

## ÍNDIX GENERAL MEMÒRIA

<b>1</b>	<b>OBJECTE DEL PROJECTE.....</b>	<b>5</b>
<b>2</b>	<b>ANTECEDENTS .....</b>	<b>7</b>
<b>3</b>	<b>SITUACIÓ ACTUAL.....</b>	<b>9</b>
<b>4</b>	<b>BASES DEL PROJECTE .....</b>	<b>11</b>
4.1	<i>DIRECTRIUS I CONDICIONANTS DEL PROMOTOR .....</i>	<i>11</i>
4.2	<i>CONDICIONANTS INTERNS.....</i>	<i>12</i>
4.2.1	<i>CONDICIONANTS DEL MEDI ECOLÒGIC.....</i>	<i>12</i>
4.2.1.1	<i>Clima.....</i>	<i>12</i>
4.2.1.2	<i>Sòl.....</i>	<i>13</i>
4.2.1.3	<i>Aigua.....</i>	<i>13</i>
4.2.1.4	<i>Plagues i malalties.....</i>	<i>14</i>
4.2.1.5	<i>Males herbes.....</i>	<i>15</i>
4.2.1.6	<i>Biodiversitat .....</i>	<i>15</i>
4.3	<i>CONDICIONANTS EXTERNS .....</i>	<i>15</i>
4.3.1	<i>INFRAESTRUCTURES.....</i>	<i>15</i>
4.3.2	<i>PROVEÏDORS DE SERVEIS .....</i>	<i>16</i>
4.3.3	<i>MÀ D'OBRA EXTERNA .....</i>	<i>16</i>
4.3.4	<i>DISPOSICIONS LEGALS I NORMES APLICADES.....</i>	<i>16</i>
<b>5</b>	<b>ELECCIÓ D'ALTERNATIVES ESTRATÈGIQUES.....</b>	<b>17</b>
5.1	<i>PLA PRODUCTIU.....</i>	<i>17</i>
5.1.1	<i>ELECCIÓ DE VARIETATS .....</i>	<i>17</i>
5.1.2	<i>ELECCIÓ DELS PORTAEMPELTS .....</i>	<i>17</i>
5.1.2.1	<i>Portaempelts per a pomera.....</i>	<i>17</i>
5.1.2.2	<i>Portaempelts per a perera.....</i>	<i>18</i>
5.1.3	<i>COMBINACIONS VARIETAT - PORTAEMPELT ELEGIDES .....</i>	<i>19</i>
5.1.4	<i>COMBINACIONS VARIETAT PRINCIPAL - VARIETAT POL-LINITZANT.....</i>	<i>19</i>
5.2	<i>TECNOLOGIA DE PRODUCCIÓ .....</i>	<i>21</i>
5.2.1	<i>SISTEMA DE PLANTACIÓ .....</i>	<i>21</i>
5.2.2	<i>SISTEMA DE PRODUCCIÓ .....</i>	<i>21</i>
5.2.3	<i>SISTEMA DE FORMACIÓ .....</i>	<i>23</i>
5.2.3.1	<i>Sistema de formació en pomera.....</i>	<i>23</i>
5.2.3.2	<i>Sistema de formació en perera.....</i>	<i>24</i>
5.2.4	<i>SISTEMA DE PODA.....</i>	<i>25</i>
5.2.5	<i>SISTEMA DE RECOL·LECCIÓ .....</i>	<i>26</i>
5.2.6	<i>SISTEMA DE TUTORAT.....</i>	<i>27</i>
5.2.6.1	<i>Sistema de tutorat en pomera.....</i>	<i>27</i>
5.2.6.2	<i>Sistema de tutorat en perera.....</i>	<i>27</i>
5.2.7	<i>SISTEMA DE REG I FERTILITZACIÓ .....</i>	<i>28</i>
5.2.7.1	<i>Emissor .....</i>	<i>28</i>
5.2.7.2	<i>Canonades porta-goters o laterals.....</i>	<i>29</i>

---

5.2.7.3	Subunitat de reg.....	29
5.2.7.4	Sector de reg.....	29
5.2.7.5	Canonades generals.....	30
5.2.7.6	Instal·lació de reg.....	30
5.2.7.7	Capçal de reg.....	31
5.3	BASSA DE REG.....	33
5.3.1	CARACTERÍSTIQUES DE LA BASSA DE REG.....	33
5.3.2	MOVIMENT DE TERRES PER A LA CONSTRUCCIÓ DE LA BASSA DE REG.....	33
5.4	NAU MAGATZEM.....	34
<b>6</b>	<b>DISSENY AGRONÒMIC DEL REG LOCALITZAT.....</b>	<b>37</b>
<b>7</b>	<b>DIMENSIONAMENT DE LA PLANTACIÓ.....</b>	<b>39</b>
<b>8</b>	<b>DISSENY DE LA PLANTACIÓ.....</b>	<b>41</b>
8.1	VARIETATS PRINCIPALS I VARIETATS POL·LINITZANTS.....	41
8.2	DIVISIÓ DE LA PLANTACIÓ EN SECTORS DE REG I DISTRIBUCIÓ VARIETAL.....	41
8.3	RESULTATS DEL DISSENY DE LA PLANTACIÓ.....	43
<b>9</b>	<b>PROCÉS PRODUCTIU.....</b>	<b>45</b>
9.1	PERÍODES PRODUCTIUS DE LA PLANTACIÓ.....	45
9.2	ACTIVITATS DEL PROCÉS PRODUCTIU.....	45
<b>10</b>	<b>PLANIFICACIÓ I POSADA EN FUNCIONAMENT DEL PROJECTE.....</b>	<b>49</b>
10.1	IDENTIFICACIÓ DE LES PRINCIPALS ACTIVITATS, DURADA I PRECEDÈNCIES.....	49
10.2	XARXA PERT.....	53
10.3	TEMPS "EARLY" i "LAST". MATRIU DE ZADERENKO.....	55
10.4	DATES INICIALS I FINALS DE LES ACTIVITATS I IDENTIFICACIÓ DEL CAMÍ CRÍTIC.....	57
<b>11</b>	<b>PRESSUPOST.....</b>	<b>61</b>
<b>12</b>	<b>ESTUDI ECONÒMIC.....</b>	<b>63</b>
12.1	INTRODUCCIÓ.....	63
12.2	AVALUACIÓ DEL COST D'OPORTUNITAT.....	64
12.3	FLUXOS DE CAIXA PREVISTOS.....	64
12.4	RESULTATS OBTINGUTS.....	67
12.5	ANÀLISI DE SENSIBILITAT.....	68

## ÍNDIX FIGURES

Figura 1. Plànol de la finca. ....	5
Figura 2. Detall del sistema de formació, disposició dels goters respecte els arbres i sistema d'ancoratge a les puntes de les fileres, en la pomera. ....	38
Figura 3. Detall del sistema de formació, disposició dels goters respecte els arbres i sistema d'ancoratge a les puntes de les fileres, en perera. ....	38
Figura 4. Xarxa PERT. ....	53

## ÍNDIX GRÀFICS

Gràfic 1. Repartiment dels cobraments actualitzats entre els diferents conceptes. ....	70
--	----

## ÍNDIX TAULES

Taula 1. Combinacions Varietat – porta-empelt elegides definitivament. ....	19
Taula 2. Combinacions varietat principal – varietat pol·linitzant considerades. ....	19
Taula 3. Preferència, dates de recol·lecció, producció esperada i rendiment de recol·lecció de les varietats a plantar, ordenades segons la data inicial de recol·lecció. ....	20
Taula 4. Material vegetal, marc de plantació, alçada i amplada de les fileres d'arbres, per a la pomera. ....	24
Taula 5. Material vegetal, marc de plantació, alçada i amplada de les fileres d'arbres, per a la perera. ....	25
Taula 6. Bombes elegides per les instal·lacions. ....	31
Taula 7. Percentatges a plantar de cada varietat. ....	43
Taula 8. Resum dels resultats del disseny per sectors i instal·lacions de reg. ....	44
Taula 9. Resum del resultat del disseny per varietats. ....	44
Taula 10. Períodes productius de la pomera i perera. ....	45
Taula 11. Operacions de cultiu realitzades en pomera al llarg de l'any i nombre de cops al mes, segons el període productiu. ....	45
Taula 12. Operacions de cultiu realitzades en perera al llarg de l'any, i nombre de cops al mes, segons el període productiu. ....	47
Taula 13. Identificació, descripció, durada (en dies) i observacions de les principals activitats per a la posada en funcionament del projecte. ....	51
Taula 14. Matriu de Zaderenko. ....	55
Taula 15. Càlcul de les dates inicials i finals possibles de les activitats i identificació del camí crític. ....	57
Taula 16. Fluxos de caixa detallats. ....	65
Taula 17. Resum dels fluxos de caixa. ....	67
Taula 18. VAN en funció de la taxa d'actualització. ....	67



## 1 OBJECTE DEL PROJECTE

L'objecte del present projecte és la plantació de 23,58 ha de fruiters de llavor i la seva explotació, la construcció d'una bassa de reg per a l'autoabastiment, la instal·lació del reg gota a gota i la construcció d'una nau magatzem per a maquinària, oficina, serveis per als treballadors, magatzem de productes i capçal de reg.

La finca, coneguda a la zona amb el nom de "Lo Molinet", es localitza, tal i com s'indica en el plànol de situació, al terme municipal de El Poal, comarca del Plà d'Urgell, província de Lleida, partida "Sarsènit", polígon 6, parcel·les 22, 35, 36 i 37, que constitueixen un total de 27,8 ha. Les coordenades d'un dels punts interiors a la finca, són latitud  $41^{\circ}40'20''$  i longitud  $0^{\circ}52'55''$ , i UTM: X=323691 Y=4615652.

El Poal es troba en la comarca del Plà d'Urgell (Lleida), i limita al Nord-est amb Linyola i Vallverd, a l'Est amb Vila-sana, al sud amb el Palau d'Anglesola i a l'Oest amb Bellvís.

La finca en qüestió es troba delimitada pel riu Corb al Nord-oest, la carretera que comunica El Poal amb la carretera de Linyola al nord i en el Sud pel Canal Auxiliar d'Urgell.

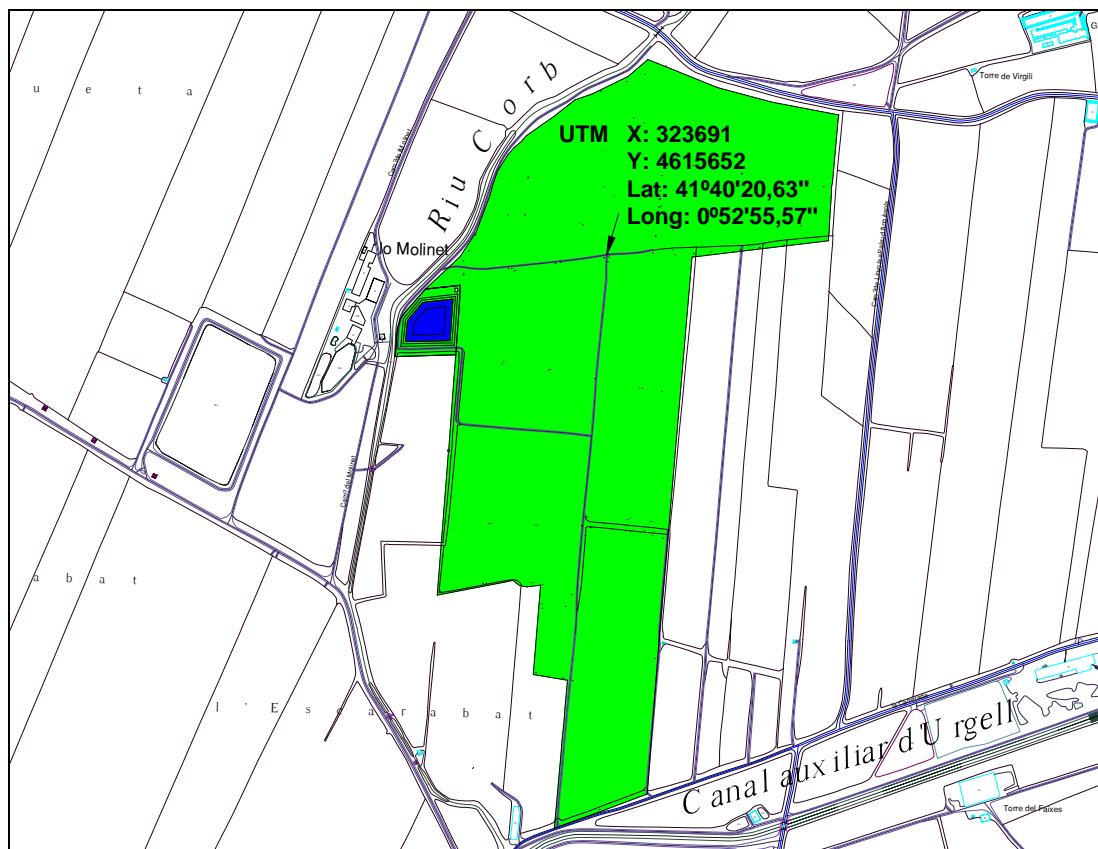


Figura 1. Plànol de la finca.



## **2 ANTECEDENTS**

La finca on s'ubica el projecte s'havia regat a manta antigament, no obstant, les canonades que feien possible regar a manta van ser eliminades de la finca fa uns 10 anys.

Molt a prop de la finca hi ha l'estació meteorològica de El Poal, la qual és gestionada pel Servei Meteorològic de Catalunya (SMC), i de la qual es poden consultar les dades disponibles des de l'any 1989.

Es disposa d'anàlisis de sòl de la finca i anàlisi d'aigua de reg.





### 3 SITUACIÓ ACTUAL

La finca ha estat adquirida per l'actual propietari recentment.

El propietari actual i promotor del present projecte es planteja la realització d'una plantació autònoma, independent a qualsevol altra plantació.

La finca no disposa de cap infraestructura ni de maquinària disponible. La maquinària que s'estimi necessària s'haurà d'adquirir, la qual cosa es tindrà en compte en l'avaluació econòmica del projecte.

Si no es realitzés cap millora addicional, com el magatzem, la bassa de reg i el moviment de terres, es considera que el màxim que es podria treure de la finca s'obtindria posant-la en règim d'arrendament, amb la qual cosa es podrien obtenir 600 € per ha i any, que tenint una superfície cadastral total de la finca de 27,8 ha, donarien un total de 16.680 € anuals. Aquest concepte serà utilitzat com a cost d'oportunitat en l'estudi econòmic del projecte.



## 4 BASES DEL PROJECTE

### 4.1 DIRECTRIUS I CONDICIONANTS DEL PROMOTOR

Per tal de satisfer al màxim les necessitats del promotor, les finalitats i objectius s'han establert conjuntament entre el promotor i el projectista, obtenint els següents punts:

#### **Referents al pla productiu, dimensionament i disseny de la plantació:**

- Els cultius de la plantació seran la pomera i la perera.
- S'utilitzarà un conjunt de varietats de poma i de pera amb bona demanda al mercat, recomanades per les estacions d'experimentació de l'IRTA per al seu cultiu en la zona on estarà situada la nostra plantació.
- Seran varietats que permetin d'una banda diversificar el risc i, de l'altra, cobrir, de forma contínua, un període de recol·lecció suficientment llarg per a fer més fàcil aquesta operació tan important.
- Les varietats hauran d'estar ben pol·linitzades per a la qual cosa es disposarà la combinació de varietats principals i varietats pol·linitzants, en files senceres.
- Per al dimensionament de la plantació i a efectes de la presa de decisions sobre les superfícies a plantar de cada varietat, el promotor assigna un valor, preferència o pes a cadascuna de les varietats considerades, que es suposa relacionat amb les expectatives econòmiques que li atorga.

#### **Referents als sistema de reg:**

- La instal·lació de reg serà de reg localitzat i l'abonat es realitzarà per fertirrigació.
- El disseny hidràulic del reg es durà a terme de tal forma que permeti subministrar de manera independent a cadascun dels diferents conjunts varietat principal / varietat pol·linitzant el reg i l'abonat.
- Cada sector de reg només pot incloure una unitat de cultiu: conjunt de varietat principal i varietat pol·linitzant amb sòls d'unes característiques similars.
- El sistema ha de permetre la programació diària del reg i de l'abonat necessari en cada sector, de forma independent. El promotor disposarà d'un programa informàtic que, mitjançant, les dades de diversos sensors situats al camp, en els diversos sectors, i d'altres paràmetres, determinarà diàriament

la quantitat d'aigua a aplicar a cada sector de reg així com les diferents quantitats de cada solució fertilitzant.

- El programa informàtic considera cada sector de reg com una unitat amb unes necessitats a atendre i treballa amb el supòsit que els diversos sectors d'una instal·lació reguen de manera seqüencial.

#### **Referents a infraestructura de l'explotació:**

- Es construirà una bassa de reg per un autoabastiment d'aigua segur.
- L'explotació ha de disposar d'una nau magatzem multifuncional amb els següents compartiments:
  - Magatzem de maquinària (la major part de la nau).
  - Magatzem de productes fitosanitaris.
  - Capçal de reg.
  - Oficina amb serveis.
  - Serveis per als treballadors.

#### **Referents al sistema de producció:**

- L'explotació i els processos productius han de seguir la Norma de Producció Integrada de fruiters de llavor de Catalunya.

## **4.2 CONDICIONANTS INTERNS**

### **4.2.1 CONDICIONANTS DEL MEDI ECOLÒGIC**

#### **4.2.1.1 Clima**

L'àrea en la qual es projecta té un clima semiàrid, amb una forta sequera els mesos d'estiu. Les temperatures poden arribar els mesos de juliol i agost fins als 40°C i a l'hivern fins a -15°C; amb una forta oscil·lació tèrmica (anual, mensual i diària).

El clima és, segons la classificació de Papadakis (1966), mediterrani, semiàrid continental, i, segons UNESCO-FAO, mesomediterrani atenuat.

La precipitació mitjana anual és de 390,5 mm, essent molt forta la seva variabilitat interanual. Els mesos més secs són els de febrer, març, juliol i agost.

Els vents més forts són els de l'oest i nord-oest, que són molt secs; els vents del SE (marinades) refresquen l'ambient les tardes d'estiu.

A partir del mes d'octubre son molt freqüents les boires, que als mesos d'hivern són especialment persistents.

El període extrem de gelades va del 23/10 al 22/04. Als mesos de primavera es donen gelades d'inversió i d'advecció que poden afectar els cultius.

Les dades preses per a l'elaboració de l'estudi climàtic han estat extretes de la Xarxa Agrometeorològica de Catalunya (XAC), i agafant les dades de l'estació meteorològica de El Poal que està molt a prop de la finca que es pretén plantar.

Es disposa de dades des del 14/09/1989. El període de temps escollit per a l'estudi climatològic de la zona és des del mes de gener de 1990 fins al més de setembre de 2006.

L'evapotranspiració diària és màxima en el més de juliol ( $ET_{o_{promig\ juliol}} = 4,61\text{mm}$ ).

L'estudi climàtic complet es pot consultar en l'Annex II del document Memòria i annexos.

#### **4.2.1.2 Sòl**

La profunditat dels sòl en la major part de la superfície de la finca és de moderada a alta, podent arribar a 1m. La capacitat de retenció d'aigua és mitjana; essent l'aigua útil de l'ordre del 12% en volum.

La principal limitació pel que fa al sòl és l'elevat percentatge de carbonats, que el defineix com a sòl calcari i el pH, que encara que no arriba a superar el 8 (el pH està entre 7,8 i 8), pot provocar una disponibilitat deficient en algun dels nutrients.

Les textures dels sòls oscil·len entre la franca, franca-argilosa i franca-argillo-llimosa (classe textural USDA). El percentatge de matèria orgànica és satisfactori, essent aquest pròxim al 2% en tots els anàlisis de sòls disponibles.

Els nivells de nutrients també són satisfactoris.

Les anàlisis de sòls efectuades a la finca, així com la descripció de les unitats cartogràfiques del Mapa de Sòls de Bellvís de la col·lecció Mapa de Sòls de Catalunya es poden consultar en l'Annex II del document Memòria i annexos.

#### **4.2.1.3 Aigua**

L'aigua de reg es caracteritza per tenir un pH elevat (pH de 8), una conductivitat elèctrica sense restriccions per al cultiu, nivells de nitrogen, fòsfor, potassi, magnesi, calci

i sulfats normals, nivells de bor, ferro, coure, manganès, zinc, clorurs i fluorurs sense restriccions, nivell de carbonats no restrictiu i nivell de bicarbonats lleugerament restrictiu.

Es considera una aigua perfectament apta per al reg, ja que no té cap restricció important. A més a més, compleix la normativa de producció integrada, ja que no supera els nivells prohibits.

El resultat analític de l'aigua de reg es pot consultar en l'Annex II del document Memòria i annexos.

#### **4.2.1.4 Plagues i malalties**

En el control de plagues i malalties, es seguirà la Norma Tècnica de Producció Integrada de fruiters de llavor de Catalunya. Es cita a continuació els aspectes més rellevants del nostre projecte relacionats amb l'article 9 d'aquestes normes.

En el control de plagues i malalties, tindran prioritat els mètodes biològics, biotecnològics, culturals, físics i genètics als mètodes químics. L'aplicació de mesures directes de control de plagues només s'efectuarà quan els nivells de població superin els llindars d'intervenció que figuren a l'annex 4 d'aquesta norma, i, en el cas de malalties, quan l'estimació del risc ho indiqui.

En el nostre cas, la lluita contra les plagues més importants es farà:

- *Cydia pomonella*: confusió sexual i control químic només si és necessari.
- *Ceratitis capitata*: captura massiva als marges i control químic només si és necessari.
- *Synanthedon myopaeformis*: captura massiva.
- Resta de plagues i malalties: mètodes químics quan la plaga o malaltia superi el llindar de tolerància

L'estimació del risc en cada parcel·la es farà mitjançant avaluacions dels nivells de població, estat de desenvolupament de les plagues, malalties, fauna útil, fenologia del cultiu i condicions climàtiques segons els mètodes recomanats per la norma.

Per a més informació sobre el control de plagues i malalties, es pot consultar l'annex IX (procés productiu) i l'annex X (recursos necessaris en el procés productiu) del document d'annexes a la memòria.

#### **4.2.1.5 Males herbes**

En producció integrada és obligat:

Controlar les males herbes, sempre que sigui possible, amb mitjans mecànics, biològics o aquells que ofereixin el menor risc d'emissions de CO<sub>2</sub>. En el cas que sigui necessària l'aplicació d'herbicides, s'efectuarà mitjançant les tècniques recomanades en l'etiqueta del producte.

En el supòsit que s'utilitzin herbicides, la seva aplicació es limitarà a la línia de plantació i afectarà com a màxim el 30% de la superfície total compresa entre les files d'arbres. El tractament herbicida es farà, preferentment, en el moment en què la mala herba sigui més sensible i s'utilitzaran les dosis mínimes eficaces.

#### **4.2.1.6 Biodiversitat**

La plantació disposa d'una àrea natural en la part que toca al riu Corb. Aquesta zona servirà per establir l'àrea de compensació ecològica, en la qual no s'apliquen herbicides ni fertilitzants, per augmentar la biodiversitat faunística i botànica en el conjunt de l'explotació. En producció integrada és d'obligat compliment que aquesta zona ocupi almenys un 5% de la superfície total de l'explotació.

En aquesta zona tan sols estarà permès realitzar operacions de manteniment a les plantes, bàsicament la poda d'aquelles parts aèries dels arbres que posin en perill o interfereixin en el maneig de l'explotació i operacions de neteja.

L'espècie arbòria que predomina en aquesta àrea és el xop o pollancre.

### **4.3 CONDICIONANTS EXTERNS**

#### **4.3.1 INFRAESTRUCTURES**

El Poal està molt ben comunicat amb les xarxes viàries més importants. Està a 5 Km de l'autovia A-2 i 6 Km de la carretera N-II. La distància fins a Lleida és de 31 Km, 18 dels quals són per via ràpida (A-2). Els accessos a la finca són adequats per a la circulació de vehicles de gran tamany (camions de càrrega de fruita).

La finca es troba dins de la zona regada pel Canal d'Urgell.

La plantació disposa de suficient potència elèctrica contractada (80 KW).

#### **4.3.2 PROVEÏDORS DE SERVEIS**

A la zona, degut a la seva tradició, no hi ha cap problema per a l'obtenció de planta certificada; hi ha diversos punts de distribució propers.

També existeixen, degut a que és una zona tradicionalment agrícola, nombroses empreses proveïdores de fertilitzants i fitosanitaris, així com tallers mecànics per a la reparació de maquinària i empreses dedicades al muntatge del reg gota a gota.

#### **4.3.3 MÀ D'OBRA EXTERNA**

La tradició fructícola de la zona garanteix la disponibilitat de personal en els moments en què les necessitats de mà d'obra són màximes, com en el període de recol·lecció de la fruita. Existeix la possibilitat de contractar-los per mitjà dels convenis de col·laboració amb països tercers de què disposa el sindicat Unió de Pagesos, per mitjà d'empreses de treball temporal, o bé contractar-los per mitjà dels contactes de què disposa un mateix.

#### **4.3.4 DISPOSICIONS LEGALS I NORMES APLICADES**

La plantació que es projecta vol acollir-se a la certificació de Producció Integrada de Fruita de Llavor de Catalunya (PI), regulada pel Departament d'Agricultura Alimentació i Acció Rural de la Generalitat de Catalunya, per tant, s'haurà de complir la *Norma Tècnica de Producció Integrada de Fruita de Llavor* regulada pel Departament d'Agricultura Alimentació i Acció Rural. Aquesta normativa té en compte tant aspectes de producció com aspectes mediambientals i socials.

Aquesta norma està disponible a consulta de tothom a la pàgina web del Departament d'Agricultura Alimentació i Acció Rural.



## 5 ELECCIÓ D'ALTERNATIVES ESTRATÈGIQUES

### 5.1 PLA PRODUCTIU

#### 5.1.1 ELECCIÓ DE VARIETATS

Per a l'elecció de les varietats a plantar, l'ideal seria elegir aquelles varietats la producció de les quals suposi un major valor afegit; això ens conduiria, potser, a l'elecció d'unes poques varietats. No obstant, es creu necessari plantar un conjunt de varietats prou ampli ja que, d'aquesta manera, d'una banda es diversifica el risc i, de l'altra, permet disposar d'un període de recollida prou llarg per a treballar amb una quantitat moderada d'operaris la feina dels quals podrà ser millor i, també, es necessitarà menys maquinària. Es decideix així:

- Utilitzar un conjunt de varietats de poma i de pera amb bona demanda al mercat, recomanades per les estacions d'experimentació de l'IRTA per al seu cultiu en la zona on estarà situada la nostra plantació.
- Varietats que ens permetin d'una banda diversificar el risc i, de l'altra, cobrir, de forma contínua, un període de recol·lecció suficientment llarg per a fer més fàcil aquesta operació tan important (conjunt de varietats amb maduració escalonada).
- Varietats compatibles en la pol·linització.

Atenent a aquests criteris s'ha optat per considerar, en el dimensionament i disseny de la plantació, les següents varietats:

Varietats de pomera: 'Brookfield', 'Granny Smith', 'Fuji' i 'Golden'.

Varietats de perera: 'Conference', 'Williams', 'Abate fetel' i 'Elliot'.

Per a més informació sobre aquest tema es pot consultar l'Annex VI: Pla productiu i dimensionament previ de la plantació, en el volum I dels Annexos a la memòria.

#### 5.1.2 ELECCIÓ DELS PORTAEMPELTS

##### 5.1.2.1 Portaempelts per a pomera

El clon que es decideix utilitzar és, el denominat popularment, M-9, que és un clon amb marcada tendència desvigoritzant sobre totes les varietats en les que s'empelta i provoca una ràpida entrada en fructificació al mateix temps que els fruits tendeixen a ser més grans, amb millor coloració i més uniformes, que quan la mateixa varietat s'empelta en altres portaempelts. Els efectes de la fructificació són més marcats durant els primers

anys de producció. També indueix un avançament en la maduració, aspecte que es tindrà en compte per a la recol·lecció.

S'adapta a una ampla gamma de sòls, però es comporta millor en sòls rics i fèrtils; no tolera gaire la sequera i l'asfixia radicular i té una lleugera tendència a produir rebrotos d'arrel, sense arribar a causar problemes importants. És un portaempelt resistent a la podridura del coll causada per *Phytophthora* però és sensible al foc bacterià, al pugó llanut i a *Agrobacterium*.

El M-9 i les seleccions més recents d'aquest, són un bon patró per a produir plantes de pomera d'un tamany molt manejable per l'agricultor. Les seves característiques de productivitat i qualitat de fruits el fan un portaempelt excel·lent per a plantacions modernes. El defecte principal que té és el mal ancoratge que proporciona a les plantes; res que no es pugui solucionar amb un bon tutorat de la plantació.

#### 5.1.2.2 Portaempelts per a perera

Els perers empeltats sobre codonyers de Provence són més resistents a clorosis i a la sequera que quan s'empelten en un Angers, i la compatibilitat també és una mica millor. Per aquest motiu, es decideix utilitzar el portaempelt INRA-BA-29.

Indueix una ràpida entrada en fructificació i una bona productivitat a les varietats. Encara que redueix el tamany del arbre respecte als empelts sobre franc, el tamany que assoleix és major que si s'utilitza el EM-A. El seu anclatge és de regular a bo.

És el més resistent a la sequera i a la clorosis, encara que no s'ha de sotmetre a condicions extremes d'aquests factors. Resisteix el pugó d'arrels i els nematodes. És sensible a *Armillaria*.

La seva àrea d'adaptació és àmplia, es pot usar en totes les zones aptes per al cultiu de la perera.

Es considera la millor selecció clonal del codonyer de Provença, essent un patró útil per aquelles condicions en les quals altres codonyers plantegen problemes; és per això que es decideix elegir el portaempelt 'BA-29' en gairebé la totalitat de la plantació, ja que és una bona elecció en el cas de terrenys calcaris. La excepció, la varietat 'Abate fetel', s'empeltarà sobre el porta-empelt 'Sydo', ja que la varietat 'Abate fetel' ha demostrat un millor comportament quan s'ha empeltat en terrenys calcaris sobre el porta-empelt 'Sydo' que sobre el BA-29, en assajos realitzats pel centre d'investigació IRTA de la zona.

Per a solucionar la mala compatibilitat que té el portaempelt BA-29 amb la varietat 'Williams' i 'Elliot', es decideix ficar com a material intermediari la varietat 'Mantecosa

Hardy'. La resta de les varietats de perera les podem empeltar directament al portaempelt, tot i que la compatibilitat que proporciona aquest mai és del tot bona.

### 5.1.3 COMBINACIONS VARIETAT - PORTAEMPELT ELEGIDES

En la taula que segueix a continuació es poden observar les combinacions de porta-empelt – varietat elegides definitivament per a la plantació del projecte. També es pot veure els intermediaris elegits en cas de que sigui necessari.

**Taula 1. Combinacions Varietat – porta-empelt elegides definitivament.**

Varietats poma	Porta-empelt	Intermediari
BROOKFIELD GALA ®	M-9 NAKB (T337)	-
GOLDEN REINDERS ®	M-9 NAKB (T337)	-
GRANNY SMITH	M-9 NAKB (T337)	-
<b>Varietats pera</b>		
WILLIAMS	BA-29	MANTECOSA HARDY
CONFERENCE	BA-29	-
ABATE FETEL	SYDO	-
ELLIOT	BA-29	MANTECOSA HARDY

### 5.1.4 COMBINACIONS VARIETAT PRINCIPAL - VARIETAT POL-LINITZANT

La varietat principal és aquella que ocupa més superfície i de cultiu prioritari.

La varietat pol-linitzant es planta en funció de pol-linitzadora de la varietat principal i ocupa menys superfície que la varietat principal dins de la unitat de cultiu.

Les combinacions varietat principal - varietat pol-linitzant que s'han tingut en compte en el dimensionament i disseny del projecte es poden observar en la següent taula:

**Taula 2. Combinacions varietat principal – varietat pol-linitzant considerades.**

Varietat principal	Varietat pol-linitzant
GOLDEN REINDERS	GRANNY SMITH
GRANNY SMITH	GOLDEN REINDERS
BROOKFIELD	GRANNY SMITH
FUJI	GRANNY SMITH
CONFERENCE	WILLIAMS
ELLIOT	ABATE FETEL

Les dates de recol·lecció (inicial i final) i les produccions esperades de les varietats principals coincidiran amb les de les varietats pol-linitzants de la mateixa varietat, no obstant, el rendiment de recol·lecció en les varietats pol-linitzants s'ha estimat que serà un 10% inferior al de les varietats principals de la mateixa varietat.

A continuació, es pot observar la taula amb les dades principals de partida del problema de programació lineal plantejat en l'Annex VI: Pla productiu i dimensionament previ de la plantació. A partir d'aquestes, es dimensionarà la plantació. En aquesta taula apareixen les dates inicial i final teòriques de recol·lecció, la duració del període de recol·lecció, la producció esperada de les varietats, el rendiment de recol·lecció i el pes o preferència atorgat a cada varietat pel promotor.

**Taula 3. Preferència, dates de recol·lecció, producció esperada i rendiment de recol·lecció de les varietats a plantar, ordenades segons la data inicial de recol·lecció.**

Ordre	Varietats	Inici rec.	Final rec.	Duració (dies)	Producció esperada	Rend. Rec.	Pref.
i		$Imin_i$	$Fmax_i$		$P_i (Tm/ha)$	$R_i, kg / (pers \cdot h)$	$V_i$
1	BROOKFIELD GALA ®	06-ago	22-ago	16	50	120.0	4
2	WILLIAMS	11-ago	27-ago	16	50	140.0	1
3	WILLIAMS POL. CONFERENCE	11-ago	27-ago	16	50	126.0	1
4	CONFERENCE	18-ago	03-sep	16	40	135.0	4
5	CONFERENCE POL. WILLIAMS	18-ago	03-sep	16	40	121.5	1
6	ABATE FETEL	31-ago	16-sep	16	40	140.0	2
7	ABATE FETEL POL. ELLIOT	31-ago	16-sep	16	40	126.0	1
8	GOLDEN REINDERS ®	06-sep	22-sep	16	75	150.0	4
9	GOLDEN POL. GRANNY	06-sep	22-sep	16	75	135.0	1
10	ELLIOT	18-sep	04-oct	16	40	135.0	2
11	ELLIOT POL. ABATE FETEL	18-sep	04-oct	16	40	121.5	1
12	GRANNY SMITH	28-sep	14-oct	16	70	150.0	4
13	GRANNY POL. BROOKFIELD	28-sep	14-oct	16	70	135.0	1
14	GRANNY POL. GOLDEN	28-sep	14-oct	16	70	135.0	1
15	GRANNY POL. FUJI	28-sep	14-oct	16	70	135.0	1
16	FUJI KIKU ®	13-oct	24-oct	11	70	150.0	4

## 5.2 TECNOLOGIA DE PRODUCCIÓ

### 5.2.1 SISTEMA DE PLANTACIÓ

S'elegeix un sistema de plantació intensiu, degut a que aporta varis avantatges, entre ells, més collita potencial durant els 2 o 3 primers anys i ràpida entrada en producció.

La disposició serà en files senzilles i en línia recta, amb orientació Nord-Sud.

Prèviament a la plantació es realitzarà un anivellament del terreny en la part nord de la plantació, per damunt del camí que divideix la plantació en dues parts. Aquest moviment de terres es realitza per tal d'esborrar unes espones que impossibiliten la disposició N-S de les fileres de plantació (veure plànol 2: plànol topogràfic inicial de la finca).

Prèviament a la realització de l'anivellament, s'aportarà a la part baixa de la superfície a anivellar, el volum de terra sobrant del moviment de terres de la bassa de reg (la qual serà construïda amb anterioritat al moviment de terres comentat). El volum de terres sobrant de la bassa de reg, un cop aplicat el coeficient d'esponjament, és de 4.736 m<sup>3</sup>.

Un cop aportada i repartida aquesta terra per la part amb menor cota de la finca (punta nord d'aquesta), es procedirà al moviment de terres de tota la part nord, que comprèn una superfície total de 10,13 ha.

El volum de terra excavat en desmunt es calcula que serà 8.485 m<sup>3</sup>, i, en terra-plè, el volum afegit serà de 8.909 m<sup>3</sup>. El coeficient d'esponjament considerat és 1,05.

En el moviment de terres es considera una retirada i reposició de la terra vegetal, que es considera que comprèn els 15 primers centímetres del terreny.

Per a més informació sobre aquest tema, es pot consultar l'Annex XIII: Bassa de reg i l'Annex XIV: Moviment de terres.

### 5.2.2 SISTEMA DE PRODUCCIÓ

El sistema de mecanització del procés productiu de l'explotació va lligat a un marc de plantació determinat (distància entre fileres d'arbres): la manera de realitzar les tasques del procés productiu no és la mateixa si la distància entre fileres d'arbres és de 4 o de 3 metres, així com tampoc ho és la maquinària utilitzada o la forma de regulació d'aquesta.

És per aquest motiu, que s'ha fet una avaluació prèvia de dos sistemes productius que utilitzen sistemes de mecanització diferents, per tal d'elegir l'alternativa més convenient. Les alternatives estudiades són les que es descriuen a continuació.

#### **Sistema de producció comú en la zona:**

Sistema de cultiu habitual en les espècies pomera i perera i el qual es practica en gairebé la totalitat de zones fructícoles. Les principals característiques del sistema són:

- Distància de 4 metres entre les fileres d'arbres.
- Aclarida química i/o manual (en pomera es sol fer aclarida química, complementada a vegades amb aclarida manual; en perera es sol fer aclarida manual).
- Poda manual (pot incloure l'ús de poda mecanitzada en les parts aèries, un cop l'arbre està format, i de forma puntual).
- Recol·lecció manual assistida mecànicament (màquina de cintes).
- Control de males herbes: es realitza de forma mecànica entre línies, mitjançant segues, i s'efectuen aplicacions d'herbicida sota les línies de plantació.

#### **Sistema de producció altament mecanitzat:**

Es descriu el sistema de producció mecanitzat com aquell sistema que utilitza tecnologia de producció avançada per al maneig del cultiu. El sistema es caracteritza per:

- Distància reduïda entre les fileres d'arbres: en aquest cas s'ha considerat una distància de 3 m.
- Aclarida mecànica.
- Poda aèria mecànica (inclou poda manual en la formació i un cop formats els arbres per repassar i treure les parts envellides, però aquesta darrera es fa molt ràpidament).
- Poda mecànica d'arrels: opcional.
- Recol·lecció manual assistida mecànicament mitjançant el sistema de tren que arrastra diverses plataformes en les quals hi ha un palot per plataforma.

Pel que fa al control de males herbes i a la resta de tasques del procés productiu, es realitzaran de forma similar al tipus de producció comú.

Per a elegir l'alternativa, s'ha realitzat un comparativa econòmica de les dues alternatives, mitjançant l'índex econòmic VAE (Valor Anual Equivalent), què és l'índex utilitzat per valorar alternatives productives de diferent durada (vida econòmica)

L'alternativa finalment elegida és l'alternativa B: sistema de producció altament mecanitzat, ja que el Valor Anual Equivalent (VAE) calculat per a l'alternativa A, amb la taxa de descompte del 7%, és de 267.523,69 €, mentre que el de l'alternativa B és de 278.594,98 €, 11.071,30 € superior pel que fa al VAE.

Per tant, la distància entre fileres d'arbres elegida finalment, és de 3 metres. La distància entre arbres elegida en pomera és de 1 metre, mentre que en perera s'ha elegit una distància de 1,5 metres.

L'anàlisi econòmica amb els càlculs corresponents es pot consultar en l'Annex IV: Anàlisi d'alternatives estratègiques en el volum I dels Annexos a la Memòria.

### **5.2.3 SISTEMA DE FORMACIÓ**

Els objectius que s'ha tingut en compte a l'hora d'elegir el sistema de la formació dels arbres fruiters són els següents:

- Adaptació del sistema de formació a la mecanització.
- Aconseguir una entrada en producció ràpida (precocitat) i que permeti assolir i mantenir la plena producció i qualitat durant el major temps possible.

#### **5.2.3.1 Sistema de formació en pomera**

Quan es deixa créixer lliurement, la pomera, durant els primers anys, tendeix a formar al voltant del tronc un conjunt de branques sòlides i ben jerarquitzades. Aquest comportament fa que els sistemes tipus "eix" semblin els més adients per a obtenir una producció primerenca i regular i siguin els més utilitzats a la major part de regions productores de poma del món. La conducció posterior de l'estructura depèn dels hàbits de fructificació característics de cada varietat i el manteniment d'aquesta s'aconsegueix millor com més adient sigui l'espai assignat a l'arbre en relació al seu vigor potencial. El control del vigor i manteniment de l'equilibri productiu és el problema més rellevant en la majoria de plantacions intensives i semi-intensives. Les dificultats previsibles pel que fa a l'ús de mà d'obra qualificada així com dels reguladors de creixement fan que cada vegada es cerqui formes menys rígides que facilitin les operacions de poda, aclarida i recol·lecció i, ensems, redueixin la necessitat d'aplicació de fitosanitaris i reguladors.

Es per aquest motiu que optem per conduir la nostra plantació de pomera amb un sistema de formació d'eix central. En aquest sistema es deixa l'arbre produir lliurement els seus òrgans de fructificació i es procura que aquests es distribueixin de forma racional en l'espai disponible. Durant els primers anys, la intervenció més important consisteix en arquejar les branques per tal de controlar-ne el vigor i afavorir la fructificació.

D'acord amb l'experiència des que a França han desenvolupat aquests sistemes de formació, es minimitzen els desequilibris vegetatius, s'aconsegueix una gran regularitat i qualitat de les produccions i, al mateix temps, es redueix la incidència de plagues i malalties degut a una millor aireació de l'arbre i a una més fàcil penetració dels fitosanitaris.

Un cop l'arbre estigui format, es començarà a realitzar la poda de forma mecanitzada amb el sistema de mur fruiter.

A continuació es mostra una taula resum que inclou tots els punts anteriorment comentats: material vegetal, marc de plantació, alçada i amplada del mur fruiter i sistema de formació per al cas de la pomera.

**Taula 4. Material vegetal, marc de plantació, alçada i amplada de les fileres d'arbres, per a la pomera.**

Varietats poma	Porta-empelt	Marc Plantació	Alçada filera	Amplada	Sist.formació
BROOKFIELD GALA ®	M-9 NAKB	3 x 1	3 m	0,5 m	Eix central
GOLDEN REINDERS ®	M-9 NAKB	3 x 1	3 m	0,5 m	Eix central
GRANNY SMITH	M-9 NAKB	3 x 1	3 m	0,5 m	Eix central

### 5.2.3.2 Sistema de formació en perera

En perera, la majoria de varietats tenen un port erecte i una clara dominància apical. En el cas de CONFERENCE, aquesta dominància es manifesta, no obstant, a alt nivell de l'eix central.

La perera té una certa tendència a emetre anticipats (WILLIAMS, CONFERENCE). Aquests es formen en el terç inferior de les branques, la qual cosa es pot aprofitar per accelerar l'entrada en producció.

Els primers anys, quasi totes les varietats fructifiquen bé en "brindilles" i branques joves de dos anys. Durant la plena producció, la majoria de les varietats segueixen produint millor en fusta jove, amb excepcions (BLANQUILLA). També, en l'edat adulta la major part fructifiquen sobre "lamburdes".



La tendència actual en la poda de la perera és utilitzar sistemes poc agressius que deixin evolucionar l'arbre tan lliurement com sigui possible dins dels nostres condicions a fi que aquest assoleixi l'equilibri adient entre producció i creixement el més aviat possible. Es tracta, per tant, de limitar les intervencions de poda.

En aquest sentit, un sistema que sembla força adequat és el d'eix central. No obstant, s'ha decidit optar un sistema de dos eixos (YPSILON) en el qual el pla que forma la vegetació coincideix en la direcció de la filera de plantació. S'ha adoptat aquest sistema ja que com que els arbres es planten a 1,5 metres de distància en la fila, i entre files la distància és de 3 metres, es pretén aconseguir en menys temps una densitat de vegetació superior a la que es produeix al sistema en eix central, quan els plançons que s'adquireixen són plançons de 2 anys preformats. Una avantatja d'aquest sistema és que s'aconsegueix una major producció els anys d'entrada en producció.

A continuació es mostra una taula resum que inclou tots els punts anteriorment comentats: material vegetal, marc de plantació, alçada i amplada del mur fruiter i sistema de formació per al cas de la perera.

**Taula 5. Material vegetal, marc de plantació, alçada i amplada de les fileres d'arbres, per a la perera.**

Varietat pera	Porta-empelt	Intermediari	Marc Plantació	Alçada fileres	Amplada	Sist.form
WILLIAMS	BA-29	M. HARDY	3 x 1,5	3 m	0,5 m	Ypsilon
CONFERENCE	BA-29	-	3 x 1,5	3 m	0,5 m	Ypsilon
ABATE FETEL	SYDO	-	3 x 1,5	3 m	0,5 m	Ypsilon
ELLIOT	BA-29	M. HARDY	3 x 1,5	3 m	0,5 m	Ypsilon

#### 5.2.4 SISTEMA DE PODA

El sistema de poda de les parts aèries elegit, un cop l'arbre estigui format, és el sistema de poda mecanitzada (sistema de mur fruiter).

Cal tenir en compte que el sistema de poda aèria mecanitzada es realitzarà un cop l'arbre estigui format, a partir del segon-tercer any. Per tant els costos de poda en formació de la plantació no es poden evitar.

Els costos es redueixen baixant de forma substancial les hores de poda manual. Al mateix temps, la producció augmenta en quantitat i qualitat ja que es dona un equilibri més natural a l'arbre, és a dir, s'aconsegueix regular la planta de manera que produeixi més inducció floral.

També pot efectuar-se, de forma opcional, poda d'arrels, que permet frenar el creixement de l'arbre per tal de controlar el vigor.

Per a més informació de com es realitza el sistema de poda i amb quina màquina es realitza, es pot consultar l'Annex V: Tecnologia de producció inclòs en el volum I del document d'Annexos a la Memòria.

### 5.2.5 SISTEMA DE RECOL·LECCIÓ

La major part de la fruita (70-75%) es collirà amb plataformes assistides col·locades una darrera l'altra, a mode de trenet, remolcat per un tractor petit.

Cada plataforma recull la fruita collida per dues persones, una a cada banda, les quals dipositen directament la fruita collida de l'arbre al palot, amb la qual cosa s'evita al màxim els cops de manipulació. El tren s'estaciona en una posició dins del rengs i es cull tota la fruita dels arbres dels costats de les plataformes, excepte la de les parts altes dels arbres, la qual es collirà posteriorment amb una màquina autopropulsada. Els treballadors de les diverses plataformes s'ajuden entre ells a collir tota la fruita de cada posició del trenet així com a omplir els altres palots del trenet quan el seu ja és ple. Quan la fruita d'una posició del trenet està tota collida, aquest és traslladat a una nova posició. Igualment, quan tots els palots del trenet són plens, aquest és substituït per un conjunt de plataformes amb palots buits que espera a continuació, després d'haver anat a descarregar. Un dels avantatges del sistema és que es disposa de prou temps per traslladar el trenet ple de fruita i descarregar-la i substituir els palots plens pels buits amb la qual cosa s'eviten al màxim els cops de transport. Una altra és que cada persona treballa al seu ritme sense sentir-se empesa per l'avenç de cap màquina de manera que pot collir de forma curosa i eficient.

La fruita que queda a les parts altes dels arbres sense poder ser collida amb els trenets és passada a collir amb una plataforma autopropulsada, la qual treballarà de forma compassada amb el trenet, de manera que, si aquest s'avança massa respecte a la màquina, es traurà personal del trenet per a reforçar aquesta, o a l'inrevés.

## **5.2.6 SISTEMA DE TUTORAT**

### **5.2.6.1 Sistema de tutorat en pomera**

Les característiques del sistema de tutorat elegit en pomera són les següents:

- Altura pals: 4 m.
- Altura pal de la punta (més curt que la resta): 3 m.
- Distància entre pals de tutorat: 10 m.
- Els pals es claven a 0,7 m de profunditat.
- El primer filferro de tutorat es situa a una distància de 0,7 m del terra i serveix, a part de per a formar els arbres, per sostenir la canonada lateral on van inserits els goters. La resta de filferros (en total 3 filferros comptant l'anterior) van separats a 0,7 m. Els filferros es tensaran mitjançant l'ús de tensors en les puntes de les fileres.

### **5.2.6.2 Sistema de tutorat en perera**

A continuació es descriu el sistema de tutorat elegit per a la perera:

- Altura pals: 4 m.
- Altura pal de la punta (més curt que la resta): 3 m.
- Distància entre pals de tutorat: 15 m.
- Els pals es claven a 0,7 m de profunditat.
- El primer filferro de tutorat es situa a una distància de 0,7 m del terra i serveix, a part de per a formar els arbres, per sostenir la canonada lateral on van inserits els goters. La resta de filferros (en total 3 filferros comptant l'anterior) van separats a 0,7 m.

### 5.2.7 SISTEMA DE REG I FERTILITZACIÓ

El sistema de reg elegit és el reg localitzat, i l'aportació de nutrients (N,P,K i Fe) es farà per fertirrigació.

Aquest sistema de reg suposa nombroses avantatges respecte als altres sistemes de reg existents (aspersió, reg a tesa,...):

- Possibilitat d'aconseguir eficiències de reg elevades (superiors al 85%), el que suposa un estalvi d'aigua i un menor cost d'explotació.
- Aplicació de les dosis de reg no condicionada pel vent.
- Possibilitat d'automatització del reg, amb el consegüent estalvi de gestió.
- Possibilitat d'aportar els fertilitzants de forma líquida per fertirrigació.
- Ajustar el reg i l'aportació de nutrients a les necessitats de la planta de forma contínua.
- Control del vigor, mitjançant les aplicacions d'aigua i fertilitzants (ajustant l'aportació de nitrogen principalment).
- Reducció del cost en l'aportació de fertilitzants.
- Capacitat de reacció ràpida en cas de problemes nutricionals.

Tot seguit, es fa una descripció de la instal·lació de reg de la plantació. Aquesta es fa començant pel final, pels punts d'aplicació de l'aigua a cada planta (emissor de reg), i recorrent-la en sentit invers a la direcció de la circulació d'aquella, fins a arribar al seu punt inicial de distribució que és el capçal de la instal·lació.

#### 5.2.7.1 Emissor

Com a element d'aplicació de l'aigua a la planta, s'ha escollit un tipus d'emissor contrastat, del qual ja n'hi ha forces instal·lacions. Es tracta del goter de botó Netafim, de 4 l/h de cabal nominal a una pressió de 10 mca. Aquest emissor s'instal·la punxat en la canonada lateral o porta-goters, és de règim turbulent, amb un exponent de descàrrega pròxim a 0,5 i amb un laberint de pas suficientment ampli per a que sigui molt poc sensible a les obturacions. A més a més, té un excel·lent coeficient de variació de fabricació (<0,03) cosa que ens facilita ja d'entrada obtenir una bona uniformitat de reg.

### 5.2.7.2 Canonades porta-goters o laterals

S'ha escollit posar una canonada de polietilè de 20 mm per fila d'arbres, amb emissors cada metre lineal. D'aquesta manera garantim un percentatge de sòl atès pel reg suficient, que ens permet aspirar a produccions elevades.

Les canonades porta-goters es col·loquen aixecades sobre el terra, a una altura d'uns 0,7-1,0 m. Això permetrà que la instal·lació no destorbi per a l'execució de les diverses feines de conreu i, al mateix temps, que el funcionament correcte dels goters sigui fàcilment comprovat per inspecció visual.

### 5.2.7.3 Subunitat de reg

El conjunt de canonades porta-goters amb la canonada enterrada que els alimenta, que anomenem terciària, és la subunitat de reg. Cada subunitat de reg està dissenyada de manera que, mantenint una determinada pressió a l'entrada de la mateixa, es garanteixen unes diferències de pressió prou petites entre els emissors de la mateixa i, així, una uniformitat de reg adequada.

### 5.2.7.4 Sector de reg

S'anomena sector a cadascun dels conjunts de subunitats de reg que funcionen de manera simultània en les quals s'aplica una mateixa quantitat d'aigua per unitat de superfície regada i, també, el mateix abonat.

Els emissors de reg no reguen tots al mateix temps. Hi ha diversos motius per a que no sigui així: si tots els goters reguessin al mateix temps, el cabal de la instal·lació seria molt superior al cabal necessari per a satisfer les necessitats hídriques dels conreus regats (amb la distribució de goters que es proposa, utilitzant poca part del temps disponible es podria atendre totes les necessitats), amb el sobrecost que això representaria. A més, tot el conjunt de plantes serien fertirrigades de la mateixa manera, independentment de les seves necessitats.

Degut a aquestes raons i d'altres, la instal·lació es divideix en sectors, que són les agrupacions de subunitats de reg que reguen al mateix temps. Els diferents sectors, en canvi, reguen de forma seqüencial, l'un darrere l'altre. El criteri a seguir per a fer la divisió de cada instal·lació en sectors és procurar que cada sector agrupi conjunts uniformes (sòl, varietat, edat, etc).

Cada sector de reg anirà comandat per una vàlvula hidràulica que obre quan li arriba el senyal des del programador de reg situat al capçal de la instal·lació. Cada vàlvu-

la hidràulica portarà incorporat un “shastom-pilot”, estri que permetrà aconseguir que la pressió d'entrada al sector es mantingui força constant, independent de les variacions de pressió de sortida del capçal (degudes a filtratge, etc). També, a l'entrada de cada subunitat de reg es posarà una vàlvula de comporta per a ajustar la pressió d'entrada i així aconseguir que els emissors treballin, dins de la subunitat, a la pressió establerta.

#### **5.2.7.5 Canonades generals**

S'anomena canonades generals al conjunt de canonades que distribueixen l'aigua entre totes les subunitats de reg. De vegades, les canonades que distribueixen l'aigua dins d'un sector de reg, entre les seves diferents subunitats, són anomenades canonades secundàries. En el present projecte es prescindeix d'aquesta distinció i s'anomena canonades generals a totes les que no són ni terciàries ni laterals portagoters.

#### **5.2.7.6 Instal·lació de reg**

S'anomena instal·lació de reg al conjunt de sectors de reg que són atesos des d'un mateix capçal de reg (veure apartat següent) i que reguen de manera seqüencial.

Es fa aquesta distinció perquè, el reg del projecte, ara s'explica perquè, es divideix en 2 instal·lacions.

En el present projecte, les necessitats hídriques dels conreus i la distribució de goters escollida, permeten dividir una instal·lació de reg en 4 sectors però, en canvi, existeixen 8 conjunts de conreu que es volen tractar com a diferents. Per a resoldre aquest problema, s'ha optat per dividir la finca en 2 instal·lacions de reg independents que ens permetran atendre aquests 8 (2x4) conjunts.

Sobre aquest tema (tema clau del projecte on convergeixen múltiples factors) se'n parla més endavant en la present memòria (Apartat 6: Disseny agronòmic de la plantació, Apartat 7: Dimensionament de la plantació i Apartat 8: Disseny de la plantació). Per a més informació també es pot consultar l'Annex VI: Pla productiu i dimensionament previ de la plantació, l'Annex VII: Disseny agronòmic del reg i l'Annex VIII: Disseny, sectorització i dimensionament definitiu de la plantació; així com el Plànol 18: Disseny de la plantació, Plànol 19: Instal·lació de reg A, Plànol 20: Instal·lació de reg B i Plànol 21: Capçal de reg.

### 5.2.7.7 Capçal de reg

És el cor de la instal·lació, on s'incorpora pressió a l'aigua de reg, es filtra, s'hi afegeixen els fertilitzants necessaris en cada moment, de forma controlada, amb un programador/controlador de reg.

El capçal de reg integra una sèrie d'elements que exerceixen diferents funcions. Tot seguit es defineixen aquestes funcions i els elements bàsics necessaris per a dur-les a terme.

#### Bombeig de l'aigua:

Es necessita incorporar energia a l'aigua per tal que aquesta pugui arribar amb una certa pressió a cada emissor. Això ho fa la bomba o conjunt de bombes de la instal·lació.

En el present projecte s'ha elegit dues bombes, una per a cada instal·lació de reg. Les bombes que s'han elegit tenen les següents característiques:

Taula 6. Bombes elegides per les instal·lacions.

Cabal (l/h)	H (m)	Bomba elegida	Rodet (mm)	CV absorbits	Rendiment (%)	Diàmetres	
						Aspiració	Impulsió
29.004	34,66	IDEAL GNI 40-16 motor 7,5 CV a 2.900 r.p.m	169	5,77	64,7	65 mm (2 1/2")	40mm (1 1/2")
51.630	42,78	IDEAL GNI 50-20/20, motor de 20 CV a 2.900 r.p.m.	186	12,26	66,8	65 mm (2 1/2")	50 mm (2")

#### Bombeig de fertilitzants:

Les solucions fertilitzants han de ser injectades a la xarxa de reg. Hi haurà una bomba injectora de fertilitzant per a cada instal·lació de reg.

Es necessita injectar 3.936 litres d'adob per campanya en el total de la plantació quan s'està en període de plena producció.

Les bombes dosificadores elegides per aconseguir aquest propòsit, tindran una capacitat d'injecció de 750 l/h, la qual és més que suficient per assolir els objectius previstos.

Per a més informació sobre aquest tema, es pot consultar l'Annex IX.

#### Dipòsits d'emmagatzematge de solucions nutritives:

Per a efectuar l'abonat mitjançant el reg, s'utilitzarà adobs sòlids (fosfat monoamònic i quelats de ferro) i adobs líquids (solucions 2-4-12, 0-0-15 i 20-0-0). En el cas dels adobs sòlids, s'haurà de preparar amb ells una solució, prèviament a la seva aplicació.

Les solucions fertilitzants s'utilitzen per a cobrir les necessitats de nitrogen, fòsfor i potassi. El fosfat monoamònic tan sols s'utilitzarà en el període improductiu, ja que és necessari combinar-lo amb les solucions nutritives per tal d'aconseguir les proporcions d'abonat decidides. El quelat de ferro s'utilitzarà per a cobrir les necessitats d'aquest microelement. Puntualment, es podran fer altres preparats per atendre altres necessitats ocasionals.

S'estimen les necessitats de dipòsits d'emmagatzemament de les solucions, basant-se en l'abonat necessari en plena producció, i són:

- 1 dipòsit de 3.000 l: per solució 2-4-12.
- 3 dipòsits de 1000 l: per a les solucions 0-015, 20-0-0 i quelats de ferro.

Aquests dipòsits seran de fibra de vidre, complint tots els requisits necessaris per a la funció que se'ls requereix.

#### **Filtratge:**

Necessitem que l'aigua arribi al emissors neta de partícules que podrien obturar-los. Per aconseguir-ho, s'instal·larà un conjunt de 3 filtres d'anelles de 3" per a la instal·lació B i 3 filtres d'anelles de 2" per a la instal·lació A. Aquests filtres es netegen de forma automàtica quan la pèrdua de pressió als filtre supera un cert valor predeterminat.

#### **Automatismes:**

Per a comandar els diversos sectors, la injecció de fertilitzants, controlar el reg, etc. s'ha elegit:

- 2 Programadors de reg tipus AGRONIC. Cada programador disposarà, com a mínim, de 2 entrades per als comptadors d'adob i fertilitzant i de 10 sortides: 1 per a la bomba de reg, 1 per a l'injector de fertilitzant, 4 per als sectors de reg i 4 per als adobs.
- Vàlvules de solenoide, que comanden les vàlvules hidràuliques dels sectors i les vàlvules dels diversos fertilitzants.

#### **Comptadors:**

El control de les quantitats aplicades d'aigua i d'elements fertilitzants es fa mitjançant comptadors amb emissor de pulsos, l'evolució dels quals enregistra el programador de reg. Els comptadors del capçal de reg seran els següents:

- Comptadors d'aigua: de diàmetre 3" per a la instal·lació A i diàmetre 4" per la instal·lació B.
- 2 comptadors de fertilitzant de PVC, un per a cada instal·lació.



### 5.3 BASSA DE REG

#### 5.3.1 CARACTERÍSTIQUES DE LA BASSA DE REG

El projecte també inclou la construcció d'una bassa de reg per a l'autoabastiment de la plantació. Les característiques principals de la bassa de reg són les següents:

Bassa de reg impermeabilitzada amb PEAD d'1,5 mm de gruix.

Cota coronació: 224,40 m

Cota màxima de solera: 219,60 m

Cota mínima de solera: 219,50 m

Cota màxima làmina d'aigua i sobreeixidor: 223,40 m

Resguard: 1,00 m

Alçada màxima d'aigua: 3,9 m

Volum aproximat de la bassa: 20.000 m<sup>3</sup>

Amplada del boral de la bassa: 4 m

La bassa de reg inclou els següents elements:

Obra d'entrada

Obra de sortida

Sobreeixidor

Desguàs de fons

Drenatge de fons

#### 5.3.2 MOVIMENT DE TERRES PER A LA CONSTRUCCIÓ DE LA BASSA DE REG

La bassa de reg s'ubica en un terreny gairebé pla, ja que la màxima diferència de cota en el terreny abans de ser construïda és de 0,5 metres en una distància de 100 m. Per tant, el vas reservori d'aigua es construirà mitjançant un desmunt i terraplenat del terreny. El càlcul s'ha realitzat de tal manera que el terraplè no superi el desmunt, per tal d'evitar haver de portar terra de l'exterior de la finca.

En el càlcul del moviment de terres a realitzar, no s'ha tingut en compte els coeficients de compactació i esponjament del terreny. Aquests coeficients es veuen modificats quan es considera que hi ha un canvi de volum en els desmunts i/o els terraplens, ja sigui per compactació o esponjament del terreny.

Normalment, en aquest cas, es consideraria que hi ha un augment del volum de terra desmuntat en col·locar-la en el terraplè i s'aplicaria un coeficient d'esponjament. No

obstant, per tal de cobrir possibles errors en el càlcul informàtic dels volums de terra moguts, no s'han considerat augments ni disminucions de volum en el moviment de terres.

Les dades que resulten del moviment de terres són les següents:

Volum desmunt:	12.020 m <sup>3</sup>
Volum terraplè:	7.509 m <sup>3</sup>
Diferència desmunt – terraplè:	4.511 m <sup>3</sup>

La diferència desmunt – terraplè és positiva, per tant no es requerirà de subministrament de terra aliè.

El volum de terra sobrant (4.511 m<sup>3</sup>) es repartirà, com ja s'ha comentat, per la zona amb menor cota de la finca. En aquest cas sí que s'ha considerat un coeficient d'esponjament (de 1,05) i per tant s'ha considerat que el volum transportat i repartit per la part de menor cota és de 4.736 m<sup>3</sup>.

Per a més informació sobre tot el que refereix a la bassa de reg, consultar l'Annex XIII: Bassa de reg.

#### 5.4 NAU MAGATZEM

Un dels condicionants exigits pel Promotor en el present projecte, és la construcció d'una nau magatzem.

La nau magatzem que s'ha decidit projectar és una nau prefabricada de 450 m<sup>2</sup> de dimensions exteriors.

La nau magatzem farà les funcions de: magatzem de maquinària, magatzem de productes fitosanitaris, serveis per als operaris i operàries, capçal de reg, oficina amb lavabo i taller per guardar les eines i reparar maquinària avariada.

Les parts de què consta el magatzem i les seves superfícies útils, són les següents:

- Magatzem de maquinària (275 m<sup>2</sup>).
- Oficina (19,5 m<sup>2</sup>) i serveis oficina (5 m<sup>2</sup>).
- Capçal de reg (26 m<sup>2</sup>)
- WC/dutxes/vestidors per als operaris (16 m<sup>2</sup>).
- WC/dutxes/vestidors per a les operàries (14 m<sup>2</sup>).
- Magatzem de productes (adobs, fitosanitaris i herbicides) i zona de preparació dels brous dels tractaments i adobs (37 m<sup>2</sup>).
- Taller (19 m<sup>2</sup>).

En el disseny de la distribució interior de la nau s'han tingut en compte els següents factors:

- Porta d'accés a la zona de magatzem de productes suficientment gran per què pugui entrar un toro quan s'hagin de descarregar grans volums.
- Bona comunicació/accés entre les distintes zones.

Tots els detalls constructius de la nau magatzem es poden consultar en l'Annex XVI: Nau magatzem.

La instal·lació elèctrica de la nau magatzem es pot consultar en l'Annex XVII: Memòria de la instal·lació elèctrica de la nau i en l'Annex XVIII: Càlculs elèctrics de la nau magatzem.



## 6 DISSENY AGRONÒMIC DEL REG LOCALITZAT

A fi d'aconseguir una adequada distribució de l'aigua de reg per al correcte aprovisionament hídric de la plantació, s'ha decidit posar una canonada lateral per filera d'arbres i un goter cada metre lineal de canonada. El cabal nominal dels goters és de 4 l/h.

El disseny agronòmic del reg no varia entre les dues espècies cultivades (pomera i perera), ja que els goters es col·loquen igual en ambdós cultius, cada 1 metre lineal de canonada porta-goters. No obstant, la disposició dels goters en relació als arbres varia, ja que el marc de plantació en ambdues espècies és diferent:

En pomera:

- Distància entre arbres: 1 m.
- Distància entre goters: 1 m.
- Disposició dels goters: els goters es disposaran a una distància de 10-20 cm a l'eix de l'arbre.
- Diàmetre del bulb mullat: 1,2 m.

En perera:

- Distància entre arbres: 1,5 m.
- Distància entre goters: 1 m.
- Disposició dels goters: els goters es disposaran de manera que tot arbre de la plantació disposi d'un punt de d'aport d'aigua del goter situat a com a molt 25 cm de distància. L'altre punt d'aport d'aigua es situa a 75 cm de l'arbre, sumant els dos, en resulta la distància entre goters que és, com s'ha dit, d'1 metre (veure figura).
- Diàmetre del bulb mullat: 1,2 m.

Del disseny agronòmic se'n dedueix el nombre de sectors (entenent com a sector el conjunt de subunitats de reg que funcionen de manera simultània en les quals s'aplica una mateixa quantitat d'aigua per unitat de superfície regada i, també, el mateix abonat) en què pot dividir-se cada instal·lació de reg (entenent com tal, el conjunt de sectors de reg que són atesos des d'un mateix capçal de reg i que reguen de manera seqüencial).

Es podrà dividir cada instal·lació de reg en 4 sectors de reg. Els càlculs pertinents es poden consultar en l'annex del disseny agronòmic del reg, que va relacionat amb (afecta) el dimensionament, disseny de la plantació i disseny hidràulic del reg.

En les figures exposades a continuació, es pot observar la distribució dels goters respecte als arbres, així com el sistema de tutorat descrit anteriorment. La primera figura correspon al cultiu de pomera, i, la segona al cultiu de perera.

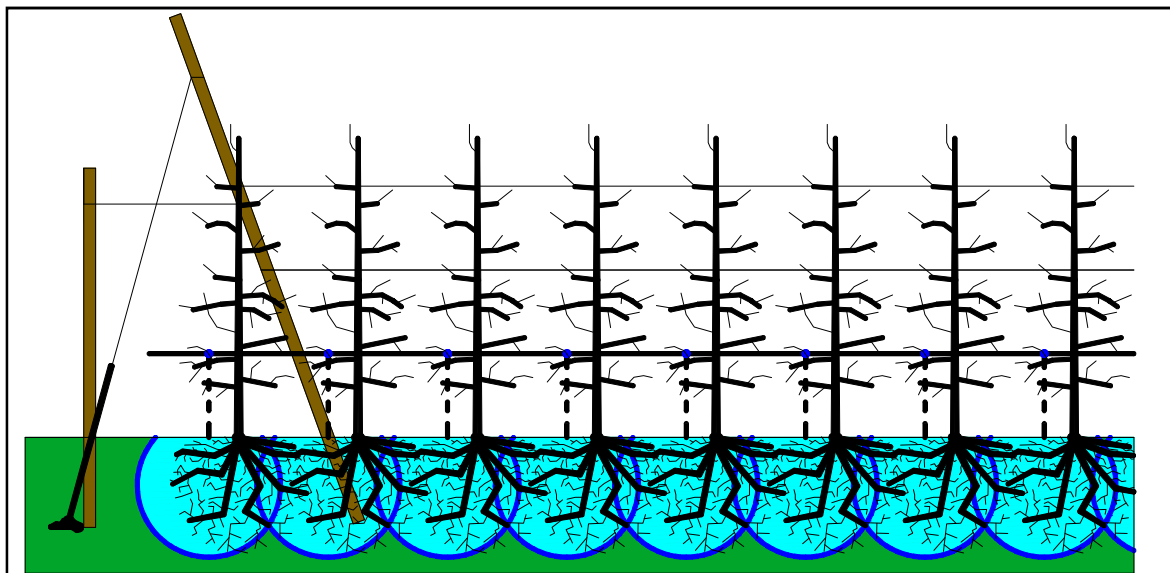


Figura 2. Detall del sistema de formació, disposició dels goters respecte els arbres i sistema d'ancoratge a les puntes de les fileres, en la pomera.

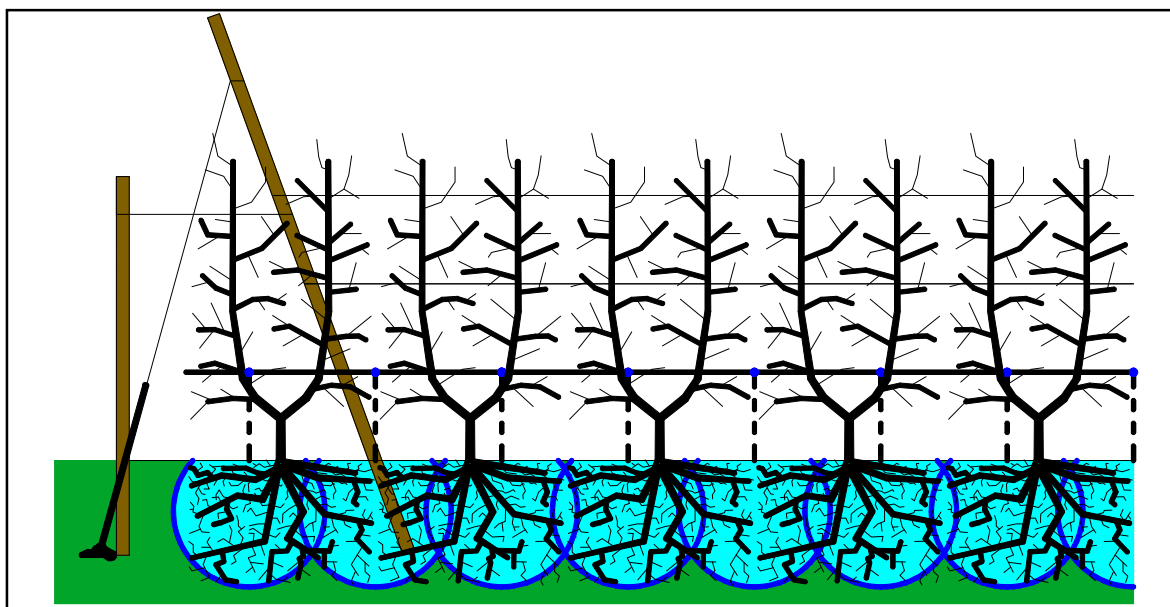


Figura 3. Detall del sistema de formació, disposició dels goters respecte els arbres i sistema d'ancoratge a les puntes de les fileres, en perera.

Per a més informació referent a aquests aspectes, es pot consultar l'Annex V: Tecnologia de producció i l'Annex VII: Disseny agronòmic del reg inclosos en el volum I d'Annexos a la Memòria.

## 7 DIMENSIONAMENT DE LA PLANTACIÓ

Per al dimensionament de la plantació, s'ha partit d'una sèrie de condicionants:

- S'ha de partir d'una llista de varietats compatibles per a la pol·linització
- Cap varietat pot quedar-se sense una parella compatible en la pol·linització.
- La distribució de la superfície que ocupa cada varietat en la finca, ha de permetre cobrir de forma contínua un període de recol·lecció suficientment llarg de forma que les necessitats de mà d'obra durant aquest període siguin constants.

La superfície assignada a cada varietat és per tant, funció de la mà d'obra i dels condicionants del promotor (preferència atorgada per aquest a cada varietat).

La superfície a plantar de cada varietat, s'ha determinat mitjançant programació lineal, amb el condicionant (entre d'altres) que les necessitats de mà d'obra durant l'època de recol·lecció han de ser constants. Aquests càlculs es poden consultar en l'annex VI: pla productiu i dimensionament previ de la plantació.

Un cop calculades les superfícies objectiu, és a dir, les resultants dels càlculs per programació lineal, s'ha realitzat el disseny definitiu de la plantació, intentant, dins del possible, adaptar-se a les superfícies resultants dels càlculs. Els resultats definitius (superfícies ocupades per cada varietat), així com certs aspectes dels raonament seguits, es mostren en el següent apartat.





## 8 DISSENY DE LA PLANTACIÓ

### 8.1 VARIETATS PRINCIPALS I VARIETATS POL-LINITZANTS

Existeixen diferents formes de distribuir els arbres pol·linitzants dins de les varietats principals que es volen cultivar:

- Distribució dels pol·linitzants en fileres senceres dins la plantació.
- Distribució dels pol·linitzants alternats amb la varietat principal en la mateixa fila. Dins d'aquesta segona forma de distribució, es pot contemplar la possibilitat d'utilitzar pol·linitzants salvatges o no productius, com per exemple *Malus floribunda* en pomera.

El promotor del projecte vol aprofitar tota la superfície productiva de la finca, així que descarta l'ús de varietats no productives, i no contempla la possibilitat de plantar varietats pol·linitzants productives i no recollir la fruita que produeixen, ja que tot i que suposa un sobrecost el fet de recol·lectar les varietats pol·linitzants, es creu que es veu compensat pel valor econòmic de la producció obtinguda per aquestes varietats pol·linitzants.

Encara que cada alternativa té els seus pros i els seus contres, el promotor prefereix plantar en fileres senceres ja que facilita les tasques de recol·lecció de les varietats pol·linitzants i permet tractar de diferent manera les varietats principals de les varietats pol·linitzants en determinades operacions de cultiu.

És per això que les varietats pol·linitzants també s'han afegit en el problema de programació lineal de l'Annex VI: Pla productiu i dimensionament previ de la plantació, en el qual es fa una primera aproximació de les superfícies a plantar, ja que les varietats pol·linitzants, en l'alternativa elegida, encara que són les varietats minoritàries en superfície, són varietats que també són productives.

### 8.2 DIVISIÓ DE LA PLANTACIÓ EN SECTORS DE REG I DISTRIBUCIÓ VARIETAL

Per a la divisió de la plantació en els diversos sectors s'ha tingut en compte:

- El dimensionament previ de la plantació (veure Annex VI: Pla productiu i dimensionament previ de la plantació). Les superfícies a plantar de cada varietat, en la mesura de lo possible, s'han d'adaptar a les superfícies obtingudes en el dimensionament previ de la plantació.
- El disseny agronòmic del reg (veure l'Apartat Disseny agronòmic del reg). Del disseny agronòmic del reg, en resulta que una instal·lació es pot dividir en 4

sectors de reg. Per tant, si es vol més de 4 unitats diferents de conreu, s'haurà de fer més de una instal·lació.

- La topografia del terreny.
- Forma de la finca.
- Respectar, en la mesura possible, les unitats cartogràfiques del mapa de sòls de Bellvís (360-1-2 (65-28)) de la col·lecció Mapa de sòls de Catalunya.
- La compatibilitat de les varietats per a la pol·linització.

En aquesta etapa de disseny és on convergeixen el dimensionament previ de la plantació i el disseny agronòmic de la plantació realitzats prèviament. Aquest és el punt clau del present projecte de plantació.

Per una banda es tenen els percentatges a plantar de cada varietat, calculats en el dimensionament previ, i de l'altra, la divisió de cada instal·lació de reg en 4 sectors de reg calculat en el disseny agronòmic.

Després d'estudiar diferents possibilitats pel que fa a la distribució varietal, s'ha decidit realitzar dues instal·lacions de reg de 4 sectors cadascuna.

Les dues instal·lacions de reg no tenen per què ser iguals en superfície. En el nostre cas s'ha cregut convenient (degut a la forma de la finca, distribució dels camins i a les superfícies que es vol plantar de cada varietat), dividir la plantació en dues instal·lacions de reg, anomenades instal·lació A i instal·lació B.

La INSTAL·LACIÓ A, amb els seus corresponents sectors (A1, A2, A3 i A4), ocuparà una superfície de 85.642 m<sup>2</sup> (8,56 ha)(ocupant un 36,33% de la superfície de plantació).

La INSTAL·LACIÓ B, amb els seus sectors corresponents (B1, B2, B3 i B4), ocuparà una superfície de 150.110 m<sup>2</sup> (15,01 ha) (63,67% de la superfície de plantació).

Aquesta decisió de dividir la plantació en les dues instal·lacions de reg comentades, ens permet aproximar-nos a les superfícies a plantar de cada varietat obtingudes en el dimensionament previ de la plantació.

El disseny adoptat es pot consultar en el plànol 18: disseny de la plantació.

### 8.3 RESULTATS DEL DISSENY DE LA PLANTACIÓ

En el quadre que apareix a continuació es poden observar els percentatges de superfície a ocupar per cada varietat previs al disseny (percentatges objectiu, obtinguts en el dimensionament previ, annex pla productiu i dimensionament previ de la plantació) i els percentatges definitius després del disseny de la plantació, que són els que es plantaran definitivament.

Com s'ha comentat, s'ha intentat fer un disseny en el qual les superfícies varietals s'adaptin als percentatges a plantar calculats en el dimensionament previ, tenint en compte, també, el disseny agronòmic del reg.

**Taula 7. Percentatges a plantar de cada varietat.**

i	Varietats	Recol·lecció		Percentatges (%)	
		Data inici	Data final	OBJECTIU	DEFINITIU
1	BROOKFIELD GALA ®	06-ago	22-ago	8,01	11,86
2	WILLIAMS	11-ago	27-ago	0,00	0,00
3	WILLIAMS POL. CONFERENCE	11-ago	27-ago	6,78	8,18
4	CONFERENCE	18-ago	03-sep	27,14	23,33
5	CONFERENCE POL. WILLIAMS	18-ago	03-sep	0,00	0,00
6	ABATE FETEL	31-ago	16-sep	2,65	0,00
7	ABATE FETEL POL. ELLIOT	31-ago	16-sep	2,36	2,47
8	GOLDEN REINDERS ®	06-sep	22-sep	14,22	13,88
9	GOLDEN POL. GRANNY	06-sep	22-sep	1,67	2,20
10	ELLIOT	18-sep	04-oct	9,44	6,54
11	ELLIOT POL. ABATE FETEL	18-sep	04-oct	0,66	0,00
12	GRANNY SMITH	28-sep	14-oct	6,69	6,89
13	GRANNY POL. BROOKFIELD	28-sep	14-oct	2,00	4,57
14	GRANNY POL. GOLDEN	28-sep	14-oct	3,56	4,36
15	GRANNY POL. FUJI	28-sep	14-oct	2,96	4,32
16	FUJI KIKU ®	13-oct	24-oct	11,85	11,43
<b>Total</b>				<b>100,00</b>	<b>100,00</b>

En les taules que apareixen en l'Annex XV: Disseny hidràulic, es poden observar els detalls del disseny adoptat finalment, pel que fa a les longituds de les fileres de plantació i què es planta a cada filera. Veure també el Plànol 18: Disseny de la plantació, així com l'Annex VIII: Disseny, sectorització i dimensionament definitiu de la plantació.

A continuació es mostra una taula resum dels metres lineals i superfícies ocupades per les varietats i els sectors.

Taula 8. Resum dels resultats del disseny per sectors i instal·lacions de reg.

Sector	Varietat	m.l.	m <sup>2</sup>	%
A1	GOLDEN REINDERS ®	5.346,70	16.040,10	6,80
	GRANNY SMITH	1.730,70	5.192,10	2,20
<b>Total A1</b>		<b>7.077,40</b>	<b>21.232,20</b>	<b>9,01</b>
A2	GOLDEN REINDERS ®	5.559,00	16.677,00	7,07
	GRANNY SMITH	1.691,90	5.075,70	2,15
<b>Total A2</b>		<b>7.250,90</b>	<b>21.752,70</b>	<b>9,23</b>
A3	GRANNY SMITH	5.414,20	16.242,60	6,89
	GOLDEN REINDERS ®	1.725,60	5.176,80	2,20
<b>Total A3</b>		<b>7.139,80</b>	<b>21.419,40</b>	<b>9,09</b>
A4	ELLIOT	5.136,00	15.408,00	6,54
	ABATE FETEL	1.943,20	5.829,60	2,47
<b>Total A4</b>		<b>7.079,20</b>	<b>21.237,60</b>	<b>9,01</b>
<b>TOTAL INSTAL·LACIÓ A</b>		<b>28.547,30</b>	<b>85.641,90</b>	<b>36,33</b>
B1	BROOKFIELD	9.319,62	27.958,86	11,86
	GRANNY SMITH	3.587,94	10.763,82	4,57
<b>Total B1</b>		<b>12.907,56</b>	<b>38.722,68</b>	<b>16,43</b>
B2	FUJI KIKU	8.979,78	26.939,34	11,43
	GRANNY SMITH	3.391,05	10.173,14	4,32
<b>Total B2</b>		<b>12.370,83</b>	<b>37.112,49</b>	<b>15,74</b>
B3	CONFERENCE	9.295,05	27.885,15	11,83
	WILLIAMS	3.042,19	9.126,58	3,87
<b>Total B3</b>		<b>12.337,24</b>	<b>37.011,72</b>	<b>15,70</b>
B4	CONFERENCE	9.038,38	27.115,15	11,50
	WILLIAMS	3.382,62	10.147,85	4,30
<b>Total B4</b>		<b>12.421,00</b>	<b>37.263,00</b>	<b>15,81</b>
<b>TOTAL INSTAL·LACIÓ B</b>		<b>50.036,63</b>	<b>150.109,89</b>	<b>63,67</b>
<b>TOTAL</b>		<b>78.583,93</b>	<b>235.751,79</b>	<b>100,00</b>

Taula 9. Resum del resultat del disseny per varietats.

VARIETAT	m.l.	m <sup>2</sup>	%
BROOKFIELD	9.319,62	27.958,86	11,86
WILLIAMS	6.424,81	19.274,43	8,18
CONFERENCE	18.333,43	55.000,30	23,33
ABATE FETEL	1.943,20	5.829,60	2,47
GOLDEN REINDERS	12.631,30	37.893,90	16,07
ELLIOT	5.136,00	15.408,00	6,54
GRANNY SMITH	15.815,79	47.447,36	20,13
FUJI KIKU	8.979,78	26.939,34	11,43
<b>Total</b>	<b>78.583,93</b>	<b>235.751,79</b>	<b>100,00%</b>

## 9 PROCÉS PRODUCTIU

### 9.1 PERÍODES PRODUCTIUS DE LA PLANTACIÓ

Per avaluar les necessitats del procés productiu cal definir primer les diferents etapes per les que passa la plantació al llarg de la seva vida productiva. Aquestes etapes es poden observar en la següent taula:

**Taula 10. Períodes productius de la pomera i perera.**

Període productiu	Pomera (anys)	Perera (anys)
PL (Plantació)	0	0
IMP (Període improductiu)	1	1
EPR (Entrada en producció)	2, 3, 4	2, 3, 4, 5
PPR (Plena producció)	6 i següents	6 i següents

D'ara en endavant s'utilitzarà les abreviatures de la taula per referir-se als períodes productius.

No s'ha considerat cap període de decaiguda de la plantació ja que l'horitzó de vida que hem plantejat per al projecte és de 15 anys. En aquest temps, s'estima que la plantació es pot mantenir en perfecte estat. La raó de no considerar una major duració de la plantació rau en que sembla que, donada la situació de canvi general i, en particular, del sector, sembla poc prudent fer plantejaments a més llarg termini i es creu probable que, passats els 15 anys considerats, hi hagi raons altres que l'estat de la plantació que indueixin a no continuar explotant-la, com ara: formes diferents de conreu, noves varietats, estructures de producció més adients pel que fa a costos, etc.

### 9.2 ACTIVITATS DEL PROCÉS PRODUCTIU

A continuació s'identifiquen les activitats del procés productiu i la forma de satisfer-les, al llarg dels anys per a cada fase de l'explotació.

**Taula 11. Operacions de cultiu realitzades en pomera al llarg de l'any i nombre de cops al mes, segons el període productiu.**

Espècie	Mes	Operació	Nombre de vegades al mes		
			IMP	EPR	PPR
Pomera	Gener	Poda mecànica aèria	0,00	1,00	1,00
	Febrer	Poda manual hivern	1,00	1,00	1,00
	Març	Poda manual hivern	1,00	1,00	1,00
		Manteniment de reg	1,00	1,00	1,00
		Tract. Fitosanitaris	0,00	1,50	1,40
	Abril	Trencar llenya poda	1,00	1,00	1,00
		Abonat	1,00	1,00	1,00
Tract. Fitosanitaris		1,00	4,00	5,00	
Tract. Herbicides		1,00	0,45	1,50	

Espècie	Mes	Operació	Nombre de vegades al mes		
			IMP	EPR	PPR
		Segar	1,00	1,00	1,00
		Reg	1,00	1,00	4,00
		Carpo., col. Difussors	0,00	0,00	1,00
		Serveis tècnics	1,00	1,00	1,00
		Aclarida mecànica	0,00	1,00	1,00
	Maig	Observació plagues	0,00	1,00	0,00
		Abonat	1,00	1,00	1,00
		Tract. Fitosanitaris	2,00	2,50	4,00
		Reg	1,80	2,26	8,65
		Sessia, col. Trampes	1,00	0,00	1,00
		Serveis tècnics	1,00	1,00	1,00
	Juny	Abonat	1,00	1,00	1,00
		Manteniment de reg	1,00	1,00	1,00
		Tract. Fitosanitaris	2,00	1,50	3,00
		Tract. Herbicides	1,00	0,00	1,00
		Segar	1,00	1,00	1,00
		Reg	11,96	9,58	25,65
		Poda estiu/Lligar	1,00	1,00	0,00
		Serveis tècnics	1,00	1,00	1,00
		Poda mecànica aèria	0,00	1,00	6,00
	Juliol	Observació plagues	0,00	1,00	0,00
		Abonat	1,00	1,00	1,00
		Tract. Fitosanitaris	0,00	1,00	3,00
		Reg	18,68	14,19	30,24
		Sessia, col. Trampes	1,00	0,00	1,00
		Poda estiu/Lligar	1,00	1,00	0,00
		Serveis tècnics	1,00	1,00	1,00
	Agost	Tract. Fitosanitaris	1,00	1,00	3,00
		Tract. Herbicides	0,70	0,00	0,50
		Recol.lecció	0,00	1,00	1,00
		Segar	1,00	1,00	1,00
		Reg	12,97	10,32	26,41
		Ceratitis, trampes	0,00	1,00	1,00
		Serveis tècnics	1,00	1,00	1,00
	Setembre	Manteniment de reg	1,00	1,00	1,00
		Tract. Fitosanitaris	0,00	0,00	1,00
		Recol.lecció	0,00	1,00	1,00
		Reg	3,34	3,62	14,68
		Serveis tècnics	1,00	1,00	1,00
	Octubre	Recol.lecció	0,00	1,00	1,00
		Reg	0,00	0,00	2,10
	Novembre	Poda manual hivern	1,00	1,00	1,00
		Tract. Fitosanitaris	1,00	1,00	1,00
		Segar	1,00	1,00	1,00
	Desembre	Poda manual hivern	1,00	1,00	1,00
		Poda mecànica arrels	0,00	0,50	1,00

**Taula 12. Operacions de cultiu realitzades en perera al llarg de l'any, i nombre de cops al mes, segons el període productiu.**

Espècie	Mes	Operació	Nombre de vegades al mes		
			IMP	EPR	PPR
Perera	Gener	Poda mecànica aèria	0,00	1,00	1,00
	Febrer	Poda manual hivern	1,00	1,00	1,00
Març	Tract. Fitosanitaris		0,00	1,00	1,00
		Poda manual hivern	1,00	1,00	1,00
	Manteniment de reg	1,00	1,00	1,00	
	Tract. Fitosanitaris	1,00	1,50	1,40	
	Trencar llenya poda	1,00	1,00	1,00	
Abril	Abonat	1,00	1,00	1,00	
	Tract. Fitosanitaris	1,00	3,00	3,00	
	Tract. Herbicides	1,00	0,45	1,50	
	Segar	1,00	1,00	1,00	
	Reg	1,00	1,00	4,00	
	Serveis tècnics	1,00	1,00	1,00	
Maig	Aclarida mecànica	0,00	1,00	1,00	
	Observació plagues	0,00	1,00	0,00	
	Abonat	1,00	1,00	1,00	
	Tract. Fitosanitaris	2,00	3,50	4,00	
	Reg	1,05	1,70	7,73	
	Carpo., col. Difussors	0,00	0,00	1,00	
	Sessia, col. Trampes	1,00	0,00	1,00	
	Serveis tècnics	1,00	1,00	1,00	
	Abonat	1,00	1,00	1,00	
	Manteniment de reg	1,00	1,00	1,00	
Juny	Tract. Fitosanitaris	1,00	3,00	3,00	
	Tract. Herbicides	1,00	0,00	1,00	
	Segar	1,00	1,00	1,00	
	Reg	10,25	8,32	24,32	
	Poda estiu/Lligar	1,00	1,00	0,00	
	Serveis tècnics	1,00	1,00	1,00	
	Poda mecànica aèria	0,00	1,00	6,00	
	Observació plagues	0,00	1,00	0,00	
	Abonat	1,00	1,00	1,00	
	Tract. Fitosanitaris	0,00	3,00	2,60	
Juliol	Reg	16,80	12,80	28,77	
	Sessia, col. Trampes	1,00	0,00	1,00	
	Poda estiu/Lligar	1,00	1,00	0,00	
	Serveis tècnics	1,00	1,00	1,00	
	Tract. Fitosanitaris	0,00	0,00	1,20	
	Tract. Herbicides	0,70	0,00	0,50	
	Recol.lecció	0,00	1,00	1,00	
	Segar	1,00	1,00	1,00	
	Reg	11,38	9,40	25,17	
	Serveis tècnics	1,00	1,00	1,00	
Setembre	Manteniment de reg	1,00	1,00	1,00	
	Tract. Fitosanitaris	0,00	1,00	1,00	
	Recol.lecció	0,00	1,00	1,00	

Espècie	Mes	Operació	Nombre de vegades al mes		
			IMP	EPR	PPR
		Reg	1,44	2,22	13,20
		Serveis tècnics	1,00	1,00	1,00
	Octubre	Reg	0,00	0,00	2,00
	Novembre	Poda manual hivern	1,00	0,00	1,00
		Tract. Fitosanitaris	1,00	1,00	1,00
		Segar	1,00	1,00	1,00
	Desembre	Poda manual hivern	1,00	1,00	1,00
		Poda mecànica arrels	0,00	0,50	1,00

Les necessitats de cada activitat o operació detallades, i la forma en què es realitzen es poden consultar en l'Annex IX: Procés productiu.

Les necessitats de mà d'obra, maquinària i matèries primes durant el procés productiu es poden consultar en l'Annex X: Recursos necessaris en el procés productiu.



## **10 PLANIFICACIÓ I POSADA EN FUNCIONAMENT DEL PROJECTE**

### **10.1 IDENTIFICACIÓ DE LES PRINCIPALS ACTIVITATS, DURADA I PRECEDÈNCIES**

En la taula que segueix a continuació, es poden observar les principals activitats per a la posada en funcionament del projecte. En aquesta taula, també s'indica les activitats precedents de cada activitat, així com les duracions de les activitats, que ens serviran per l'elaboració posterior de la xarxa PERT.



Taula 13. Identificació, descripció, durada (en dies) i observacions de les principals activitats per a la posada en funcionament del projecte.

Activitat	Descripció	Precedència	Duració	Observació
A	Moviments de terres de la bassa de reg	-	10	Moviment de terres per donar forma al vas que ha de contenir l'aigua de reg.
B	Moviment de terres de la plantació	A	10	Aquesta activitat inclou el transport i repartiment del volum de terra sobrant en el moviment de terres del pantà i el moviment de terres definitiu que es realitza en la part nord de la finca.
C	Construcció obres entrada-sortida-sobreeixidor-desguàs i drenatges	A	5	
D	Impermeabilització pantà	C	5	
E	Urbanització pantà	C	1	
F	Construcció nau magatzem	B	50	
G	Realització de la instal·lació elèctrica nau magatzem	F	10	
H	Preparació i acondicionament del terreny	B	10	Subsolat creuat 0,6m profunditat, fresat i curra.
I	Replantejament i marcatge de la plantació	H	1	2 persones
J	Plantació amb màquina GPS	I	4	Vel. Màquina plantadora: 1,5 km/h. Es necessitarà: 1 maquinista, 2 plantadors, 2 alimentant màquina, 1 tractorista portant arbres, 4 acondicionant arbres.
K	Col·locació dels pals de tutoratge	J		
L	Repartiment de canonades i material	K	2	
M	Obrir zanjes per a canonades enterrades	L	6	
N	Instal·lació canonades enterrades	M	15	
O	Col·locació de punts singulars	M	2	
P	Tancar zanjes canonades enterrades	N,O	6	
Q	Extensió del primer filferro i col·locació amb sensors extrems	P	4	
R	Lligar els arbres al filferro de tutoratge	Q	15	50 h/ha, 10 pers
S	Extensió laterals	P	6	Equip tractor+tractorista+peó, 2h/ha
T	Lligar laterals a filferro de tutoratge	R,S	6	10 h/ha, 6 pers
U	Col·locació dels emissors en les laterals	T	9	30 seg/emissor, 10 pers.
V	Muntatge del capçal de reg	G	5	
W	Prova i repàs final del reg	U,V	2	
X	Omplir pantà	D,E	3	



## 10.2 XARXA PERT

A continuació, s'ha representat el gràfo o xarxa PERT, amb el qual es pot observar més clarament la precedència de les activitats i la seva durada (entre parèntesi). Les activitats en línies contínues són activitats reals (consumeixen temps), mentre que les activitats amb línia discontinua són activitats fictícies (no consumeixen temps).

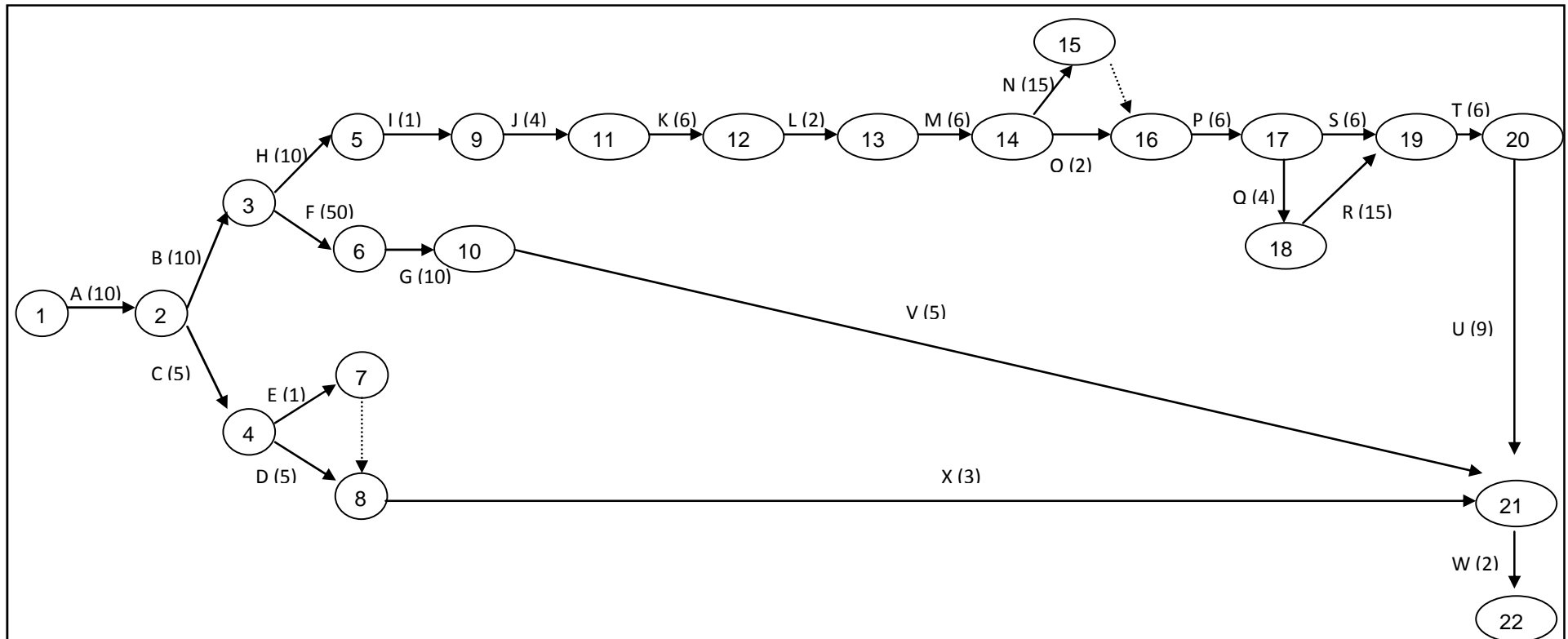


Figura 4. Xarxa PERT.



### 10.3 TEMPS “EARLY” i “LAST”. MATRIU DE ZADERENKO.

Mitjançant la matriu de Zaderenko es pot calcular els temps més d'hora i més tardans d'un projecte relativament fàcil. Per aplicar aquest mètode es construeix una matriu quadrada amb tantes files/columnes com vèrtex tingui la xarxa PERT. Els elements de la matriu prendran els valors de les duracions de les activitats que corresponen al succés inicial, indicat pel nombre de fila i succés final indicat pel nombre de columna corresponent a l'element. En aquesta matriu s'hi afegeix una fila en la part inferior, on s'anotaran els temps “last” de cada succés identificat per la columna corresponent, i, una columna a la part esquerra on es registraran els temps “early” corresponent als successos indicats per les respectives files.

Taula 14. Matriu de Zaderenko

Te	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	
0	1	*	10																				
10	2		*	10	5																		
20	3			*		10	50																
15	4				*			1	5														
30	5					*				1													
70	6						*				10												
16	7							*	0														
20	8								*													3	
31	9									*		4											
80	10										*											5	
35	11											*	6										
41	12												*	2									
43	13													*	6								
49	14														*	15	2						
64	15															*	0						
64	16																*	6					
70	17																	*	4	6			
74	18																		*	15			
89	19																			*	6		
95	20																				*	9	
104	21																					*	10
114	22																						*
	Tl	0	10	20	96	30	89	101	101	31	99	35	41	43	49	64	64	70	74	89	95	104	114





## 10.4 DATES INICIALS I FINALS DE LES ACTIVITATS I IDENTIFICACIÓ DEL CAMÍ CRÍTIC

En la taula que segueix a continuació, s'ha calculat les dates d'inici i finals més d'hora i més tardanes i s'ha identificat el camí crític. Les dates han estat calculades a partir de la data d'inici del projecte (activitat A). Començant el dia 10 de gener es pot aconseguir arribar a l'activitat de plantació (activitat J) en el mes de febrer. Cal tenir en compte que aquest mètode no té en compte els dies no laborables, per tant, cal considerar un retard de les dates.

Taula 15. Càlcul de les dates inicials i finals possibles de les activitats i identificació del camí crític.

Activitat	Vèrtex i-j	T Pert	T EARLY		T LAST		DATA INICI		DATA FINAL		CAMÍ CRÍTIC?	Data inici	Data final
			Ti	Tj	T*i	T*j	Més temprana	Més tardana	Més temprana	Més tardana			
A	1-2	10	0	10	0	10	10-ene	20-ene	10-ene	20-ene	SI	10-ene	20-ene
B	2-3	10	10	20	10	20	20-ene	30-ene	20-ene	30-ene	SI	20-ene	30-ene
C	2-4	5	10	15	10	96	20-ene	25-ene	20-ene	16-abr	NO		
D	4-8	5	15	20	96	101	25-ene	30-ene	16-abr	21-abr	NO		
E	4-7	1	15	16	96	101	25-ene	26-ene	16-abr	21-abr	NO		
F	3-6	50	20	70	20	89	30-ene	21-mar	30-ene	9-abr	NO		
G	6-10	10	70	80	89	99	21-mar	31-mar	9-abr	19-abr	NO		
H	3-5	10	20	30	20	30	30-ene	9-feb	30-ene	9-feb	SI	30-ene	9-feb
I	5-9	1	30	31	30	31	9-feb	10-feb	9-feb	10-feb	SI	9-feb	10-feb
J	9-11	4	31	35	31	35	10-feb	14-feb	10-feb	14-feb	SI	10-feb	14-feb
K	11-12	6	35	41	35	41	14-feb	20-feb	14-feb	20-feb	SI	14-feb	20-feb
L	12-13	2	41	43	41	43	20-feb	22-feb	20-feb	22-feb	SI	20-feb	22-feb
M	13-14	6	43	49	43	49	22-feb	28-feb	22-feb	28-feb	SI	22-feb	28-feb
N	14-15	15	49	64	49	64	28-feb	15-mar	28-feb	15-mar	SI	28-feb	15-mar
O	14-16	2	49	64	49	64	28-feb	15-mar	28-feb	15-mar	NO		
P	16-17	6	64	70	64	70	15-mar	21-mar	15-mar	21-mar	SI	15-mar	21-mar
Q	17-18	4	70	74	70	74	21-mar	25-mar	21-mar	25-mar	SI	21-mar	25-mar
R	18-19	15	74	89	74	89	25-mar	9-abr	25-mar	9-abr	SI	25-mar	9-abr
S	17-19	6	70	89	70	89	21-mar	9-abr	21-mar	9-abr	NO		
T	19-20	6	89	95	89	95	9-abr	15-abr	9-abr	15-abr	SI	9-abr	15-abr
U	20-21	9	95	104	95	104	15-abr	24-abr	15-abr	24-abr	SI	15-abr	24-abr
V	10-21	5	80	104	99	104	31-mar	24-abr	19-abr	24-abr	NO		
W	21-22	2	104	114	104	114	24-abr	4-may	24-abr	4-may	SI	24-abr	4-may
X	8-21	3	20	104	101	104	30-ene	24-abr	21-abr	24-abr	NO		



Segons el calendari anterior, la posada en funcionament del projecte ha de tenir una durada de 114 dies (3,8 mesos de 30 dies/mes). A la pràctica es considera que tindrà una durada màxima permessa de 5 mesos.



## 11 PRESSUPOST

El pressupost del projecte s'ha dividit en tres fases pel que fa a les etapes de la posada en funcionament i execució del projecte.

A continuació es detalla el resum final del pressupost. En aquest resum es pot observar el pressupost d'execució material de les diverses fases del projecte, el pressupost d'execució material total i el pressupost d'execució per contracte final, després d'haver afegit els conceptes de despeses generals, benefici industrial i l'IVA.

En el pressupost del projecte (veure Document 4 del projecte) s'ha afegit un capítol d'imprevistos materials per a l'execució d'aquest (1% del total del pressupost material) i un capítol de seguretat i salut per a les despeses generades per aquest concepte (1% del pressupost d'execució material total, contant també, el capítol d'imprevistos). Els imports totals d'aquests capítols (imprevistos i seguretat i salut) han estat distribuïts de forma proporcional dins dels pressupostos d'execució material de cada fase del projecte.

### PRESSUPOST D'EXECUCIÓ MATERIAL DE LES FASES DEL PROJECTE

FASE I. BASSA DE REG I MOVIMENT DE TERRES DE LA PLANTACIÓ.....	225.202,52 €
FASE II. NAU MAGATZEM I INSTAL·LACIÓ DE REG.....	280.274,73 €
FASE III. PLANTACIÓ.....	366.307,41 €

**PRESSUPOST D'EXECUCIÓ MATERIAL.....871.784,66 €**

6 % Benefici Industrial sobre 871.784,66 €.....	52.307,08 €
13 % Despeses Generals sobre 871.784,66 €.....	113.332,01 €
Subtotal.....	1.037.423,75 €

16% IVA sobre 1.037.423,75 €.....165.987,80 €

**TOTAL PRESSUPOST PER CONTRACTE .....1.203.411,55 €**

Aquest pressupost d'execució per contracte de la UNITAT D'ACTUACIÓ puja a la quantitat de UN MILIÓ DOS-CENTS TRES MIL QUATRE-CENTS ONZE EUROS AMB CINQUANTA-CINC CÈNTIMS.

El Poal, Octubre de 2009

Eduard Brufau Segués



## 12 ESTUDI ECONÒMIC

### 12.1 INTRODUCCIÓ

La finca serà transformada en una explotació agrícola independent. Es realitzaran quatre canvis importants :

- Construcció d'una bassa de reg
- Moviment de terres en una part important de la finca.
- Construcció d'una nau magatzem.
- Instal·lació de reg localitzat.
- Plantació d'arbres fruiters.

En el projecte s'ha estimat tots els pagaments i cobraments que es produiran durant tota la vida productiva de la plantació, que es considera de 15 anys. Aquestes dades són utilitzades l'avaluació econòmica del projecte, així com els pressupostos de les inversions necessàries per a la consolidació del projecte.

Per a efectuar l'estudi econòmic, s'han seguit els següents passos:

1. Avaluació dels costos d'oportunitat.
2. Flux de caixa: valoració dels cobraments i pagaments de la inversió així com els generats per aquesta durant la vida productiva de la plantació, que es considera que serà de 15 anys.  
Només es considera com a pagaments i cobraments aquells que es produeixin degut al projecte i no, en canvi, aquells cobraments o pagaments que igualment s'haurien produït (pagament a la comunitat de regants, contribucions, etc).  
Es valora com un pagament més el cost d'oportunitat de la finca; és a dir, la diferència entre cobraments i pagaments que s'estima que s'hauria produït en el cas de no realitzar la inversió.
3. Després, amb els fluxos de caixa resultants de restar els pagaments dels cobraments previstos per als anys que duri la plantació, s'avalua econòmicament la plantació mitjançant dos índexs: el VAN (Valor Actual Net) i la TIR (Taxa Interna de Rendiment).
4. Extracció de conclusions de l'estudi econòmic.

Per a més informació sobre l'estudi econòmic es pot consultar l'Annex XX dels Annexos a la Memòria, on apareix més detalladament.

## 12.2 AVALUACIÓ DEL COST D'OPORTUNITAT

S'estima que si no es fa la transformació que es proposa en el projecte, s'haurà d'invertir en:

- a) Sistematització del terreny. Implicarà uns moviments de terres i nivellacions amb un cost superior al presupostat en el nostre projecte. A efectes de l'estudi econòmic considerem un cost en aquest aspecte igual, la qual cosa va en contra dels resultats econòmics de la nostra anàlisi. En el flux de caixa s'observarà aquest valor i el retorn d'aquest mateix valor un cop finalitzat el projecte.
- b) Si no es realitza cap millora addicional, com ara el magatzem, etc, considerem que el màxim que es pot treure de la finca s'obtidria posant-la en règim d'arrendament, amb la qual cosa es poden obtenir uns 600 € per ha i any, que tenint una superfície cadastral total de la finca de 27,8 ha, es converteixen en 16.680 € anuals. Aquest concepte serà utilitzat com a cost d'oportunitat en l'estudi econòmic del projecte.

## 12.3 FLUXOS DE CAIXA PREVISTOS

Els diferents conceptes s'han ordenat dins de dues descripcions (tipus i classe). A continuació apareix el llistat de classes diferents i els tipus que hi ha dins de cada classe considerada:

- Pagaments extraordinaris (PAG.E):
  - o Inversions inicials (bassa de reg, moviment de terres, nau magatzem, instal·lació de reg, plantació)
  - o Inversió en maquinària
- Pagaments ordinaris (PAG.O):
  - o Mà d'obra
  - o Matèries primes
  - o Assegurança
  - o Altres (manteniment instal·lació de reg)
- Cobraments extraordinaris (COB.E):
  - o Valor final de la inversió inicial i de la inversió en maquinària.
- Cobraments ordinaris (COB.O):
  - o Venda de fruita



La divisió dels conceptes en classe i tipus serveix per a realitzar l'anàlisi de sensibilitat posterior.

En la taula següent s'enumeren els fluxos de caixa previstos en els diversos anys de la plantació. El detall de l'origen dels diferents conceptes es pot consultar en l'Annex IX: Procés productiu, l'Annex X: Recursos necessaris en el procés productiu, l'Annex XI: Produccions esperades, l'Annex XII: Assegurança, així com en Document 4: Pressupost. S'ha afegit també, uns pagaments addicionals en concepte de direcció i administració, que és el cost que estima el promotor que li generarà aquest concepte.

**Taula 16. Fluxos de caixa detallats.**

Concepte	Any	Tipus	Classe	Import
Adquisició maquinària	0	Inversió maquinària	PAG.E	117.045,8
FASE I. Bassa de reg	0	Inversió inicial	PAG.E	223.893,3
FASE I. Moviment de terres de la plantació	0	Inversió inicial	PAG.E	38.817,8
FASE I. Partides alçades	0	Inversió inicial	PAG.E	5.280,0
FASE II. Nau magatzem	0	Inversió inicial	PAG.E	210.073,7
FASE II. Instal·lació de reg	0	Inversió inicial	PAG.E	116.881,3
FASE II. Partides alçades	0	Inversió inicial	PAG.E	6.571,9
FASE III. Plantació	0	Inversió inicial	PAG.E	427.316,4
FASE III. Partides alçades	0	Inversió inicial	PAG.E	8.589,5
Combustible	1	Matèria prima	PAG.O	876,2
Cost d'oportunitat de la terra	1	Altres	PAG.E	16.680,0
Direcció i administració	1	Mà d'obra	PAG.O	12.000,0
Mà d'obra total	1	Mà d'obra	PAG.O	6.794,7
Manteniment instal. reg 1,5% s/pressupost	1	Altres	PAG.O	1.606,8
Matèries primes	1	Matèria prima	PAG.O	14.640,6
Assegurances	2	Assegurança	PAG.O	7.127,4
Combustible	2	Matèria prima	PAG.O	1.464,5
Cost d'oportunitat de la terra	2	Altres	PAG.E	16.680,0
Direcció i administració	2	Mà d'obra	PAG.O	12.000,0
Mà d'obra total	2	Mà d'obra	PAG.O	32.684,8
Manteniment instal. reg 1,5% s/pressupost	2	Altres	PAG.O	1.606,8
Manteniment maquinària	2	Altres	PAG.O	292,6
Matèries primes	2	Matèria prima	PAG.O	22.826,9
<b>Venda de fruita</b>	<b>2</b>	<b>Venda fruita</b>	<b>COB.O</b>	<b>137.109,1</b>
Assegurances	3	Assegurança	PAG.O	9.946,1
Combustible	3	Matèria prima	PAG.O	1.947,6
Cost d'oportunitat de la terra	3	Altres	PAG.O	16.680,0
Direcció i administració	3	Mà d'obra	PAG.O	12.000,0
Mà d'obra total	3	Mà d'obra	PAG.O	43.779,0
Manteniment instal. reg 1,5% s/pressupost	3	Altres	PAG.O	1.606,8
Manteniment maquinària	3	Altres	PAG.O	292,6
Matèries primes	3	Matèria prima	PAG.O	27.043,0
<b>Venda de fruita</b>	<b>3</b>	<b>Venda fruita</b>	<b>COB.O</b>	<b>217.674,5</b>
Assegurances	4	Assegurança	PAG.O	9.946,1
Combustible	4	Matèria prima	PAG.O	1.947,6
Cost d'oportunitat de la terra	4	Altres	PAG.O	16.680,0

Concepte	Any	Tipus	Classe	Import
Direcció i administració	4	Mà d'obra	PAG.O	12.000,0
Mà d'obra total	4	Mà d'obra	PAG.O	43.779,0
Manteniment instal. reg 1,5% s/presupost	4	Altres	PAG.O	1.606,8
Manteniment maquinària	4	Altres	PAG.O	1.463,1
Matèries primes	4	Matèria prima	PAG.O	27.043,0
<b>Venda de fruita</b>	<b>4</b>	<b>Venda fruita</b>	<b>COB.O</b>	<b>217.674,5</b>
Assegurances	5	Assegurança	PAG.O	17.073,5
Combustible	5	Matèria prima	PAG.O	3.514,7
Cost d'oportunitat de la terra	5	Altres	PAG.O	16.680,0
Direcció i administració	5	Mà d'obra	PAG.O	12.000,0
Mà d'obra total	5	Mà d'obra	PAG.O	63.298,5
Manteniment instal. reg 1,5% s/presupost	5	Altres	PAG.O	1.606,8
Manteniment maquinària	5	Altres	PAG.O	1.463,1
Matèries primes	5	Matèria prima	PAG.O	73.265,5
<b>Venda de fruita</b>	<b>5</b>	<b>Venda fruita</b>	<b>COB.O</b>	<b>354.783,6</b>
Assegurances	6	Assegurança	PAG.O	19.892,1
Combustible	6	Matèria prima	PAG.O	4.078,5
Cost d'oportunitat de la terra	6	Altres	PAG.O	16.680,0
Direcció i administració	6	Mà d'obra	PAG.O	12.000,0
Mà d'obra total	6	Mà d'obra	PAG.O	71.353,1
Manteniment instal. reg 1,5% s/presupost	6	Altres	PAG.O	1.606,8
Manteniment maquinària	6	Altres	PAG.O	2.926,2
Matèries primes	6	Matèria prima	PAG.O	101.193,8
<b>Venda de fruita</b>	<b>6</b>	<b>Venda fruita</b>	<b>COB.O</b>	<b>435.349,0</b>
Assegurances	15	Assegurança	PAG.O	19.892,1
Combustible	15	Matèria prima	PAG.O	4.078,5
Cost d'oportunitat de la terra	15	Altres	PAG.O	16.680,0
Direcció i administració	15	Mà d'obra	PAG.O	12.000,0
Mà d'obra total	15	Mà d'obra	PAG.O	71.353,1
Manteniment instal. reg 1,5% s/presupost	15	Altres	PAG.O	1.606,8
Manteniment maquinària	15	Altres	PAG.O	2.926,2
Matèries primes	15	Matèria prima	PAG.O	101.193,8
<b>Venda de fruita</b>	<b>15</b>	<b>Venda fruita</b>	<b>COB.O</b>	<b>435.349,0</b>
<b>FASE I. Mov. Terres bassa reg</b>	<b>15</b>	<b>ingrès extraord.</b>	<b>COB.E</b>	<b>37.147,5</b>
<b>FASE I. Drenatges</b>	<b>15</b>	<b>ingrès extraord.</b>	<b>COB.E</b>	<b>12.027,2</b>
<b>FASE I. Obra entrada</b>	<b>15</b>	<b>ingrès extraord.</b>	<b>COB.E</b>	<b>8.871,9</b>
<b>FASE I. Obra sortida</b>	<b>15</b>	<b>ingrès extraord.</b>	<b>COB.E</b>	<b>2.083,8</b>
<b>FASE I. Vessador</b>	<b>15</b>	<b>ingrès extraord.</b>	<b>COB.E</b>	<b>974,9</b>
<b>FASE I. Canonades entrada sortida</b>	<b>15</b>	<b>ingrès extraord.</b>	<b>COB.E</b>	<b>34.024,9</b>
<b>FASE I. Impermeabilització</b>	<b>15</b>	<b>ingrès extraord.</b>	<b>COB.E</b>	<b>0,0</b>
<b>FASE I. Tancaments i elements seguretat</b>	<b>15</b>	<b>ingrès extraord.</b>	<b>COB.E</b>	<b>3.507,1</b>
<b>FASE I. Moviment terres plantació</b>	<b>15</b>	<b>ingrès extraord.</b>	<b>COB.E</b>	<b>38.817,8</b>
<b>FASE II. Nau magatzem</b>	<b>15</b>	<b>ingrès extraord.</b>	<b>COB.E</b>	<b>159.656,0</b>
<b>FASE II. Instal·lació de reg</b>	<b>15</b>	<b>ingrès extraord.</b>	<b>COB.E</b>	<b>46.752,5</b>
<b>FASE III. Plantació</b>	<b>15</b>	<b>ingrès extraord.</b>	<b>COB.E</b>	<b>0,0</b>
<b>Maquinària</b>	<b>15</b>	<b>ingrès extraord.</b>	<b>COB.E</b>	<b>11.704,6</b>

A continuació es mostra una taula resum dels fluxos de caixa totals durant tots els anys del projecte dividits segons classe.

Taula 17. Resum dels fluxos de caixa.

Any	COB.E	COB.O	PAG.E	PAG.O
0	0,0		1.154.469,5	
1			16.680,0	35.918,2
2		137.109,1	16.680,0	78.003,0
3		217.674,5		113.295,0
4		217.674,5		114.465,5
5		354.783,6		188.902,0
6-14		435.349,0		229.730,4
15	355.568,3	435.349,0		229.730,4

## 12.4 RESULTATS OBTINGUTS

Amb els fluxos de caixa totals resultants, s'avalua econòmicament el projecte mitjançant els índex financers següents:

- **Valor Actual Net (VAN):** és el resultat de sumar els fluxos de caixa previstos actualitzats amb l'anomenada taxa de descompte ( $r$ ) o taxa d'actualització, que equipara els cobraments o pagaments actuals amb els futurs mitjançant la següent expressió:

$$VAN = \sum_{j=0}^n \frac{C_j - P_j}{(1+r)^j}$$

Es calcularà el VAN per a diverses taxes d'actualització.

- **Taxa Interna de Rediment (TIR):** és, en certa manera, la rendibilitat de la inversió i és el valor de la taxa d'actualització dels fluxos de caixa, al qual el VAN és 0. Per tant, el TIR es troba resolent per a  $r$ , l'equació:

$$VAN = \sum_{j=0}^n \frac{C_j - P_j}{(1+r)^j} = 0$$

Els resultats del VAN obtinguts són els que es presenten en la taula que segueix a continuació, on es pot observar com varia el VAN en funció de la taxa d'actualització.

Taula 18. VAN en funció de la taxa d'actualització.

r	VAN
4%	692.061,21 €
6%	383.264,09 €
8%	144.372,27 €
10%	-41.539,60 €

La TIR obtinguda per els valors de cobraments i pagaments previstos és: 9,51%.

## 12.5 ANÀLISI DE SENSIBILITAT

S'ha analitzat com varia la TIR amb diferents supòsits pel que fa al comportament dels valors reals respecte als inicialment previstos.

S'ha considerat diferents valors per a:

- PAG.E = pagaments extraordinaris reals / pagaments extraordinaris previstos
- COB.E = cobraments extraordinaris reals / cobraments extraordinaris previstos
- PAG.O = pagaments ordinaris reals / pagaments ordinaris previstos
- COB.O = cobraments ordinaris reals / cobraments ordinaris previstos

Amb els valors considerats (els quals es poden consultar en l'annex XX: estudi econòmic del projecte), s'ha ajustat, per regressió, una equació de la forma:

$$TIR = K \cdot COB.O^{cob.o} \cdot PAG.O^{pag.o} \cdot PAG.E^{pag.e} \cdot COB.E^{cob.e}$$

Aquesta equació té la propietat següent:

$$\frac{\frac{dTIR}{TIR}}{\frac{dCOB.O}{COB.O}} = cob.o, \quad PAG.O, PAG.E, COB.E \text{ constants;}$$

$$\frac{\frac{dTIR}{TIR}}{\frac{dPAG.O}{PAG.O}} = pag.o, \quad COB.O, PAG.E, COB.E \text{ constants;}$$

$$\frac{\frac{dTIR}{TIR}}{\frac{dPAG.E}{PAG.E}} = pag.e, \quad COB.O, PAG.O, COB.E \text{ constants;}$$

$$\frac{\frac{dTIR}{TIR}}{\frac{dCOB.E}{COB.E}} = cob.e, \quad COB.O, PAG.O, PAG.E, \text{ constants;}$$

És a dir, permet visualitzar com influeix una variació relativa determinada dels cobraments i pagaments (ordinaris o extraordinaris) en la corresponent variació relativa de la TIR.

L'equació obtinguda ( $r^2=0,97$ ), té els valor següents:

<b>cob.o</b>	<b>pag.o</b>	<b>pag.e</b>	<b>cob.e</b>	<b>K</b>
2,8180	-1,5556	-1,3638	0,1173	0,1716

Les oscil·lacions dels cobraments i pagaments reals (tant ordinaris com extraordinaris) respecte els esperats, causen la variació de la TIR, per tant, es pot ordenar els factors que afecten a la TIR de major a menor sensibilitat a la variació de la TIR, en:

**TIR molt sensible als valors dels cobraments ordinaris** que es produeixin en realitat (un 1% d'increment o decrement d'aquests produeix un 2,82% d'increment o decrement en la TIR, respectivament),

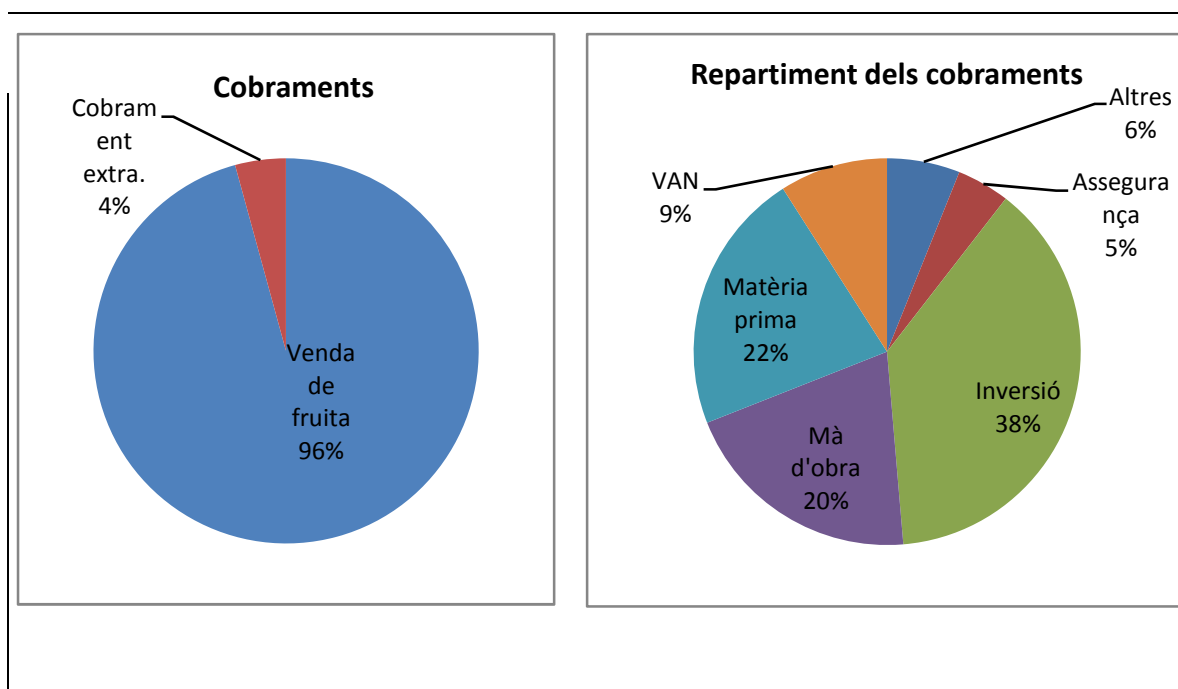
**TIR bastant sensible a les variacions dels pagaments ordinaris** (-1,55% de la TIR per cada +1% dels pagaments ordinaris)

**TIR mitjanament sensible als pagaments extraordinaris (inversió)** (-1,36% per cada +1% dels pagaments extraordinaris).

**TIR gairebé gens sensible als cobraments extraordinaris** (+0,12% per cada +1% dels cobraments extraordinaris).

En el gràfic circular que es presenta a continuació es mostra com es reparteixen els cobraments actualitzats entre els diferents tipus de pagaments actualitzats així com la diferència restant, que correspon al VAN.

Aquest gràfic permet apreciar, de forma gràfica, la importància relativa de cada concepte i com pot afectar la seva variació als resultats del projecte.



Gràfic 1. Repartiment dels cobraments actualitzats entre els diferents conceptes.

Veient els resultats de l'estudi econòmic del projecte, s'aconsella al promotor la seva realització. No obstant, s'adverteix de l'alt risc del projecte degut a que la inversió inicial és molt elevada i el valor de les produccions obtingudes, així com els preus de la fruita i els costos de producció d'aquesta poden variar notablement any rere any.

De l'anàlisi de sensibilitat se'n dedueix la importància que té assegurar l'obtenció de les produccions previstes i les qualitats que permetin assolir preus en consonància amb els també previstos al projecte.

El Poal, octubre de 2009,

Eduard Brufau Segués.