en el període de temps descrit anteriorment.

Un cop s'hagin rebut totes les entrades, es procedirà a la maduració del vi, i el 20 de desembre de l'any en què el raïm ha estat veremat es durà a terme l'embotellament dels vins joves. Els altres tipus de vins es posaran a les barriques i s'emmagatzemaran a l'àrea de cria.

6.1.2: Recepció de les matèries primeres

La verema serà escalonada i les entrades seran de mitjana de 14.500 kg diaris. Aquests es colliran a mà (aproximadament 1.000 kg/treballador i dia), i amb un temps de treball de 8 hores diàries, corresponen a entrades de raïm de 1.815 kg/h. Un cop el remolc arribi al celler des de Torrent, se'n farà el pesatge amb una bàscula. La bàscula rep i emmagatzema les dades i es descompta automàticament el pes de les caixes i el remolc.

Un cop pesades, el contingut de les caixes s'abocarà a una tremuja, que distribuirà el raïm a una cinta transportadora que posteriorment abocarà el raïm a una taula de selecció on es descartaran els grans que no siguin aptes per la producció del vi

6.1.3: Desrapat

Els raïms aptes per a la producció de vi passen per la desrapadora-trepitjadora, on es separa la rapa del raïm i es trepitja.

6.1.4: Encubat

L'encubat és el procés que es du a terme després del desrapament i el trepitjat pels negres, i després del premsat en blancs i en el vi de licor, seguint el tipus de vinificació del cadascun. Es transportarà el raïm o el most mitjançant bombes.

6.1.5: Premsa

Les premses pneumàtiques separaran les parts sòlides de les parts líquides (ja sigui vi o most, segons si és vinificació en blanc o en negre). Cada premsada té una durada aproximada de 150 minuts i una capacitat màxima de 4.000 kg.

6.1.6: Preparació del producte final

El producte final s'embotellarà amb màquines "triblock", que netegen, emplenen i tapen les ampolles amb un rendiment de 2.300 ampolles/hora. Seguidament (si no han de fer període d'envelliment) passaran pel procés d'etiquetatge i encapsulament.

6.1.7: Criança i envelliment

Els períodes de criança i envelliment es duran a terme en dues sales independents durant el temps requerit. La criança serà en botes de roure francès i americà.

6.2: MATERIALS

6.2.1: Matèries primeres

Es treballarà sobre un total de 198.400 kg en èpoques de màxima producció.

6.2.2: Materials auxiliars

Els materials auxiliars necessaris per al bon funcionament del celler es troben descrits a la taula 2:

Taula 2: Materials auxiliars per al bon funcionament de l celler Font: Pròpia

MATERIALS AUXILIARS		
Palets		237 unitats
Ampolles	Bordalesa Futura	131.750 unitats
	Bordalesa MBS	40.000 unitats
	MAHE 500	20.000 unitats
Càpsules	Complex	171.750 unitats
Caixes de cartró	12 ampolles	11.000 unitats
	6 ampolles per vi de criança	6.670 unitats
	6 ampolles per vi de licor	3.340 unitats
Taps	Suro reblert	198.500 unitats
	Suro natural	40.000 unitats
Etiquetes		575.250 unitats
Bótes	Vi de criança	100 unitats
	Vi de licor	40 unitats

6.3: MAQUINÀRIA

A la taula següent es resumeix la maquinària utilitzada al procés. A l'annex 8 es detallen les característiques de cada màquina.

Taula 3: Resum de la maquinària. Font: Pròpia

MÀQUINA	NOMBRE
TREMUJA DE RECPCIÓ	1
BÀSCULA	1
CARRETÓ	1
CINTA TRANSPORTADORA	1
TAULA DE SELECCIÓ	1
DESRAPADORA-TREPITJADORA	1
BOMBA DE VEREMA	2
EVACUADOR DE RAPES	1
CUBES	24
BOMBA PER DESFANGAT	1
PREMSA	2
FILTRE DE PLAQUES	1
EMBOTELLADORA "TRIBLOCK"	1
ETIQUETADORA-ENCAPSULADORA	1
EQUIP DE NETEJA MÒBIL	1
CARRETILLA ELEVADORA	1
NETEJADOR DE BÓTES	1
EQUIP DE FRED	1

6.4: PERSONAL

El celler presenta les necessitats de personal expressades a continuació:

- Gerent
- Administrador/a
- Director/a tècnic
- Comercial
- Tècnic/a de laboratori
- Encarregat/da de neteja i manteniment del jardí
- 2 operaris de producció
- Botiguer/a

6.5: SUPERFÍCIES DE LES ÀREES

Les superfícies mínimes de les àrees queden resumides a la taula 4:

Taula 4: Superfícies mínimes de les diferents àrees del celler. Font: Pròpia

ÀREA DEL CELLER	SUPERFÍCIE (m ²)
RECEPCIÓ DE MP	31,5
TRACTAMENT DEL RAÏM	36,5
PREMSA	38,3
FERMENTACIÓ	321,6
EMBOTELLAMENT	70

EMMAGATZEMATGE DEL PRODUCTE FINAL	69
CRIANÇA	220,8
ENVELLIMENT EN AMPOLLA	68,3
EMMAGATZEMATGE DE MATERIALS	101
LABORATORI	30
OFICINES	38,5
SALA DE TAST	30
SERVEIS	78
BOTIGA	35
TOTAL	1.270

7. ENGINYERIA DE LES OBRES

7.1: Descripció de l'edifici

L'edifici estarà dividit en tres naus principals, de 7 metres d'alçada, de manera simètrica i essent la del mig més petita aconseguint així una forma de "U". Les dues naus ubicades a l'oest i a l'est, anomenades nau 1 i nau 3, respectivament, tindran unes dimensions de 20 x 30 m i la nau central (nau 2) unes dimensions de 15 x 30 m. Annex a la façana exterior nord de la nau 3, s'hi instal·larà un restaurant prefabricat de fusta de 5 x 10 m i quatre lavabos prefabricats de fusta de 3 x 1,25 m.

Dins la nau 1 s'hi trobarà una construcció de 3,5 m d'alçada que inclourà les àrees d'oficines, serveis, laboratori i botiga i presentarà una coberta accessible per tal de tenir una vista panoràmica del celler.

7.1.1: Característiques constructives

Tal com s'ha analitzat a l'annex 6, totes les estructures seran de formigó prefabricat. Les jàsseres tindran una longitud de 20 metres formant pòrtics de 3 peces, separats cada 5 metres, i s'hi recolzaran biguetes col·locades cada 1 m. Els pilars seran de 40 cm x 40 cm quan hagin de recolzar sols una jàssera, i de 50 cm x 50 cm quan s'hagin de recolzar dues jàsseres, que serà el cas de tots els pilars de la nau 2, i en conseqüència, de 6 pilars de la nau 1 i 3 que seran compartits. Les sabates seran formigonades in-situ, i el terra de la nau serà de formigó armat amb una malla.

Els tancaments exteriors seran de panells de formigó prefabricat alleugerit de 16 cm de gruix a la cara sud i els 10 metres més meridionals tant de la cara est com de la cara oest, amb acabat de color marfil. La resta de façanes presentaran una combinació de vidre i panells de formigó prefabricat alleugerit, de manera que a partir dels 3,5 metres d'alçada seran de vidre coincidint amb l'alçada de les edificacions interiors especificades a l'apartat anterior.

7.1.2: Característiques interiors

S'intenta que el celler disposi del menor nombre d'espais tancats possible, i per això, les àrees no tindran separacions físiques excepte aquelles on sigui necessari per motius de control de temperatura, privacitat o insonorització, amb edificacions de 3,5 metres d'alçada exterior i una alçada de 3 metres interiors, ja que hi haurà un fals sostre. Es poden dividir les edificacions

interiors en dues àrees principals: aquelles que es troben al sector nord-oest i les que es troben al sector nord-est.

Les àrees del sector nord-oest seran les de botiga, laboratori, oficines i serveis, i presenten una coberta accessible de manera que les visites puguin accedir-hi i des d'allà es permeti una visió més completa del celler.

Les àrees del sector nord-est, per altra banda, no presenten cobertes accessibles ja que un punt de visió alçat ja és suficient. Aquestes àrees seran les de criança i envelliment en ampolla, i es tanquen ja que és important reduir la variació tèrmica a l'interior pel correcte desenvolupament del producte.

7.1.3: Distribució dels espais exteriors

El celler es trobarà disposat a la part central de la parcel·la, junt amb els lavabos per clients i el restaurant, que es trobaran a l'exterior de la nau 3, annexos a la paret nord. Hi haurà 2 accessos principals segons si es tracta de clients/treballadors o de vehicles de càrrega i descàrrega. L'accés dels clients es durà a terme a la part nord-oest de la parcel·la, a través d'un vial de 5 metres que acabarà en un pàrquing de 22,5 x 14 m, permetent així dues fileres de 10 aparcaments cadascuna.

L'accés dels vehicles de càrrega i descàrrega, per altra banda, serà per la part oest de la parcel·la, a través d'un vial de 7 metres que arribarà fins al vèrtex sud-est del celler. Els accessos es distribueixen de manera que la descàrrega de raïm es durà a terme al moll oest, i les càrregues i altres descàrregues es duran a terme al moll est, ja que al moll oest hi ha la tremuja de recepció que bloquejaria l'accés a l'interior. La distribució d'espais es troba descrita al plànol nº 2.

Davant la façana nord, i tal com es pot observar al plànol nº 2, s'hi trobarà el jardí.

7.2: INSTAL·LACIONS

7.2.1: Instal·lació elèctrica

La electricitat es rebrà des d'un transformador ubicat a 7 metres de la façana sud, i subministrarà energia fins al quadre de distribució general ubicat a la façana sud. A l'annex 11 es detallen els càlculs de les línies.

Les línies monofàsiques seran bipolars de coure i les trifàsiques seran tetrapolars de coure. L'aïllament es farà amb PVC i les proteccions seran en tubs encastats.

La connexió a terra es realitzarà amb una pica d'acer courat d'una longitud d'1,5 metres.

Per l'enllumenat interior s'utilitzaran LEDs de 48 W de potència a una alçada de 6,5 metres per les naus principals i de 3 metres a les edificacions interiors. L'enllumenat d'emergència serà de làmpades de 12 W.

Per l'enllumenat dels molls de càrrega i descàrrega s'utilitzen projectors de 48 W.

El cost de l'electricitat és de 17.793,36 € anuals.

7.2.2: Instal·lació hidràulica

La instal·lació hidràulica presentarà quatre línies principals:

- Línia d'àrea de serveis i laboratori: Subministrarà aigua a les aixetes dels laboratoris i els lavabos i els vàters de servei.
- Línia de criança: La línia de criança és per a la neteja de les botes de roure.
- Línia de naus: La línia de naus tindrà la funció de neteja de la maquinària i les ampolles abans de l'emplenat.
- Lavabos i restaurant: Aquesta línia subministrarà aigua als lavabos per clients i el restaurant.
- Jardí: Per al rec en cassos d'extrema necessitat.

El dimensionament es troba a l'annex 12.

7.2.3: Sanejament

La xarxa de sanejament estarà formada per tubs de PVC amb diferents diàmetres nominals i pendents indicats al plànol 15 que desembocaran a la mateixa arqueta per a la seva evacuació.

Per a l'evacuació d'aigües pluvials s'instal·laran canalons de 200 mm de diàmetre i 10 baixants.

La descripció completa del sanejament es troba a l'annex 12.

8. PROTECCIÓ CONTRA INCENDIS

La protecció contra incendis es du a terme seguint el Reglament de Seguretat contra Incendis en els Establiments Industrials (RSCIEI).

Es determina que l'edifici és de classe 3, i presenta un risc intrínsec mitjà de nivell 5. Així doncs, cal instal·lar un sistema manual d'alarmes d'incendi, 15 extintors i 2 boques d'incendi equipades (BIE).

9. SEGURETAT I SALUT

En l'estudi bàsic de seguretat i salut s'han determinat els principals riscos, i s'indiquen les mesures per tal d'evitar-los segons el Reial Decret 1627/1997, de 24 d'Octubre. Es pot veure més detalladament a l'annex 17.

10. INCIDÈNCIA AMBIENTAL

La incidència ambiental del celler és mínima, si bé presenta un impacte visual considerable.

L'única incidència ambiental que es podria generar durant l'execució de l'obra seria la contaminació del sòl a causa dels residus generats, però s'aplica un pla de control de residus i ja és suficient per al control. La incidència ambiental de l'activitat produïda és nul·la ja que s'aprofiten tots els subproductes. El material com ara residus d'oficina, embalatges... s'abocaran a contenidors selectius.

11. PLANIFICACIÓ DEL PROJECTE

La planificació del projecte es du a terme mitjançant un anàlisi PERT, una tècnica de planificació i control d'execució de les obres. La durada prevista és de 144 dies. La descripció completa de l'anàlisi PERT es troba a l'annex 16.

12. RESUM DEL PRESSUPOST

Taula 5: Resum del pressupost Font: Pròpia

RESUM DEL PRESSUPOST	
MOVIMENT DE TERRES	22.843,26 €
FONAMENTACIÓ	20.100,50 €
SANEJAMENT	11.796,84 €
ESTRUCTURES	85.706,13 €
COBERTA	69.400,00 €
SOLERA	11.385,00 €
PAVIMENT	100.138,13 €
TANCAMENTS	14.9923,52 €
INSTAL·LACIÓ ELÈCTRICA	67.803,70 €
FUSTERIA INTERIOR I EXTERIOR	9.466,70 €
INSTAL·LACIÓ HIDRÀULICA I LAMPISTERIA	1.695,28 €
PROTECCIÓ CONTRA INCENDIS	3.184,35 €
SEGURETAT I SALUT	13.209,00 €
PLANTER	182.463,90 €
MATERIAL AUXILIAR	205.122,61 €
TOTAL EXECUCIÓ MATERIAL	954.238,92 €
DESPESES GENERALS (13%)	124.051,06,07 €
BENEFICI INDUSTRIAL (2%)	19.084,78 €
TOTAL EXECUCIÓ PER CONTRACTE	1.097.374,76 €
MAQUINÀRIA	427.777,01 €
IVA 21%	320.281,8713 €
PRESSUPOST GENERAL TOTAL	1.845.433,64 €

El pressupost general del projecte ascendeix a una quantitat d'un milió vuit-cents quaranta-cinc mil quatre-cents trenta-tres euros i seixanta-quatre cèntims (1.845.433,64€).

13. AVALUACIÓ ECONÒMICA

Pel que fa a la avaluació econòmica de la inversió, s'han calculat els indicadors VAN, VAN/k, TIR i PAY-BACK per tal de determinar la viabilitat del projecte, descrit a l'annex 18.

- **VAN:** El valor del VAN és de 2.637.532,97 €, i la diferència d'aquest valor amb la inversió inicial és positiva, de manera que es demostra la viabilitat econòmica del projecte.
- **VAN/k:** El VAN/k és el paràmetre que indica el benefici per cada euro invertit, i es calcula mitjançant el quocient entre el VAN i la inversió. Per cada euro invertit se'n retornen 1,43€.

- **TIR:** El TIR (Taxa Interna de Retorn) mesura la rendibilitat d'una inversió en forma de taxa anual. És la taxa d'actualització per la qual el VAN pren el valor de 0. En el cas estudiat és de 11,8%.
- **PAY-BACK:** El càlcul del pay-back mesura el temps necessari per a recuperar la inversió. Es determina un període de 8 anys.