

UNIVERSITAT JAUME I

Escola Superior de Tecnologia i Ciències Experimentals



**UNIVERSITAT
JAUME·I**

**ENGINYERIA AGROALIMENTÀRIA
I DEL MEDI RURAL**

**Títol: TRANSFORMACIÓ D'UNA FINCA DE TARONJA
VALENCIA NAVEL LANE LATE A MANDARINA TANGO**

Estudiant/a: Anna Marzal i Monfort
Tutor/a: Salvador Roselló i Ripollés
Convocatòria: Juliol de 2019

Taula de contingut

DOCUMENT 1: MEMÒRIA	3
DOCUMENT 2: ANNEXES A LA MEMÒRIA	16
DOCUMENT 3: PLÀNOLS	93
DOCUMENT 4: PRESSUPOST	95
DOCUMENT 5: PLEC DE CONDICIONS	101
DOCUMENTS ADICIONALS	126

DOCUMENT 1: MEMÒRIA

Taula de contingut

1.	OBJECTE DEL PROJECTE.....	5
2.	CARACTERISTIQUES DE LA FINCA.....	6
2.1.	SITUACIÓ.....	6
2.2.	COMUNICACIONS.....	6
2.3.	EXTENSIÓ.....	6
2.4.	CLIMA.....	6
2.5.	SOL.....	6
2.6.	CULTIU ACTUAL.....	7
2.7.	INSTAL·LACIONS EXISTENTS.....	7
2.8.	DISPONIBILITAT DE L'AIGUA.....	7
2.9.	DISPOSICIÓ DE L'ELECTRICITAT.....	7
3.	SOLUCIÓ ADOPTADA.....	8
3.1.	MATERIAL VEGETAL.....	8
3.2.	DISSENY AGRONÒMIC.....	9
3.3.	SISTEMA DE REG.....	11
3.4.	MANEIG DEL CULTIU.....	13
3.5.	RESUM DEL PRESSUPOST I ESTUDI DE VIABILITAT ECONÒMICA.....	14

1. OBJECTE DEL PROJECTE.

L'objecte d'aquest projecte és la transformació d'una parcel·la plantada actualment amb tarongers de la varietat Valencia Navel Lane Late amb un maneig de cultiu tradicional, a una plantació de mandarina de la varietat Tango amb un maneig de cultiu basat en la gestió integrada de plagues. L'objectiu d'aquests canvis és augmentar els beneficis que proporciona l'activitat actualment, al mateix temps que es redueix l'ús de productes fitosanitaris i herbicides, disminuint així la contaminació del sol i contribuint al seu maneig responsable i respectuós amb el medi ambient.

2. CARACTERISTIQUES DE LA FINCA.

2.1. SITUACIÓ.

Es tracta d'una finca amb bones característiques per al cultiu de cítrics, localitzada a la partida "El Puig" del terme municipal de Benicarló, més concretament correspon al polígon 3 i la parcel·la és la número 362, tal i com es mostra al plànol de situació (plànol número 1).

2.2. COMUNICACIONS.

La parcel·la està situada a set quilòmetres del poble i de la cooperativa agrícola de Benicarló, per tant, disposa de bones comunicacions. Es troba relativament prop de tots els pobles del voltant i comunicada amb ells mitjançant carreteres comarcals asfaltades i en bones condicions.

Dins de la pròpia parcel·la existeix una ret de camins que permeten el fàcil accés a qualsevol punt de la finca. Aquests camins son suficientment amples per a permetre el pas de vehicles agrícoles sense cap tipus de problema.

2.3. EXTENSIÓ.

La parcel·la ocupa una superfície total de 4.9 hectàrees i es troba dividida en dos bancals. El primer té una superfície de 3.35 hectàrees i es troba a nivell de la carretera, i el segon te una superfície de 1.65 hectàrees i es troba 2 metres per davall del primer perquè forma part d'un barranc, tal i com es pot veure al plànol d'emplaçament (plànol número 2).

El bancal superior té un magatzem on es guarden els productes fitosanitàries i tota la maquinaria agrícola necessària, i una caseta que conté el pou, la instal·lació de reg i el sistema de fertilització.

El bancal inferior és zona de pas de un barranc, la qual cosa provoca que quan la pluja és molt abundant hi ha risc d'inundació. Actualment hi ha una sèquia que envolta el bancal i un reguer per a evitar que l'aigua de pluja torrencial entre dins de la zona de cultiu.

2.4. CLIMA.

A l'annex 1, corresponent a l'estudi del clima, es poden trobar les dades i càlculs que permeten determinar el tipus de clima existent a la zona.

Segons la classificació de Thornthwaite, el clima de Benicarló és un clima B4' C2 d a', es a dir, subhumit-humit, amb un excés d'aigua nul o molt petit, les necessitats de reg no es concentren excessivament a l'estiu, i és una regió mesotèrmica semi càlida. No son freqüents les pedregades i no existeix un elevat risc de gelades, encara que, quan es donen, causen danys greus.

Per tant, podem dir que la zona on es vol fer la transformació de la finca és apta per al cultiu de cítrics.

2.5. SOL.

A la parcel·la trobem un sol amb una textura franca-argilosa, la qual cosa vol dir que te bona capacitat de retenció d'aigua i fertilitzants. El sol no presenta problemes de salinitat ni de calcària activa, i pel que fa a la fertilitat, la relació carboni/nitrogen és baixa, el que ens indica que la fertilitat del sol no és elevada.

El sol que s'ha analitzat és apte per a la plantació de cítrics, tal i com s'exposa a l'annex corresponent a l'anàlisi de la qualitat d'aigua i sol, però s'ha de tenir en compte les dades de la textura i fertilització a l'hora de realitzar una programació de reg i abonat per tal cobrir de manera adequada les necessitats de la planta.

2.6. CULTIU ACTUAL.

A la parcel·la, tant el bancal de dalt com el de baix tenen com a cultiu la taronja Valencia Navel Lane Late, que es va plantar l'any 2001.

2.7. INSTAL·LACIONS EXISTENTS.

Pel que respecta al sistema de reg, es disposa d'un capçal de reg complet amb una bomba capaç d'extraure 30.000 l/h d'aigua del pou, dos filtres, un programador i tres depòsits per als fertilitzants. Aquest capçal de reg es troba situat dins d'una caseta situada al bancal de dalt de la finca. També es disposa de tota la xarxa de distribució d'aigua mitjançant canonades soterrades (excepte els laterals) que cobreixen les necessitats hídriques dels tres sectors que hi ha actualment establerts a la finca.

Es disposa d'un magatzem de 80 m² aproximadament, situat al bancal de dalt de la finca, i on es guarden tots els productes fitosanitaris, el tractor i els diferents utensilis agrícoles.

2.8. DISPONIBILITAT DE L'AIGUA.

L'aigua de reg s'obté d'un pou propi i d'ús exclusiu de la finca. Aquest pou es va realitzar amb un equip de perforació, entubant-se amb un tub de 40 cm de diàmetre i 6 mm de grossor.

Al 1978 es va fer un aforo del qual es van obtenir els següents resultats:

- Nivell estàtic de l'aigua: 60,5 metres.
- Profunditat màxima a realitzar el aforo: 88 metres.
- Nivell dinàmic de l'aigua:
 - 62,75 metres.
 - 74,80 metres.
 - 88 metres.
- Caudal obtingut a aquests nivells respectivament:
 - 20 l/h.
 - 40 l/h.
 - 50 l/h.

Així doncs, es disposa d'un caudal màxim de 3.000 litres per minut.

El pou té una profunditat de 93,5 metres.

Segons les dades obtingudes de l'anàlisi d'aigua realitzat, tal i com s'exposa a l'annex corresponent a l'anàlisi de la qualitat d'aigua i sol, la qualitat de l'aigua és bona per a utilitzar-la com a aigua de reg en la plantació que es vol dur a terme.

2.9. DISPOSICIÓ DE L'ELECTRICITAT.

La parcel·la té accés a la xarxa elèctrica, i amb una potencia contractada de 15kW per a poder fer funcionar la bomba i el capçal de reg.

3. SOLUCIÓ ADOPTADA

3.1. MATERIAL VEGETAL.

Pel que respecta al material vegetal s'ha de decidir la varietat que es vol plantar i el patró que més s'ajusti tant a la varietat, com a les característiques del sol i a la quantitat de producció i qualitat que s'espera de la plantació (Annex 3).

Pel que respecta a la varietat, s'ha triat la mandarina varietat Tango degut a l'alt valor comercial que té, ja que presenta absència de llavors, la qual cosa la fa una varietat molt atractiva per al consumidor. Un altre motiu és el preu de mercat; al ser una varietat patentada, el nombre de arbres que es poden plantar és limitat i per tant, el mercat no es saturarà i s'estima que el preu romandrà més o menys elevat al llarg de les campanyes.

Cal destacar també que és una varietat molt productiva, amb un color taronja intens molt atractiu per al consumidor. Té un calibre normal, entre 50 i 60 mil·límetres de diàmetre, i facilitat de pelat.

El període de recol·lecció en la zona del mediterrani és del 1 de gener al 15 de març, per tant, és una varietat tardana.

Començant pel patró, s'ha escollit Citrumelo perquè proporciona una elevada producció i vigor a l'arbre, així com una bona qualitat del fruit. És un patró que s'adapta a les condicions del sol del que es disposa a la parcel·la, ja que no és un sol alcalí ni amb problemes de salinitat, que són els dos principals limitants del Citrumelo. D'altra banda, és un patró amb una alta resistència a l'entollament, la qual cosa és un punt a favor en aquest cas, ja que el bancal de baix està situat a un barranc com ja s'ha comentat abans, i en el cas de plujes torrencials és poden produir problemes d'entollament.

També cal destacar del Citrumelo la seua resistència a la Phytophthora i els nematodes, a més de la resistència a la tristesa, que és una malaltia limitant per al cultiu de cítrics.

Un altre aspecte positiu d'aquest patró és la llarga vida que tenen els arbres, la qual cosa permet mantenir la plantació durant un període llarg.

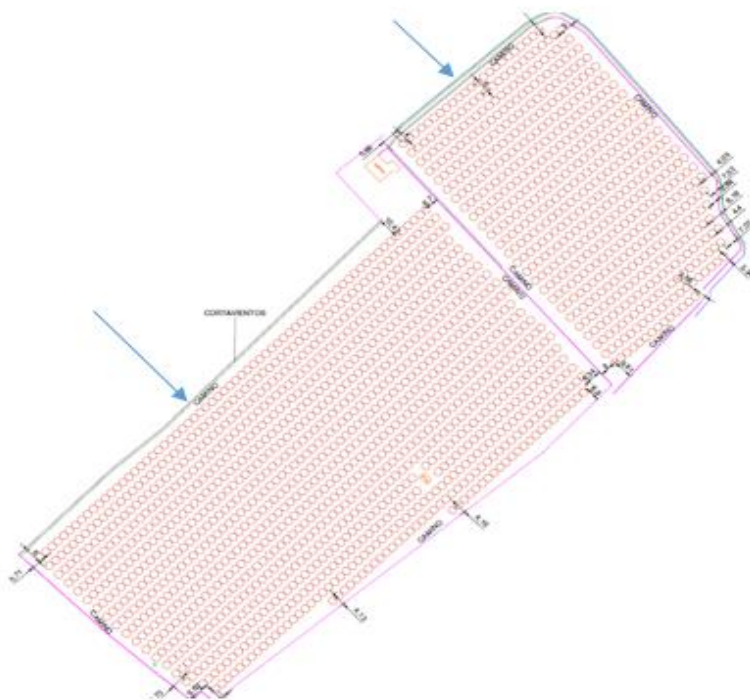
3.2. DISSENY AGRONÒMIC.

Pel que fa al disseny agronòmic de la finca, amb l'objectiu de solucionar els principals problemes ocasionats per les inundacions i els vents, s'ha proposat el següent:

Per a resoldre els problemes causats per les inundacions el que es vol dur a terme és la construcció d'un mur lateral al bancal de baix, on es situa la sèquia, com a mesura per a evitar la entrada d'aigua quan es produeixen plujes fortes. Aquest mur tindrà una alçada de 10 centímetres sobre el muret del reguer ja present. Una altra mesura per a evitar l'entollament de la finca és anivellar-la amb l'ajuda d'una anivelladora làser, de manera que el terreny tingui una petita pendent que permeti desaiugar la parcel·la en cas d'entollament, abans que els arbres pateixin algun dany.

Per a resoldre els problemes produïts pel vent s'ha realitzat una redistribució dels carrers canviant la seua orientació tal i com s'explica a l'annex 5. Amb aquesta nova distribució només un dels carrers queda exposat a l'efecte de vent (indicat a la imatge 5.2 de l'annex 5), protegint a tota la resta, i el danys sobre aquest primer carrer es poden reduir quasi per complet amb la instal·lació d'un tallavents que redueix l'efecte del vent en un 90%. S'ha preferit aquesta solució a l'alternativa d'instal·lar malla antinsectes a tota la finca (annex 5) per ser més efectiva i barata. Un altre motiu pel que s'ha realitzat aquest canvi és la reducció de maniobres i de temps a l'hora d'aplicar els tractaments fitosanitaris, la qual cosa està relacionada també amb un menor us de combustible i un estalvi en els sous dels treballadors que fan aquesta feina. També cal destacar que d'aquesta manera la quantitat de radiació solar que reben els arbres també és major.

Imatge 5.2 Carrers amb major exposició a la incidència de vent



Per a solucionar la problemàtica dels danys que pateixen els fruits a causa del vent, s'ha decidit instal·lar un tallavents a les zones del perímetre on els vents són més forts i causen més danys. Després de sopesar les possibles opcions explicades a l'annex 5, s'ha arribat a la conclusió que a millor opció és la plantació d'una tanca de xiprers suficientment junts entre sí per a que puguin complir la tasca de tallavents, i al mateix temps desenvolupar-se sense cap tipus de problema. Els xiprers poden assolir l'altura necessària per a poder protegir tota la parcel·la contra els vents que provoquen danys als fruits, i és una planta poc exigent a nivell d'aigua i nutrients, per tant el cost econòmic del seu manteniment no serà elevat.

Pel que respecta al marc de plantació, la distància entre arbres serà de 3.75 metres i la separació entre carrers serà de 6 metres. S'ha tingut en compte el diàmetre de la copa de l'arbre, que és de 3.5 metres aproximadament i l'espai necessari per a poder maniobrar amb el tractor i la resta de màquina agrícola que pugui ser necessària per al maneig del cultiu i manteniment de la parcel·la. També s'han tingut en compte les dimensions de la finca i que el marc de plantació s'adapti a la distribució que es vol fer.

3.3. SISTEMA DE REG.

Per a realitzar la instal·lació del sistema de reg, s'han estimat primer les necessitats de reg de la mandarina Tango per a un arbre adult i amb el marc de plantació que s'ha explicat en l'apartat anterior.

Després de fer un estudi de les necessitats de reg des de l'any 2008 fins al 2016, tenint en compte les dades de evapotranspiració de referència, el coeficient del cultiu i les precipitacions útils, s'ha optés que en el cas més desfavorable, les necessitats anuals de reg de la mandarina Tango son de 1.521,8 litres per planta durant el mes d'agost (dades any 2008)(Annex 6).

Amb estes necessitats de reg calculades, s'ha procedit a fer el disseny hidràulic del sistema de reg.

Primerament, s'ha dividit la plantació en tres sectors de reg diferents, que tenen aproximadament el mateix número d'arbres i la mateixa quantitat de superfície, tal i com es mostra al plànol de distribució de les subunitats de reg (plànol número 8).

Als tres sectors s'ha plantejat laterals amb una llargària similar però no idèntica respecte a la canonada terciària amb l'objectiu d'evitar que aquesta vagi per davall d'una línia d'arbres, ja que si alguna vegada es produeix una averia, no sigui necessari arrancar cap planta per a poder solucionar-la.

El emissors que s'han triat son de goteig integrat no autocompensant de la marca comercial Netafim, ja que posseeixen unes característiques adequades per al tipus del cultiu que es vol plantar pel que respecta al coeficient d'uniformitat i el preu no és elevat. S'han triat emissors d'un caudal nominal de 2.0 l/h, ja que amb caudals més petits, la quantitat d'aigua que es perd per percolació és menor.

Respecte al diàmetre dels laterals, la casa comercial dona la possibilitat d'un diàmetre comercial de 16 mm i un altre de 20mm. Després de realitzar els càlculs corresponents de velocitats de l'agua per dins de les canonades, de les pèrdues de carga i de pressions, s'ha arribat a la conclusió que totes les canonades laterals instal·lades a la finca seran de 16 mil·límetres de diàmetre comercial i 14,2 mil·límetres de diàmetre interior.

La llargària dels laterals en cada sector serà:

- Les canonades laterals del sector 1 més pròximes a la carretera tenen una longitud de 63,7 metres.
- Les canonades laterals del sector 1 més pròximes al magatzem tenen una longitud de 60,5 metres.
- Les canonades laterals del sector 2 més pròximes a la carretera tenen una longitud de 63,75 metres.
- Les canonades laterals del sector 2 més pròximes al magatzem tenen una longitud de 58,3 metres.
- Les canonades laterals del sector 3 més pròximes a la carretera tenen una longitud de 45 metres.
- Les canonades laterals del sector 3 més pròximes al magatzem tenen una longitud de 48 metres.

Pel que fa a les canonades terciàries de cada sector, després de realitzar els càlculs pertinents, s'han obtingut els següents resultats:

- Canonada terciària 1 del sector 1: longitud de 52.5 metres amb un diàmetre comercial de 50 mm i un diàmetres interior de 46,4 mm.
- Canonada terciària 2 del sector 1: longitud de 57,2 metres amb un diàmetre comercial de 63 mm i un diàmetres interior de 59,2 mm.
- Canonada terciària 1 del sector 2: longitud de 58,5 metres amb un diàmetre comercial de 63 mm i un diàmetres interior de 59,2 mm.
- Canonada terciària 2 del sector 2: longitud de 58,5 metres amb un diàmetre comercial de 63 mm i un diàmetres interior de 59,2 mm.
- Canonada terciària 1 del sector 3: longitud de 70 metres amb un diàmetre comercial de 50 mm i un diàmetres interior de 46,4 mm.
- Canonada terciària 2 del sector 3: longitud de 76 metres amb un diàmetre comercial de 50 mm i un diàmetres interior de 46,4 mm.

Per a les canonades secundaries el material escollit és PVC de 6 atm, degut al pressió a la que està sotmesa la canonada.

Després de realitzar els càlculs corresponents i tenint en compte la velocitat de l'aigua, les pèrdues de carga i les exigències de pressió, s'han obtingut els següents resultats per als diàmetres de estes canonades:

- Sector 1:
 - Sabent que la longitud de la canonada és de 129.78 metres i que el caudal és de 18241.6 l/h, el diàmetre mínim calculat es de 65.61 mm, per tant el diàmetre nominal és de 75 mm i el interior de 70.6 mm.
 - La velocitat real és de 1.29 m/s, per tant el diàmetre nominal de 75 mm és vàlid.
 - Les pèrdues de carga total son de 3.16 mca.
 - A l'inici de la canonada és necessiten 14.84 mca de pressió.
- Sector 2:
 - Sabent que la longitud de la canonada és de 69.62 metres i que el caudal és de 19528 l/h, el diàmetre mínim calculat es de 67.89 mm, per tant el diàmetre nominal és de 75 mm i el interior de 70.6 mm.
 - La velocitat real és de 1.38 m/s, per tant el diàmetre nominal de 75 mm és vàlid.
 - Les pèrdues de carga total son de 1.91 mca.
 - A l'inici de la canonada és necessiten 13.03 mca de pressió.
- Sector 3:
 - Sabent que la longitud de la canonada és de 201.81 metres i que el caudal és de 17814 l/h, el diàmetre mínim calculat es de 64.84 mm, per tant el diàmetre nominal és de 75 mm i el interior de 70.6 mm.
 - La velocitat real és de 1.26 m/s, per tant el diàmetre nominal de 75 mm és vàlid.
 - Les pèrdues de carga total son de 4.71 mca.
 - A l'inici de la canonada és necessiten 16.43 mca de pressió.

Després de fer els càlculs corresponents (Annex 6) es comprova que la bomba de la qual es disposa al capçal de reg que hi ha instal·lat, que pot subministrar una pressió de 160 mca i un caudal de 30.000 l/h, és valida per al sistema de reg que es vol dur a terme.

3.4. MANEIG DEL CULTIU.

En aquest projecte es proposa un canvi en el maneig del cultiu, que fins ara s'ha fet de manera tradicional, a un maneig mitjançant la gestió integrada de plagues. Aquest sistema de treball permet mantenir el nivell de plagues per sota del llindar econòmic de danys utilitzant mètodes el més respectuosos amb el medi ambient possible, evitant sempre que sigui possible l'ús de productes fitosanitaris perjudicials per a l'ecosistema en el que viu la planta.

S'ha fet un pla de maneig de cultiu amb gestió integrada de plagues per a controlar les poblacions de *Aphis spiraecola*, *Aonidiella aurantii* i *Aleurothrixus floccosus* (Annex 7).

Pel que respecta al poll roig de Califòrnia (*Aonidiella aurantii*) s'ha decidit utilitzar el mètode de la confusió sexual, que consisteix a col·locar difusors de feromones sexuals amb l'objectiu d'inundar l'ambient amb aquesta substància i que els mascles i les femelles no siguin capaços de trobar-se per a reproduir-se.

Seguint amb la mosca blanca (*Aleurothrixus floccosus*), s'ha decidit utilitzar un producte fitosanitari apte per a agricultura ecològica, anomenat Oleatbio. Aquest producte està fet a base de sals potàssiques d'àcids grassos vegetals.

Per últim, per a combatre el pugó (*Aphis spiraecola*) es proposen dos mètodes. El primer és mitjançant control biològic, basat en les larves dels sírfids *Episyrphus balteatus*, comunament coneguda com Mosca Cercinora. El segon mètode proposat és el de control químic, en aquest es combat el pugó amb un producte conegut com Teppeki, és un insecticida que actua per contacte i ingestió.

A part dels mètodes nomenats anteriorment, també és duran a terme unes pràctiques culturals com l'eliminació dels brots joves que hi hagi en excés, la realització de podes de ventilació i l'abonat de forma equilibrada per evitar el excés de vigor de la planta.

Cal destacar que abans de realitzar qualsevol de les mesures ja explicades, s'ha de realitzar un mostreig en l'època de l'any més adequada per a cada plaga amb l'objectiu de saber si la plaga està per damunt del llindar econòmic de danys.

Un altra proposta és la plantació d'una coberta vegetal amb l'objectiu d'afavorir el control biològic per conservació. Aquesta coberta vegetal estarà formada per *Festuca Aurindinacea* i flors de trèvol, ja que ambdues son plantes adaptades a les condicions climàtiques de la zona mediterrània i afavoreixen la presència d'insectes beneficiosos per al cultiu de cítrics.

Per altra banda, amb l'ajuda del programa informàtic Orcelis, s'ha realitzat un pla de fertilització i reg per a la plantació que es vol instaurar a la parcel·la, tenint en compte els anàlisis de sol i d'aigua, i les característiques i necessitats de la varietat a plantar (Annex 7).

Aquest pla de fertirrigació s'ha calculat per a arbres adults i tenint en compte només els mesos en el quals és necessari abonar per a cobrir les necessitats de la planta. Inclou fertilitzants simples de nitrogen, fòsfor i potassi, com son el nitrat amònic 34,5%, el àcid fosfòric 76% i el nitrat potàssic. L'informe realitzat pel programa mostra els dies que s'ha de regar, amb quin volum d'aigua, i quines quantitats de fertilitzants són necessàries.

3.5. RESUM DEL PRESSUPOST I ESTUDI DE VIABILITAT ECONÒMICA.

El pressupost s'ha dividit en tres capítols diferents.

El primer fa referència a la plantació de la parcel·la i requereix una despesa de 119.741,61 €. Dins d'aquest capítol s'inclou el cost de la plantació del planter de la mandarina Tango, la plantació de la tanca de xiprers, les llavors i plantació de la coberta vegetal, i els royalties que hi ha que pagar per la mandarina Tango.

El segon capítol fa referència a la preparació de la parcel·la per a la seua plantació i requereix una despesa de 8.969,43 €. Aquest capítol inclou la construcció del mur lateral, l'eliminació dels arbres que hi ha actualment, la preparació del terreny i la obertura i posterior tancament de les rasses que s'utilitzaran per a la instal·lació del sistema de reg.

El tercer capítol fa referència a la instal·lació del sistema de reg i requereix una despesa de 9.087,23 €. Aquest capítol inclou la instal·lació i la posterior comprovació del correcte funcionament del sistema de reg, tant de la ret de distribució com del capçal de reg.

El pressupost total de la execució dels materials és de 137.798,27 €.

RESUM PRESSUPOST			
CAPÍTOL	RESUM		EUROS
1	PLANTACIÓ DE LA PARCEL·LA		119.741,61 €
2	PREPARACIÓ DE LA PARCEL·LA		8.969,43 €
3	SISTEMA DE REG		9.087,23 €
		TOTAL EJECCUCCIÓ MATERIAL	137.798,27 €

Taula 1 Resum pressupost

Per a determinar la rendibilitat del projecte s'ha realitzat un estudi de viabilitat econòmica, calculant el VAN, el TIR i el període de retorn de la inversió inicial.

L'estudi ha sigut calculat a 10 anys vista, ja que el temps que tarda en establitzar-se una plantació cítrica d'aquestes característiques és de uns 7 anys aproximadament.

Aquest estudi ha sigut calculat en funció dels ingressos i despeses que hi ha actualment a la plantació de Valencia Navel Lane Late instaurada a la finca amb el tipus de maneig de cultiu que es du a terme en ella. Al llarg de tot l'estudi es fa una comparativa d'aquests ingressos i despeses amb els que hi haurà a la plantació de mandarina Tango en un futur, tenint en compte que es portarà a terme una maneig de cultiu basat en la gestió integrada de plagues, la qual cosa vol dir que l'ús dels productes fitosanitaris i herbicides no serà el mateix (Annex 8).

Després d'analitzar cada un dels paràmetres que componen la inversió inicial, les despeses i els ingressos, i realitzar els càlculs de benefici brut, benefici net i flux de caixa, s'ha obtingut que el valor que determinen la rendibilitat són:

- VAN = 116.545,56 €
- TIR = 23%
- PR (període de retorn) = 7,9 anys.

Per tant, la transformació d'una parcel·la tal i com es descriu en aquest projecte, es viable ja que produeix excedents i es rentable segons l'estudi de viabilitat econòmica realitzat.

Com que la inversió que s'ha de fer a l'inici de l'activitat és elevada i el temps que es tarda en recuperar-la és llarg, es plantegen dues solucions alternatives intermèdies, tal i com s'explica a l'annex 8 "Estudi de viabilitat econòmica" per a no tenir que fer una inversió inicial tant elevada de cop.

La primera d'elles és la de mantenir la plantació que hi ha actualment però amb un maneig del cultiu basat en la gestió integrada de plagues i la instal·lació de la tanca de xiprers a mode de tallavents. Com ja s'ha comentat en l'annex, aquest canvi no soluciona els problemes estructurals de la parcel·la ni la entrada d'aigua quan hi ha fortes plujes, però permet la reducció del cost de productes fitosanitaris i d'herbicides.

La segona alternativa consisteix a doblar la plantació actual plantant plantons de mandarina Tango entre arbre i arbre amb l'objectiu de reduir al màxim el període improductiu de la finca causat pel període juvenil de la mandarina Tango. Dins d'aquesta alternativa també s'inclou el maneig del cultiu basat en la gestió integrada de plagues i la instal·lació de la tanca de xiprers a mode de tallavents.

Castelló, juliol de 2019

Firmat: Anna Marzal Monfort

DOCUMENT 2: ANNEXES

Taula de contingut

ANNEX 1: ESTUDI CLIMÀTIC	18
DADES CLIMÀTIQUES DE BENICARLÓ.....	19
CLASSIFICACIÓ DEL CLIMA.....	27
ANNEX 2: QUALITAT DE SOL I L'AIGUA DE REG	31
ANALISI DE L'AIGUA.....	32
ANALISI DEL SOL.....	34
ANNEX 3: MATERIAL VEGETAL	37
PATRONS.....	38
VARIETATS.....	41
NAVEL LANE LATE.....	41
MANDARINA TANGO.....	42
ANNEX 4: ESTUDI CULTIU SOTA MALLA	44
ANNEX 5: DISSENY AGRONÒMIC	54
REPLANTEJAMENT DE LA FINCA.....	55
INSTAL·LACIÓ DELS TALLAVENTS.....	56
MARC DE PLANTACIÓ	58
ANNEX 6: SISTEMA DE REG	60
NECESSITATS DE REG DE LA MANDARINA TANGO.....	61
DISSENY HIDRÀULIC.....	65
ANNEX 7: MANEIG DEL CULTIU	72
MANEIG MITJANÇANT LA GESTIÓ INTEGRADA DE PLAGUES.....	73
PLA DE FERTILITZACIÓ.....	81
ANNEX 8: ESTUDI DE VIABILITAT ECONÒMICA	82
INVERSIÓ INICIAL.....	83
DESPESES.....	83
INGRESSOS.....	87
PARÀMETRES DE VIABILITAT ECONÒMICA.....	89

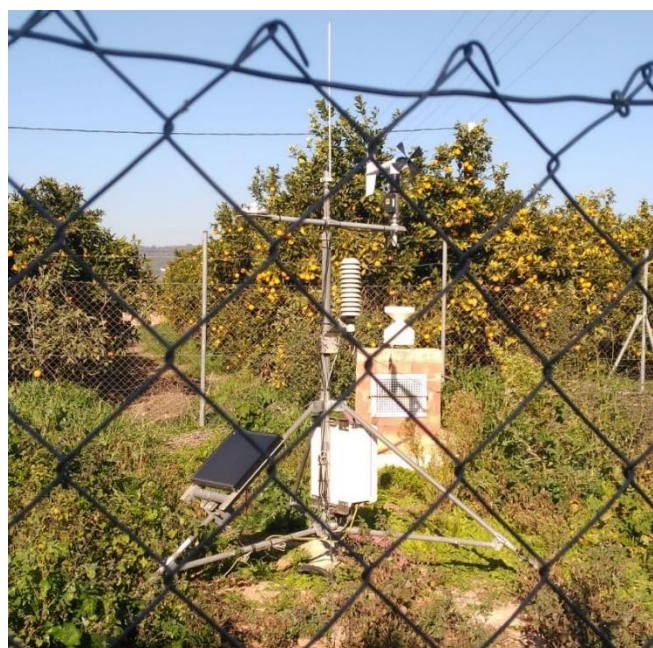
ANNEX 1: ESTUDI CLIMÀTIC

En aquest annex es mostren les dades climàtiques recollides per la estació meteorològica situada al terme municipal de Benicarló, entre els anys 2008 i 2016. Aquesta estació pertany a la ret de regs del IVIA, i és una estació meteorològica corresponent al model 3, que inclou:

1. Datalogger. Es tracta d'un dispositiu electrònic que registra les dades en el temps o en relació a la ubicació mitjançant instruments i sensors propis o connectats externament. El model utilitzat és CR1000 Datalogger de Campbell Scientific.
2. Sensor de Temperatura-Humitat. El model utilitzat és la Sonda T/HR de Vaisala, model HMP45C
3. Sensor de Radiació. El model utilitzat és Piranòmetre de Skye model SP1110
4. Sensor de Velocitat i Direcció de Vent. El model utilitzat és Anemopenell de R.M. Young model 05103
5. Pluviòmetre. El model utilitzat és Pluviòmetre plàstic de cassoletes de Campbell Scientific, model ARG100

S'ha de tenir en compte que el sensor de velocitat i direcció del vent està situat a pocs metres d'altura (18m), i que per tant les dades de velocitat reals seran un poc superiors a les mesurades pel sensor, però es de les dades que es disposa.

Image 1.1 Estació meteorològica situada al terme de Benicarló



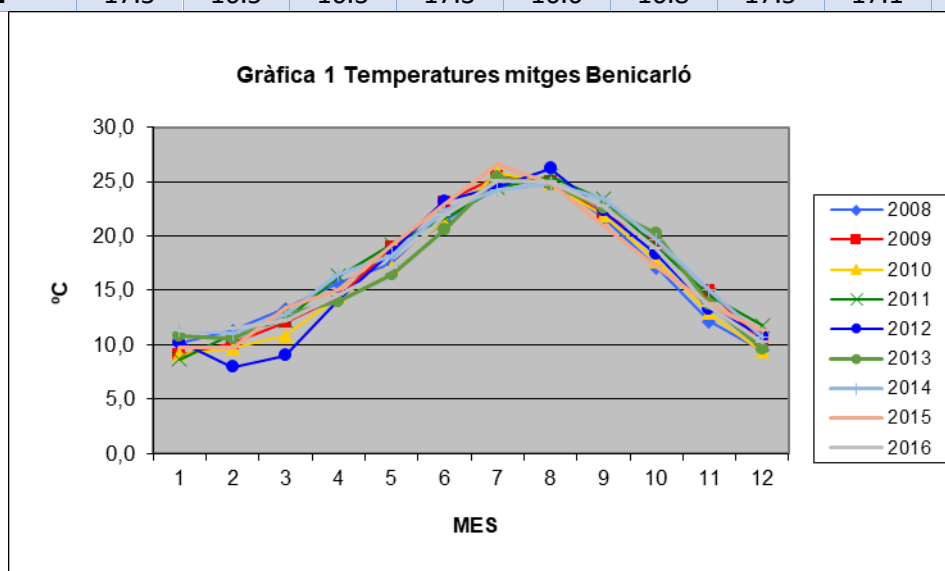
Les hores de sol i la quantitat de radiació no son dades que ens aporten informació rellevant per al tipus de transformació que es vol realitzar, ja que la varietat que es vol plantar no te unes necessitats de llum i radiació solar específiques i diferents a la resta de cítrics.

DADES CLIMÀTIQUES DE BENICARLÓ

El primer conjunt de dades que s'ha de tenir en compte és la temperatura. Respecte a les temperatures mitges a Benicarló des de l'any 2008 fins a l'any 2016 (Taula 1.1 i Gràfica 1.1), es pot observar que l'any més fred va ser 2010 amb una mitja anual de 16.3°C, i l'any més càlid van ser 2008 i 2014 amb una dada de 17.5 °C. Aquestes dades ens mostren que si ens basem en les temperatures mitges, el cultiu del cítric no tindrà cap problema per a desenvolupar-se i créixer en aquesta zona, ja que les temperatures son adequades per a la planta.

Taula 2.1 Temperatures mitges (°C) Benicarló

	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
GENER	10.1	9.0	9.2	8.7	10,2	10,8	11,4	9,7	11,3
FEBRER	11.3	10.2	9.7	11.0	8,0	10,6	11,1	9,8	11,5
MARÇ	13.3	12.1	10.8	12.3	9,0	12,8	12,8	13,4	12,2
ABRIL	15.7	14.4	14.4	16.3	14,2	14,0	16,5	15,0	14,6
MAIG	17.4	18.9	17.2	19.2	18,6	16,5	18,2	19,2	17,1
JUNY	21.4	23.1	21.4	21.6	23,2	20,6	22,4	22,9	21,9
JULIOL	24.7	25.5	25.9	24.5	24,5	25,4	24,3	26,6	25,1
AGOST	25.2	25.0	24.8	25.5	26,2	24,7	24,8	24,8	24,9
SETEMBRE	21.7	22.1	21.9	23.4	22,3	22,6	23,4	20,9	22,7
OCTUBRE	17.1	19.5	17.7	19.0	18,3	20,2	19,7	17,2	18,8
NOVEMBRE	12.2	15.0	12.9	14.5	13,3	13,8	15,1	13,8	13,5
DESEMBRE	9.5	10.2	9.4	11.8	10,8	9,6	10,7	11,3	10,2
ANUAL	17.5	16.5	16.3	17.3	16.6	16.8	17.5	17.1	17.0



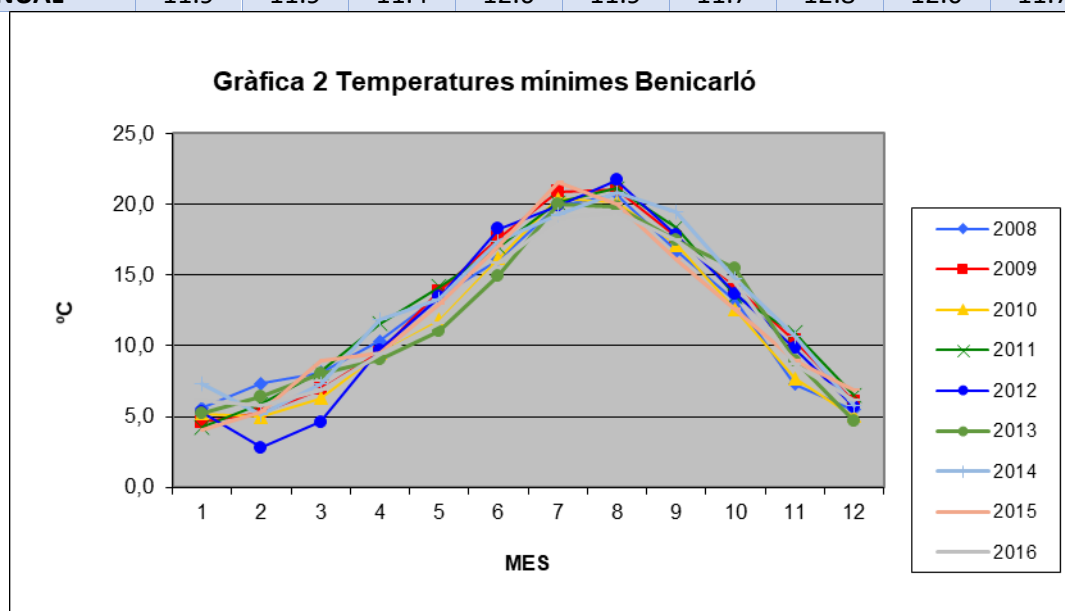
Gràfic 3.1 Temperatures mitges (°C) Benicarló

Respecte a les temperatures mínimes (Taula 1.2 i Gràfica 1.2), els mesos que més perill de gelada presenten són desembre i gener, que presenten unes dades entre 4 i 6 °C. Tot i que no són habituals les gelades en aquesta zona, hi ha hagut anys que ha passat, com per exemple el gener del 2015, on va haver-hi uns dies amb unes temperatures al voltant de zero graus, i algunes de les plantacions van patir danys.

Es pot observar que les temperatures mínimes anuals són bastant elevades, ja que el any més fred correspon al 2010, amb una temperatura mínima mitja de 11.4 °C.

Taula 1.4 Temperatures mínimes (°C) Benicarló

	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
GENER	5,6	4,6	5,2	4,2	5,3	5,2	7,3	4,1	6,1
FEBRER	7,3	5,3	5,0	5,9	2,8	6,4	5,1	5,3	5,8
MARÇ	8,1	6,9	6,3	8,1	4,6	8,0	7,3	8,9	6,9
ABRIL	10,3	9,5	9,4	11,5	9,7	9,0	11,8	9,5	9,4
MAIG	13,5	13,9	11,8	14,2	13,5	11,0	13,3	12,9	11,6
JUNY	16,1	17,6	16,2	17,0	18,3	14,9	17,4	17,0	15,8
JULIOL	19,9	20,9	20,4	20,1	19,9	20,0	19,3	21,5	19,0
AGOST	20,7	21,0	20,2	21,1	21,7	19,8	20,8	20,0	19,5
SETEMBRE	16,7	17,7	17,1	18,4	17,8	17,5	19,5	16,1	17,5
OCTUBRE	13,2	14,1	12,6	13,5	13,7	15,5	14,7	12,6	14,5
NOVEMBRE	7,3	10,4	7,7	10,9	9,8	8,9	10,7	8,9	8,7
DESEMBRE	5,5	6,1	5,0	6,5	5,7	4,7	5,8	6,9	6,1
ANUAL	11.9	11.9	11.4	12.6	11.9	11.7	12.8	12.0	11.7

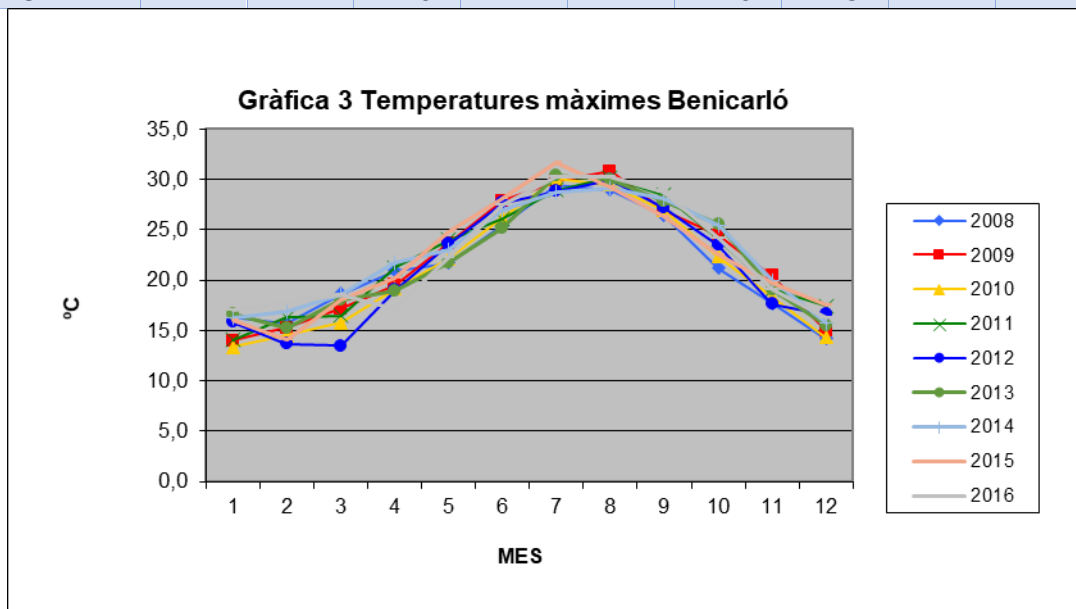


Gràfica 1.2 Temperatures mínimes (°C) Benicarló

Pel que respecta a les temperatures màximes anuals (Taula 1.3 i Gràfica 1.3), no corresponen a dades molt caloroses, però els mesos que s'han de tenir en compte són juliol i agost, ja que és on es presenten els màxims. Les dades de temperatura en aquests dos mesos són elevades, i per tant afectaran a les necessitats de reg del cultiu, que augmentaran, la qual cosa s'ha de tenir en compte per aconseguir un correcte desenvolupament de la planta i del fruit. L'any més calorós correspon a 2014, amb una temperatura màxima mitja de 22.5°C.

Taula 1.3 Temperatures màximes (°C) Benicarló

	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
GENER	16,3	14,0	13,4	14,1	15,8	16,7	16,2	16,0	17,0
FEBRER	15,7	15,3	14,5	16,3	13,7	15,3	16,9	14,1	17,8
MARÇ	18,6	17,2	15,8	16,5	13,5	18,0	18,5	18,1	18,6
ABRIL	20,9	19,5	19,2	21,3	19,1	18,9	21,7	20,2	17,1
MAIG	21,7	23,7	22,1	24,0	23,6	21,7	23,0	24,8	22,2
JUNY	25,4	27,9	26,2	26,1	27,7	25,2	27,0	28,1	27,5
JULIOL	29,4	29,9	30,1	29,0	28,8	30,4	28,7	31,7	30,3
AGOST	29,0	30,8	29,5	30,1	30,0	30,0	29,1	29,3	30,3
SETEMBRE	26,4	26,9	26,9	28,5	27,2	27,8	28,1	26,3	28,7
OCTUBRE	21,2	24,4	22,3	24,1	23,5	25,6	25,4	22,5	24,2
NOVEMBRE	17,7	20,4	18,3	19,1	17,6	19,0	20,0	19,7	19,1
DESEMBRE	14,2	15,0	14,3	17,4	16,6	15,5	15,8	17,5	16,2
ANUAL	21.2	21.4	21.0	22.2	21.4	22.0	22.5	22.4	22.4

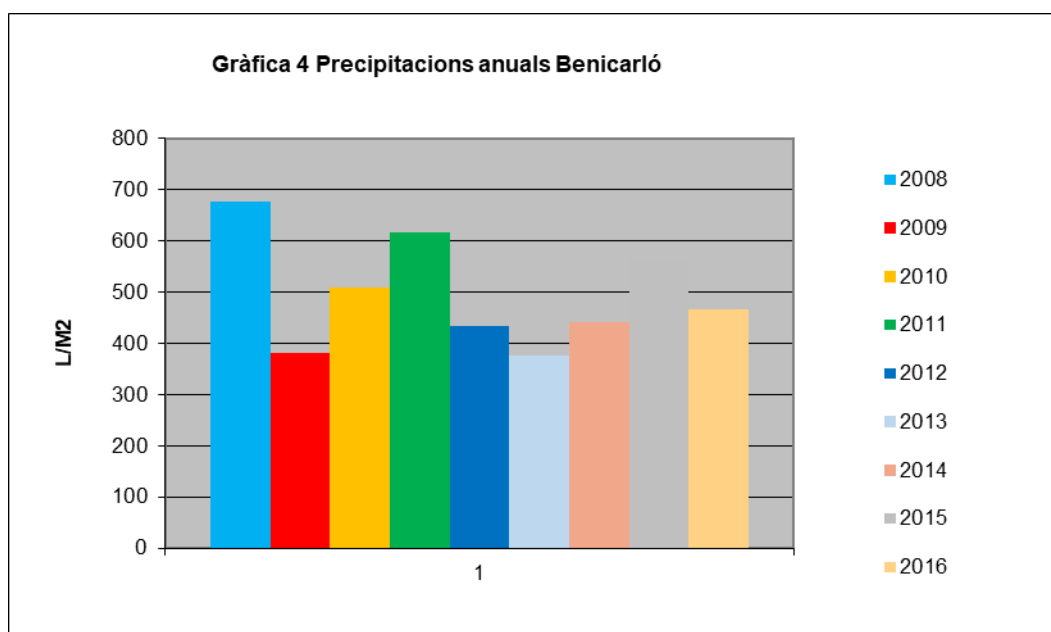


Gràfica 1.3 Temperatures màximes (°C) Benicarló

Respecte a les precipitacions, les dades recollides per l'estació meteorològica entre els anys 2008 i 2016, son les següents (Taules 1.4 i 1.5 i Gràfica 1.4):

Taula 1.4 Precipitacions (l/m²) a Benicarló

	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
GENER	11,4	38,8	63,6	39,4	47,7	6,02	11,99	5,91	3,78
FEBRER	57,4	7,2	31,4	7,4	1,2	67,73	11,77	5,69	15,43
MARÇ	10	52,4	32,4	168	50	59,29	8,83	115,4	88,33
ABRIL	16,4	53,6	23,2	53,4	19,7	99,37	24,7	4,71	56,63
MAIG	201	5	65	70	37,6	0,2	38,03	9,81	36,82
JUNY	21,6	4,2	31	7,4	12,41	39,8	12,54	45,93	5,35
JULIOL	18	6	15,6	6,2	20,91	4,22	41,75	146,5	0,79
AGOST	13	0	77,8	4,4	7,31	14,67	83,89	12,48	3,96
SETEMBRE	30,8	146,4	42,8	7,8	54,4	37,18	82,14	144,5	24,55
OCTUBRE	219,9	18	98	33,4	91,31	5,82	38,83	33,67	56,05
NOVEMBRE	20,6	0,6	11	219,9	86,62	33,77	59	35,28	87,53
DESEMBRE	56,4	49,8	17,8	0,2	4,22	9,03	28,05	3,99	85,97
TOTAL	676,5	382	509,6	617,5	433,38	377,1	441,52	563,94	465,19



Gràfica 1.4 Precipitacions (l/m²) a Benicarló

Taula 1.5 Mitja mensual precipitacions (l/m²) Benicarló (2008-2016)

GENER	26,24
FEBRER	23,1
MARÇ	63,25
ABRIL	46,16
MAIG	47,85
JUNY	19,28
JULIOL	29,76
AGOST	23,71
SETEMBRE	62,08
OCTUBRE	70
NOVEMBRE	55,45
DESEMBRE	39,97

Pel que respecta a les precipitacions, es pot observar que les quantitats anuals habituals es situen entre 400 i 600 mm, exceptuant algun any que aquesta xifra pot variar per dèficit o excés hídic. Els mesos on habitualment es registren majors quantitats de precipitació són març, setembre i octubre, que solen estar per damunt de 60 mm al mes. Aquestes dades de precipitació s'hauran de tenir en compte a la hora d'aplicar la dosis de reg al cultiu, per tal d'evitar un excés o dèficit hídic causat per un mal aprofitament dels recursos hídrics disponibles.

Unes altres dades que ens aporten molta informació sobre el tipus de clima són les de evapotranspiració (Taules 1.6 i 1.7). Les dades recollides són les següents:

Taula 1.6 Evapotranspiració (l/m²) Benicarló

	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
GENER	33,8	40,0	37,8	30,1	41,1	49,6	43,2	42,9	37,1
FEBRER	39,6	47,6	47,5	55,1	63,4	60,0	52,8	60,8	55,8
MARÇ	97,8	82,6	67,3	66,7	86,0	75,2	81,9	80,1	82,1
ABRIL	114,5	102,3	88,6	94,8	105,2	94,0	107,2	98,5	98,7
MAIG	110,6	138,1	146,7	126,5	135,2	129,9	129,9	142,8	122,0
JUNY	151,0	158,7	146,7	102,1	155,7	143,1	149,7	157,6	152,8
JULIOL	166,3	168,7	168,5	154,5	160,9	163,2	167,4	164,2	163,3
AGOST	146,4	115,0	138,1	140,2	146,2	131,8	133,9	135,0	138,5
SETEMBRE	110,6	103,0	107,2	103,5	105,1	103,0	93,7	91,9	103,1
OCTUBRE	57,6	74,0	72,1	73,2	69,2	68,3	68,3	55,4	54,6
NOVEMBRE	48,4	49,7	50,2	35,5	39,2	61,3	38,1	42,1	36,1
DESEMBRE	36,4	36,0	34,2	41,9	32,0	31,9	39,1	22,1	24,4
TOTAL	1113,0	1115,7	1104,9	1024,1	1139,2	1111,2	1105,2	1093,4	1068,6

Taula 1.7 Mitja mensual evapotranspiració (l/m²) Benicarló (2008-2016)

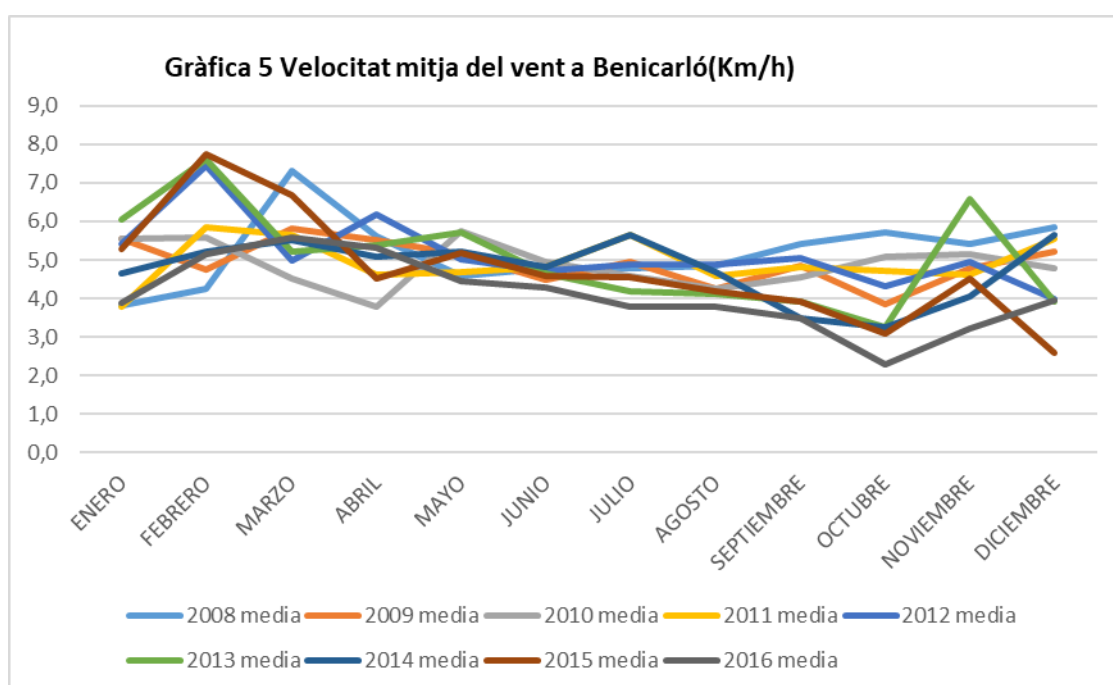
GENER	39,5
FEBRER	53,6
MARÇ	80,0
ABRIL	100,4
MAIG	131,3
JUNY	146,4
JULIOL	164,1
AGOST	136,1
SETEMBRE	102,3
OCTUBRE	65,9
NOVEMBRE	44,5
DESEMBRE	33,1

Pel que fa a la evapotranspiració de cultiu, es pot veure en la taula 1.7, que el mes limitant és el d'agost i per tant hem de tindre en compte aquesta dada per a calcular les necessitats de reg del cultiu en aquest mes.

Una altra dada que s'ha de tenir en compte si es vol fer una redistribució dels carrers de la parcel·la, i una possible instal·lació de una malla protectora, és la velocitat, freqüència i direcció de vent en la zona (Taula 1.8 i Gràfica 1.5).

Taula 1.8 Velocitat mitja del vent (km/h) a Benicarló

	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
GENER	3,8	5,5	5,5	3,8	5,4	6,0	4,7	5,3	3,9
FEBRER	4,2	4,8	5,6	5,9	7,4	7,6	5,2	7,8	5,1
MARÇ	7,3	5,8	4,5	5,6	5,0	5,2	5,5	6,7	5,6
ABRIL	5,6	5,5	3,8	4,6	6,2	5,4	5,1	4,5	5,3
MAIG	4,6	5,1	5,7	4,7	5,0	5,7	5,2	5,2	4,4
JUNY	4,8	4,5	5,0	4,8	4,7	4,7	4,8	4,6	4,3
JULIOL	4,8	4,9	4,6	5,6	4,9	4,2	5,6	4,5	3,8
AGOST	4,8	4,3	4,3	4,6	4,9	4,1	4,7	4,2	3,8
SETEMBRE	5,4	4,9	4,6	4,8	5,0	3,9	3,5	3,9	3,5
OCTUBRE	5,7	3,8	5,1	4,7	4,3	3,2	3,3	3,1	2,3
NOVEMBRE	5,4	4,8	5,1	4,6	5,0	6,6	4,0	4,5	3,2
DESEMBRE	5,8	5,2	4,8	5,5	4,0	3,9	5,6	2,6	3,9
TOTAL	5,2	4,9	4,9	5,0	5,2	5,1	4,8	4,7	4,1



Gràfica 1.5 Velocitat mitja del vent (km/h) a Benicarló

Com es pot observar en la gràfica anterior, Benicarló no es tracta d'una zona molt ventosa, ja que la velocitat mitjana del vent habitualment no supera el 8 quilòmetres per hora. S'ha de tenir en compte que, com ja s'ha explicat abans, l'anemòmetre encarregat de prendre aquestes mesures està situat a poca altitud, i per tant s'assumeix que les velocitats de vent reals seran un poc superior a les mesurades.

Les dades que s'han mostrat fins ara pel que respecta al vent, ens donen una idea de com es la zona on es vol fer la transformació de la finca, però les dades que interessin realment son la direcció, freqüència i velocitat màxima del vent, ja que son les que tindrem en compte a l'hora de fer el canvi d'orientació de carrers i la instal·lació de l'estructura de malla.

Les dades obtingudes de la freqüència anual de la direcció del vent son les següents (Taula 1.9):

Taula 1.9 Freqüència anual (%) de la direcció del vent a Benicarló

	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
NO	100	93	109	91	113	112	108	128	77
N	78	77	70	78	86	74	63	72	74
SO	55	50	58	56	35	57	38	34	24
NE	29	28	10	40	18	26	31	23	28
O	64	72	50	50	50	54	59	43	39
S	21	18	36	23	33	25	31	40	57
SE	9	9	12	6	10	9	25	11	44
E	5	8	7	15	20	8	20	14	23

El vent afectarà a la planta i al nivell de producció des de l'inici del quallat del fruit fins al final del període de recol·lecció. En la mandarina Tango, com que és una varietat tardana, l'inici del quallat del fruit es produeix al mes de maig, i el final del període de recol·lecció al mes de març, per tant, durant tots aquests mesos s'haurà de tenir en compte l'influència del vent sobre la planta.

S'han considerat dades anual perquè el total dels mesos d'interès son 11, és a dir, l'únic mes que queda exclòs és abril, i com que en aquest mes el vent no ens afecta, s'ha decidit generalitzar i incloure dades anuals.

Taula 1.10 Velocitat màxima (Km/h) registrada en funció de la direcció del vent a Benicarló

	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
N	46	56	51	55	49	48,49	51,48	39,78	34,24
E	27	19	24	22	25	15,35	22,44	21,66	17,15
NE	29	24	21	32	31	39,71	30,82	30,24	30,38
NO	95	56	56	41	60,08	48,13	51,23	47,56	41,65
S	27	21	28	22	30	20,57	24,27	26,06	86,54
O	41	35	31	196	33	28,62	43,96	37,12	31,13
SO	32	32	32	27	160,9	29,81	28,51	34,81	32,51
SE	19	16	18	18	29	17,07	22,76	30,46	26,78

Tal i com es pot observar en la taula 1.10, les velocitats màximes son:

- En la direcció nord, les velocitats màximes es troben entre 34.24 i 56 km/h.
- En la direcció est, les velocitats màximes es troben entre 15.35 i 27 km/h.
- En la direcció nord-est, les velocitats màximes es troben entre 21 i 39.71 km/h.
- En la direcció nord-oest, les velocitats màximes es troben entre 41 i 95 km/h.
- En la direcció sud, les velocitats màximes es troben entre 20.57 i 86.54 km/h.
- En la direcció oest, les velocitats màximes es troben entre 28.62 i 196 km/h.
- En la direcció sud-oest, les velocitats màximes es troben entre 27 i 160.9 km/h.
- En la direcció sud-est, les velocitats màximes es troben entre 16 i 30.46 km/h.

Després d'analitzar les dades que s'han registrat a l'estació meteorològica, es pot apreciar que en la direcció oest es va registrar un màxim de 196 km/h que es deu a una ratxa puntual ja que si s'observen el dia anterior i posterior, la velocitat màxima no supera els 20 km/h. I el mateix ocorre amb el màxim de 160.9 km/h de la direcció sud-oest.

Les direccions amb més velocitat son la direcció nord, nord-oest i sud, i conseqüentment, son les que poden causar problemes a la planta i als fruits.

De la taula 1.9, podem extraure per les dades que es presenten que les direccions amb més freqüència son nord-oest, nord i oest.

Per tant, els vents que més dany poden causar a la planta son els que venen del nord i del nord-oest, ja que son els més freqüents i els que tenen més velocitat, i son les zones de la parcel·la que s'hauran de protegir per tal d'evitar danys a la planta i a la producció.

CLASSIFICACIÓ DEL CLIMA

S'ha fet una classificació del clima de la zona on es vol treballar, per tal se saber si el cultiu de cítrics es podrà desenvolupar amb facilitat. El mètode utilitzat és el denominat Classificació de Thornthwaite, que defineix uns tipus de clima segons la humitat (representada per lletres majúscules) i la seua variació estacional (lletres minúscules), i uns altres tipus segons la eficàcia tèrmica i la seua concentració estival.

Taula 1.11 Classificació de Thornthwaite

	GENER	FEBRER	MARÇ	ABRIL	MAIG	JUNY	JULIOL	AGOST	SETEMBRE	OCTUBRE	NOV.	DES.	TOTAL
ETP	39,50	53,60	80,00	100,40	131,30	146,40	164,10	136,10	102,30	65,90	44,50	33,10	1.097,20
P	26,24	23,10	63,25	46,16	47,85	19,28	29,76	23,71	62,08	70,00	55,45	39,97	506,85
P-ETP	-13,26	-30,50	-16,75	- 54,24	-83,45	-127,12	- 134,34	- 112,39	- 40,22	4,10	10,95	6,87	
RESERVA	8,66	-	-	-	-	-	-	-	-	4,10	15,05	21,92	
ETR	34,90	23,10	63,25	46,16	47,85	19,28	29,76	23,71	62,08	65,90	44,50	33,10	
FALTA	4,60	30,50	16,75	54,24	83,45	127,12	134,34	112,39	40,22	-	-	-	603,61
EXCESO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4,10	10,95	6,87	21,92
DESAGÜE	3,34	1,67	0,84	0,42	0,21	0,10	0,05	0,03	-	2,05	6,50	6,69	21,89

- Determinació de l'índex d'humitat (Im).

$$I_m = I_h * 0.6 * I_a = 0.02 * 0.6 * 0.55 = 0.0066$$

Índex d'excés, $I_h = 100 * (\text{Excés d'aigua/necessitats d'aigua}) = 100 * (21.92/1097.20) = 0.02$

Índex d'aridesa, $I_a = 100 * (\text{Falta d'aigua/ETP}) = 100 * (603.61/1097.20) = 0.55$

Taula 1.12 Classificació de Thornthwaite en funció de la humitat

EN FUNCIO DE LA HUMITAT	
Tipus de clima	Índex de la humitat
A Prehumit	>100
B4 Humit	80-100
B3 Humit	60-80
B2 Humit	40-60
B1 Humit	20-40
C2 Subhumit humit	0-20
C1 Subhumit sec	-33 a 0
D Semiàrid	-67 a -33
E Àrid	-100 a -67

Com l'índex d'humitat està comprès entre 0 i 20, es tracta d'un clima C2 subhumit-humit.

- Determinació estacional de la humitat.

Taula 1.13 Classificació de Thornthwaite per climes secs

Per a climes secs (Índex de humitat (Ih))		
d	Nul o petit excés d'aigua	0 a 10
s	Moderat excés a l'estiu	10 a 20
w	Moderat excés a l'hivern	10 a 20
s₂	Gran excés a l'estiu	Més de 20
w₂	Gran excés a l'hivern	Més de 20

Com l'índex d'excés d'aigua està comprès entre 0 y 10, es pot considerar que l'excés d'aigua és molt petit o inexistent.

- Eficàcia tèrmica i la seua concentració a l'estiu.

Eficàcia tèrmica (ETP cm) = 109.7 cm.

Taula 1.14 Classificació de Thornthwaite per l'eficàcia tèrmica

SÍMBOL	REGIÓ TÈRMICA	ETP (mm)
A	Megatèrmica o càlida	1140 i més
B'4	Mesotèrmica semi càlida	997 a 1140
B'3	Mesotèrmica temperada càlida	855 a 997
B'2	Mesotèrmica temperada freda	712 a 885
B'1	Mesotèrmica semi freda	570 a 712
C'2	Microtèrmica freda moderada	427 a 570
C'1	Microtèrmica freda accentuada	285 a 427
D'	Tundra	142 a 285
E'	Gelat o glaciària	Menys de 142

Segons la taula, es tracta un clima B4' mesotèrmic semi càlid

La concentració ETP a l'estiu (%) = $ETP(\text{juny} + \text{juliol} + \text{agost}) / ETP \text{ anual} = 40.72\%$

Taula 1.15 Classificació de Thornthwaite en funció de la concentració d'ETP a l'estiu

Tipus de clima	% estiu/ any
a'	Menys del 48
b'4	48 a 51.9
b'3	51.9 a 56.3
b'2	56.3 a 61.6
b'1	61.6 a 68.0
c'2	68.0 a 76.3
c'1	76.3 a 88.0
d'	Més de 88

Si es comparen els resultats amb la taula, el clima és de tipus a' pel que fa al percentatge de ETP a l'estiu respecte a la resta de l'any.

En conclusió, el clima de Benicarló és un clima B4' C2 d a', es a dir, subhúmit-húmit, amb un excés d'aigua nul o molt petit, les necessitats de reg no es concentren excessivament a l'estiu, i es una regió mesotèrmica semi càlida. Per tant, podem dir que la zona on es vol fer la transformació de la finca és apta per al cultiu de cítrics.

ANNEX 2: QUALITAT DE SOL I L'AIGUA DE REG

En aquest annex és mostren les dades i els resultats i conclusions que s'han optés després de realitzar els anàlisis de sol i aigua pertinents a la parcel·la que es vol treballar.

ANALISI DE L'AIGUA

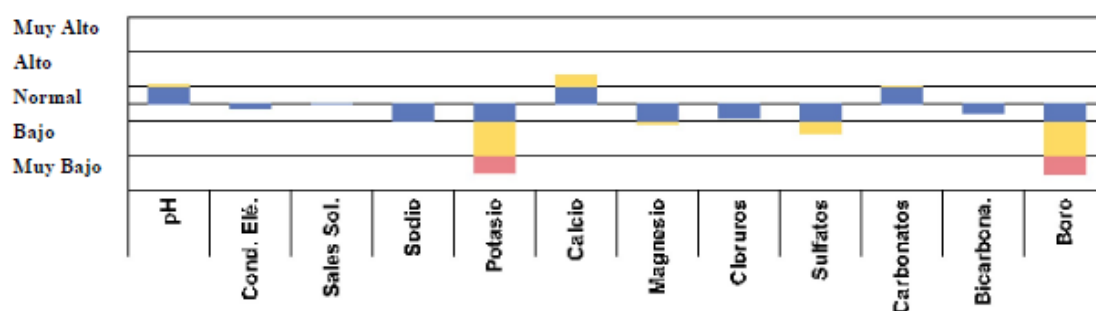
Per a saber si l'aigua disponible al pou que es troba en la parcel·la és adequada per l'ús de regadiu de cítrics, s'ha realitzat un anàlisi de les característiques d'aquesta aigua. L'anàlisi ha sigut realitzat per Laboratorio Kudam S.L, una empresa que es dedica a aquest tipus de proves i es troba a la província d'Alacant.

L'anàlisi d'aigua realitzat determina les característiques següents:

Taula 2.5 Resultats numèrics de l'anàlisi d'aigua

Paràmetres	Resultats
Sodi (Na)	21.6 mg/l
Potassi (K)	<1.00 mg/l
Calci (Ca)	128 mg/l
Magnesi (Mg)	13.9 mg/l
Bor (B)	<0.05 mg/l
Clorurs (Cl ⁻)	46.3 mg/l
Sulfats (SO ₄)	19.4 mg/l
Carbonats (CO ₃ ²⁻)	<5.00 mg/l
Bicarbonats(HCO ₃ ⁻)	246 mg/l
Nitrogen amoniacal (NH ₄)	<0.100 mg/l
Nitrats (NO ₃)	119 mg/l
Fosfats (H ₂ PO ₄)	<0.16 mg/l
pH (a 23.7°C)	7.53
Conductivitat elèctrica (a 25°C)	0.706 (mS/cm)
Sals solubles totals	459 ppm

Amb les dades que es mostren a la taula 2.1, s'han comparat els resultats numèrics amb els nivells que marquen la qualitat de l'aigua (Gràfica 2.1),



Gràfica 2.1 Nivell dels paràmetres analitzats.

Per tant, es un aigua en continguts molt baixos de potassi i bor, i un poc alts de calci.

Altres paràmetres que s'han de tenir en compte a l'hora d'analitzar la qualitat de l'aigua de reg, a part dels paràmetres que ja s'han exposat anteriorment, son la salinitat, la contaminació per nitrogen i la toxicitat per bor.

Els resultats de salinitat obtinguts son que la concentració de sals en l'aigua és normal, 0.59 grams/litre. Els criteris de salinitat son aquells que mesuren el contingut en sals basant-se en la conductivitat elèctrica. Alguns d'aquests criteris son:

- Classificació de Richards: en aquest cas els paràmetres es troben dins del nivell 2, que correspon a un risc de salinitat mitjà.
- Classificació del comitè de consultors de la universitat de Califòrnia situa l'aigua analitzada en el nivell 1, la qual cosa indica que no hi ha risc de salinitat.
- Classificació de la FAO, que també considera que l'aigua no presenta cap risc de salinitat.

Pel que respecta a la toxicitat del bor, l'aigua analitzada presenta un nivell de bor molt baix. Aquest microelement resulta perjudicial per la seua acumulació en certs cultius, com per exemple els cítrics, que a partir de 0.5 mg/litre poden causar excessos.

Respecte a la contaminació per nitrogen, la quantitat d'aquest element és elevada, la qual cosa indica que aquest aigua te aportacions d'aigües superficials, drenatges, que en la majoria dels casos empitjora la seua qualitat.

També s'han tingut en compte els indicadors que es mostren a continuació (Taula 2.2).

Taula 2.6 Indicadors aigua de reg

INDICADORS	VALOR	QUALIFICACIÓ
S.A.R (Relació d'adsorció del sodi)	0.48	BAIX
S.A.R. Ajustat	1.00	BAIX
PHc	7.32	
C.S.R (Carbonat sòdic residual)	-3.50	ACCEPTABLE
Duresa	37.64	DURA
Índex de Scott	44.04	BONA QUALITAT
Alcalinitat a eliminar	2.61	

La utilització d'aquests indicadors de l'avaluació de l'aigua de reg es deu al l'efecte contraposat que tenen algunes sals que poden millorar o empitjorar la qualitat d'un aigua.

El pHc reflexa el pH al qual l'agua començaria a precipitar carbonats. Si la diferencia entre el pH de l'aigua i el pHc es positiva, es provocaran precipitacions, i per tant obturacions en les instal·lacions de reg per degoteig.

Per a determinar la qualitat de l'aigua de reg, s'ha de tenir en compte els valors de l'índex de Scott i de la conductivitat elèctrica.

- Si l'índex de Scott és superior que 8 i la conductivitat elèctrica és menor que 2, es considerarà que l'aigua de reg és de bona qualitat.
- Si l'índex de Scott es menor que 6 i la conductivitat elèctrica és major que 3, es considerarà que l'aigua de reg és de mala qualitat.
- En qualsevol altre cas, es considerarà que l'aigua és de qualitat mitja.

Amb aquesta classificació i observant les dades de conductivitat elèctrica (0.706) i l'índex de Scott (44.04) que s'ha optés de l'anàlisi, es pot concloure que l'aigua de la que es disposa per a regar la plantació de la finca que es vol transformar és de bona qualitat per a l'ús que es vol fer d'ella.

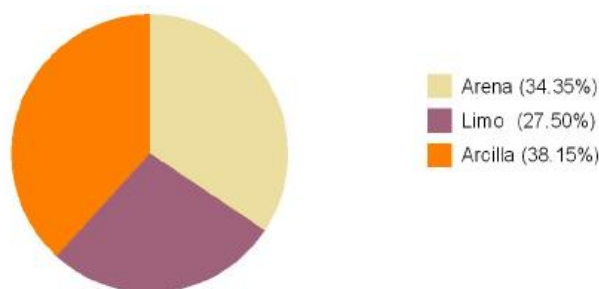
ANALISI DEL SOL

S'ha realitzat un anàlisi del sol de la parcel·la en la qual es vol fer la plantació, per tal de saber quines son les seues característiques, i com afectaran aquestes al desenvolupament de la planta. Les mostres de sol que es van prendre, van ser enviades a Laboratorio Kudam S.L, una empresa que es dedica a aquest tipus de proves i es troba a la província d'Alacant.

Les dades obtingudes de l'anàlisi de sol que s'ha realitzat son:

- Pel que fa a la salinitat:
 - Conductivitat (extracte aquós 1:2, a 25°C) = 0.429 (mS/cm)
 - Clorurs (en l'extracte aquós) = 1.23 (meq/l)
 - Sulfats (en l'extracte aquós) = 0.628 (meq/l)
 - Sodi assimilable = 38 (ppm)
- Pel que fa a la fertilitat:
 - Nitrats (en l'extracte aquós) = 25.4 (ppm)
 - Fòsfor assimilable = 144 (ppm)
 - Potassi assimilable = 519 (ppm)
 - Calci assimilable = 2400 (ppm)
 - Magnesi assimilable = 191 (ppm)
 - Matèria orgànica = 2.39 (%)
 - Carboni orgànic = 1.39 (%)
 - Nitrogen total = 0.159 (%)
- Pel que fa als indicadors:
 - Densitat aparent = 1.34 (g/cc)
 - Relació carboni/nitrogen = 8.71
 - Percentatge de saturació = 0.152 (mm aigua/mm sol)
- El nivell de calcària activa és de 6.37 %.

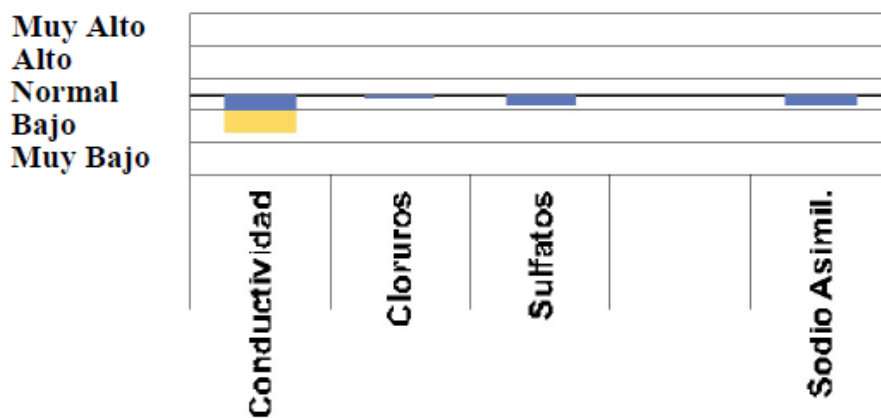
Pel que respecta a la textura de sol (Gràfica 2.2), el següent gràfic mostra els percentatges d'arena, argila i llim que s'han obtingut.



Gràfica 2.2 Textura del sol

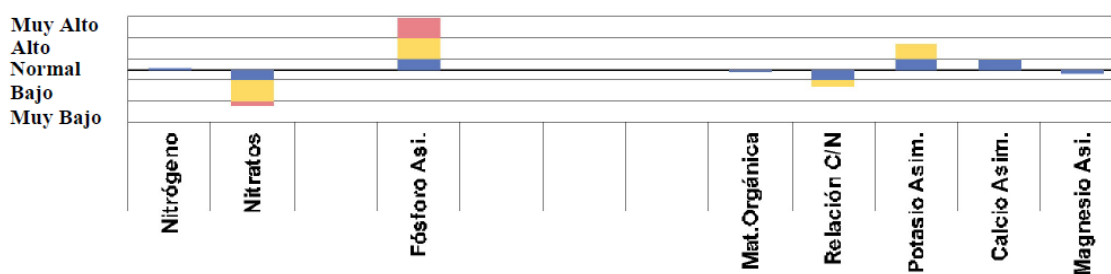
Amb aquestes dades, es pot dir que la textura del sol és franca-argilosa.

Si comparem els resultats numèrics dels paràmetres que s'han mesurat a l'anàlisi amb les dades que indiquen el nivell o la concentració considerada com a habitual o normal, obtenim que (Gràfica 2.3):



Gràfica 2.3 Nivell de salinitat del sol

De la gràfica 3, es pot observar que la conductivitat elèctrica del sol té un nivell un poc més baix del considerat com a normal. Per altra banda, les concentracions de clorurs, sulfats i sodi assimilable es troben dins dels paràmetres normals.



Gràfica 2.4 Nivell de fertilitat del sol

La gràfica 2.4 mostra el nivell de fertilitat del sol tenint en compte els resultats numèrics de la quantitat de nitrogen, nitrats, fòsfor assimilable, matèria orgànica, la relació entre carboni i nitrogen, i el potassi, calci i magnesi assimilables.

Les quantitats de nitrogen i de matèria orgànica estan dins dels nivells normals, mentre que els nitrats i la relació de carboni i nitrogen es troben per davall dels paràmetres habituals. Pel que fa al fòsfor assimilable, la quantitat present en el sol analitzat és molt superior a la que es considera com a normal, i el potassi i el calci es troben tant sols un poc per damunt del nivell normal.

El nivell del pH del sol mesurat a 24.8 °C, és 8.16, la qual cosa indica que el pH del sol és elevat.

Per tant, després d'analitzar totes les dades obtingudes en l'estudi del sol que s'ha realitzat, es pot dir que:

- La conductivitat en l'extracte 1:2 (sol:aigua) és de 0.429 mmho/cm, la qual cosa vol dir que no és un sol salí perquè el paràmetre és inferior a 0.75. Hi ha que tindre en consideració que els nutrients com el Calci, Magnesio, Potassi i els nitrats també contribueixen a la conductivitat.
- Pel que fa a la fertilitat, la relació de carboni/nitrogen dutjgel sol és baixa (menor de 10), la qual cosa ens indica que hi ha una excessiva alliberació de nitrogen nítric.
- La textura d'aquest sol és franca-argilosa, és a dir, té una bona capacitat de retenció d'aigua i fertilitzants.

- El percentatge de calcària activa (6,37%) mostra que es troba dins dels paràmetres normals.
- També s'ha realitzat un estudi del color de la terra. Entre les diferents coloracions s'ha trobat roig i groc, la qual cosa indica la presència d'òxids de ferro en diversos estats d'hidratació; color blanc que indica la presència d'argiles decolorades, guix o inflorescències salines de clorurs i sulfats; color negre que representa la matèria orgànica, i per últim color gris, que es una mescla dels negres i els blancs.

El sol que s'ha analitzat és apte per a la plantació de cítrics, però s'ha de tenir en compte les dades de la textura i fertilització a l'hora de realitzar una programació de reg per tal de cobrir de manera adequada les necessitats de la planta. També s'ha de tenir en compte les dades de salinitat i calç que te el sol a l'hora de triar el patró i la varietat, ja que hi ha material vegetal més sensible que altre a aquestes dos característiques.

ANNEX 3: MATERIAL VEGETAL

En aquest annex es descriuen els diferents tipus de patró que es poden utilitzar en cítrics, i qui és el que més s'adapta a les característiques de la zona i de la varietat escollida. També es descriu la varietat que és vol plantar, així com la que hi ha plantada actualment.

PATRONS

En la actualitat de la citricultura Espanyola, hi ha diversos patrons que es poden escollir a la hora de plantar cítrics. La elecció del patró s'ha de fer en funció del tipus de cítric que es vol plantar, de les condicions i característiques del sol i de la producció i la mida de l'arbre que s'espera obtenir.

Els principals patrons utilitzats en cítrics són els següents:

- Taronger amarg. És un patró sensible al virus de la tristesa, i s'utilitza en llimera perquè la seua combinació mostra una tolerància a la virosi. És poc productiu, resisteix be al fred i a tots els tipus de sols.
- Citrus Macrophylla. És un patró tolerant a exocortis i molt resistent a Phytophthora, però sensible a la tristesa i xyloporosis. Combinat amb la llimera és tolerant a totes les virosis greus, excepte a la xyloporosis. Presente una gra afinitat amb totes les varietats donant com a resultat arbres de gran mida i vigorositat. Aquest patró és resistent als sols calcaris i salins, però és sensible a l'asfíxia radicular i molt sensible a les gelades. També cal destacar que te una entrada en producció ràpida amb una gran productivitat, amb una precocitat de la maduració i una qualitat de fruit mitjana.
- Citrus Volkameriana. És un patró tolerant a la tristesa i exocortis, i sensible a xyloporosis i Phytophthora. És un patró vigorós i presenta bona afinitat amb llimeres i tarongers, encara que amb algunes varietats de mandarines pot formar mirinyac. Presenta resistència als sols calcaris i amb una salinitat mitja, a la asfíxia radicular, i una tolerància mitja a les gelades (millor que el Macrophylla). La productivitat és alta, amb una entrada en producció ràpida i una qualitat de fruit mitja.
- Citrange Carrizo. Patró tolerant a la tristesa, psoriasis, xyloporosis i resistent a Phytophthora, però és sensible a exocortis. Presenta una sensibilitat als sols calcaris i salins, i un comportament resistent a l'asfíxia radicular i les gelades. Te molt bona afinitat amb totes les varietats donant com a resultat arbres de bon desenvolupament i prou vigorosos. La productivitat i la qualitat són elevades i la entrada en producció normal.
- Citrange Toyer. És un patró vigorós i productiu, la entrada en producció i maduració del fruit és ràpida. És tolerant a la tristesa, resistent a la Phytophthora i sensible a exocortis. Presenta una gran afinitat amb totes les varietats de taronger, mandariner i pomelo, i te resistència al fred. També hi ha que destacar que no és especialment tolerant als sols calcaris, i és resistent a la salinitat.
- Mandariner Cleopatra. És un patró tolerant a la tristesa, psoriasis, xyloporosis, exocortis i sensible a Phytophthora. Presenta una afinitat perfecta amb totes les varietats de tarongers i mandariners. Aquest patró s'adapta molt be a tot tipus de sol excepte a aquells argilosos o que acumulen molta aigua, en aquestes condicions és sensible a l'asfíxia radicular i la gomosi. També és resistent als sols calcaris i salins, i a les gelades. La seua productivitat és mitja, però amb una gran qualitat organolèptica, i una entrada en producció lenta.
- Citrumelo CPB-4475. És tolerant a la tristesa psoriasis, xyloporosis y exocortis, i molt resistent a Phytophthora. La seua principal limitació està causada pels sols calcaris, als qual presenta una gran sensibilitat, i provoquen una clorosi fèrrica important. Aquest patró te molt bon comportament en sols àcids, donant com a resultat molts fruits i d'una gran

qualitat. Presenta una sensibilitat mitja a la salinitat i les gelades, i és molt resistent a l'asfíxia radicular. La productivitat és alta, amb una entrada de producció normal.

- Forner Alcaide nº5. És un patró resistent al virus de la tristesa, i més tolerant que el citrange Carrizo als sols calcaris, la salinitat i l'entollament. També és resistent al nematode dels cítrics *Tylenchulus semipenetrans Cobb*, i posseeix una bona resistència als fons del gènere *Phytophthora*. Els arbres establerts sobre aquest patró assoleixen una altura menor que els empeltats sobre altres patrons (la reducció és entre un 25 i un 50%). La productivitat de les varietats empeltades és molt alta i la qualitat de la fruita és excel·lent. La maduració és lleugerament avançada respecte a la induïda per el citrange Carrizo. És resistent a les gelades.
- Forner Alcaide nº418. És resistent a la salinitat del sol, però més sensible als sols calcaris, la *Phytophthora* i el nematodes que el citrange Carrizo. Els arbres empeltats sobre aquest patró redueixen la seua mida en un 75% aproximadament, la qual cosa interessant per a les plantacions de gran densitat.

La següent taula mostra una comparació entre totes les varietats descrites anteriorment.

Taula 3.5 Patrons

AGROLOGICA SERVICIOS AGRICOLAS		Características de los principales patrones de cítricos actuales								
	Naranja amargo	Citrus macrophylla	Citrus volkameriana	Citrange Carrizo	Citrange Troyer	Mandarino Cleopatra	Citrumelo CPB-4475	Forner Alcaide N°5	Forner Alcaide N°418	
Influencia sobre la variedad										
Vigor	Medio	Alto	Alto	Alto	Alto	Media	Alto	Semienaniz.	Enanizante	
Entrada en producción	Media	Rápida	Rápida	Media	Media	Media	Media	-	-	
Producción	media	Muy alta	Muy alta	Alta	Alta	Media	Alta	Alta	Media	
Calidad fruto	Media	Media	Baja	Alta	Alta	Media	Media	Alta	Alta	
Tamaño fruto	Medio	Alto	Alto	Alto	Alto	Bajo	-	-	-	
Maduración	Media	Media	Adelanta	Adelanta	Adelanta	Media	Retrasa	Adelanta	Media	
Tolerancia a condiciones del medio										
Salinidad	Media	Alta	Media	Baja	Baja	Alta	Media	Media	Media	
Caliza	Alta	Media	Alta	Baja	Baja	Alta	Baja	Media	Baja	
Heladas	Alta	Baja	Media	Alta	Alta	Alta	Media	Alta	-	
Sequía	Media	-	-	Baja	Baja	Media	Alta	-	-	
Encharcamiento	Alta	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Alta	Alta	-	
Enfermedades										
Tristeza	Sensible	Sensible	Tolerante	Tolerante	Tolerante	Tolerante	Tolerante	Tolerante	Tolerante	
Phytophthora	Resistente	Resistente	Tolerante	Tolerante	Tolerante	Tolerante	Resistente	Resistente	Sensible	
Exocortis	Tolerante	Tolerante	Tolerante	Sensible	Sensible	Tolerante	Tolerante	-	-	
Psoriasis	Tolerante	-	-	Tolerante	Tolerante	Tolerante	Tolerante	-	-	
Xyloporosis	Tolerante	Sensible	Sensible	Tolerante	Tolerante	Tolerante	Tolerante	-	-	
Armillaria	Resistente	-	-	Sensible	Sensible	Sensible	-	-	-	
Nematodos	Sensible	Sensible	Sensible	Sensible	Sensible	Sensible	Resistente	Resistente	Sensible	

Fent un primer anàlisi dels patrons disponibles, es descarta:

- El taronger amarg perquè és un patró utilitzat exclusivament en llimera degut a la sensibilitat que presenta al virus de la tristesa.
- El Citrus Volkamericana perquè combinat amb algunes varietats de mandariners por produir mirinyac.
- El Forner Alcaide nº418 perquè disminueix un 75% de la mida de l'arbres, i com que no es vol una plantació excessivament densa, no interessa en aquest cas.

Dels possibles patrons que ens queden (Macrophylla, Carrizo, Troyer, Cleopatra, Citrumelo i Forner Alcaide Nº5), s'han descartat les tres primeres degut a que son els tres que més sensibilitats presenten pel que fa a malalties, i tenen poca tolerància a la majoria de condicions del medi com son la salinitat, la calcària o l'entollament.

D'aquest segon anàlisi ens quedem només amb tres patrons possibles: Cleopatra, Citrumelo i Forner Alcaide Nº5.

Si es comparen els paràmetres d'influència sobre la varietat, el Forner Alcaide Nº5 i Citrumelo mostren una producció més elevada i una qualitat del fruit superior que el Cleopatra, la qual cosa interessa per a poder recuperar abans la inversió inicial.

Respecte a la tolerància a les condicions climàtiques, el Cleopatra presenta més tolerància als sols salins i calcaris que el Forner Alcaide Nº5 i Citrumelo. Pel que fa a les gelades, el patró més sensible és el Citrumelo, i encara que el clima de Benicarló no és excessivament fred, hi ha hagut anys en el quals s'han produït gelades importants, i per tant podria presentar problemes en el futur. Cal destacar que els patrons Forner Alcaide Nº5 i Citrumelo son resistents a les condicions d'entollament, metre que el Cleopatra presenta una elevada sensibilitat.

Per últim, referent a la resistència i tolerància a les malalties, el Cleopatra és tolerant a totes les malalties que es mostren a la taula mostrada anteriorment excepte els nematodes i la Armillaria, en canvi el Forner Alcaide Nº5 i el Citrumelo son resistents als nematodes i la Phytophthora, i tolerant a la tristesa. El Citrumelo també és tolerant a la Exocortis, Xyloporosis i Psoriasis.

Hi ha que tindre ne compte també el vigor que li proporciona el patró a la varietat; el Forner Alcaide Nº5 proporciona un cert grau d'enanisme, el Citrumelo una elevada vigorositat ,i el Cleopatra una vigorositat mitjana.

Després de fer la comparació s'ha decidit utilitzar el Citrumelo perquè:

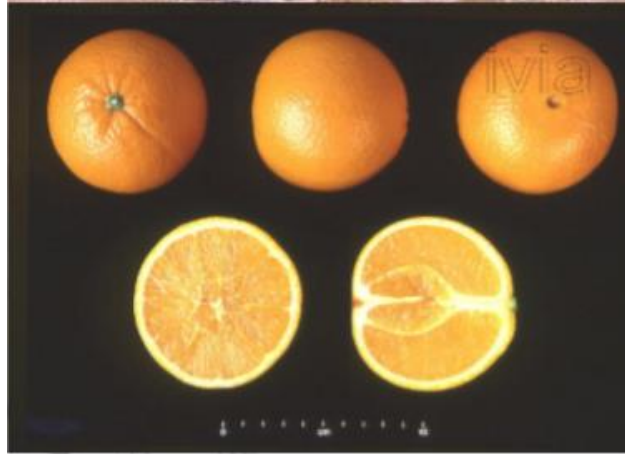
- Te una qualitat del fruit i una producció més elevada, a part d'una gran vigorositat.
- El sol de la finca no es salí ni calcari, per tant aquests paràmetres no tenen massa importància, mentre que la tolerància a l'entollament pot ser important en aquesta finca degut a que el bancal inferior està situat a una zona de pas d'un barranc i, tot i que es van a prendre mesures per a evitar que l'aigua entre dins de la zona de cultiu, és important assegurar-se que en cas de pluja torrencial i que es produeixi un entollament a la finca a causa de l'aigua que circula pel barranc, les plantes no pateixin cap dany i siguin capaces de resistir-ho.
- La resistència a la Phytophthora i els nematodes, i la tolerància a la tristesa, que son malalties que tenen un paper important en la citricultura en la zona mediterrània.
- També cal destacar que aquest patró te una vida llarga, per tant la plantació durarà més.

VARIETATS

A continuació es descriuen la varietat que hi ha actualment a la finca (Valencia Navel Lane Late) i la varietat que es vol implantar (Mandarina Tango).

NAVEL LANE LATE

Image 3.2 Navel Lane Late



Les taronges de varietat Navel Lane Late tenen origen Australià, i van sorgir com una mutació de la varietat Washington Navel a l'any 1950.

Aquesta varietat és caracteritzada per el seu alt contingut en suc, la falta de llavors, la seua pell fina, i la gran qualitat del seu fruit. Cal remarcar també el baix contingut de limonina que conté el suc provinent d'aquesta varietat, la qual cosa provoca que no aparegui el gust amarg que caracteritza a les taronges del grup Navel poc temps després d'haver sigut collides.

La Navel Lane Late és una de les varietats més tardanes, i el seu fruit té una gran adherència al peduncle, de manera que pot mantenir les seues propietats organolèptiques durant un temps prolongat a l'arbre. Aquesta característica fa possible que la tinguem disponible al mercat des de gener fins a maig.

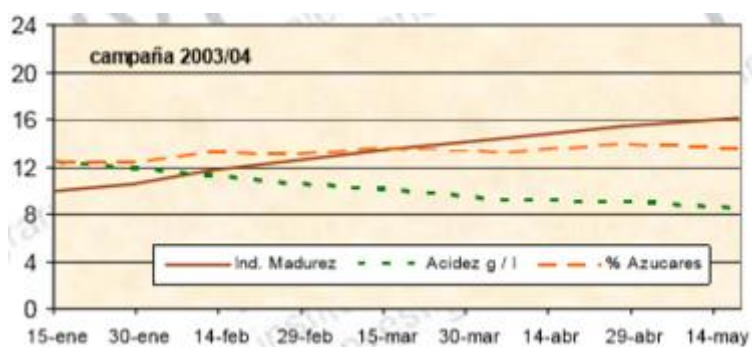
Com que aquesta varietat es considera com a subtropical, no tolera ni les gelades ni els sols molt salins, i el seu creixement té una gran necessitat d'abonats tant de macronutrients com de micronutrients.

Les característiques principals de l'arbre són que les rames principals estan molt esteses, les fulles són còncaues, ondulades amb pecíols rudimentaris i menuts. La inflorescència és caracteritzada per ser simple, i les flors tenen les anteres de color groc pàl·lid, amb els estils complets, que no produeixen pol·len viable.

El marc de plantació habitual de la taronja varietat Navel Lane Late és de 6 metres de distància entre carrers, i 4 metres entre arbres. La grandària d'aquest arbre és considerada entre mitjana i gran.

Taula 3.2 Característiques Navel Lane Late

Característiques fruito	
Peso g	200 - 230
Diàmetre mm	75 - 80
Forma	Redonda Diàmetre / Altura = 1,02
Cortexa mm	3,5 - 4,0
Color	Naranja índice color = 12
% zumo	55 - 58
Semillas	No
Fructificació	Alta - Muy alta
Recolecció	15 enero - 15 abril



Gràfica 3.6 Evolució de la maduració Navel Lane Late

MANDARINA TANGO

Image 3.3 Mandarina Tango



La mandarina varietat Tango ha sorgit recentment als laboratoris de la Universitat de Califòrnia mitjançant tècniques de modificació genètica per irradiació. La patent d'aquesta varietat és propietat de la empresa espanyola Eurosemillas.

La característica principal d'aquesta mandarina és la absència de llavors, la qual cosa li atribueix un alt valor comercial de cara al consumidor. També posseeix altres característiques com que és fàcil de pelar, té un alt contingut en suc, i una coloració taronja molt intensa.

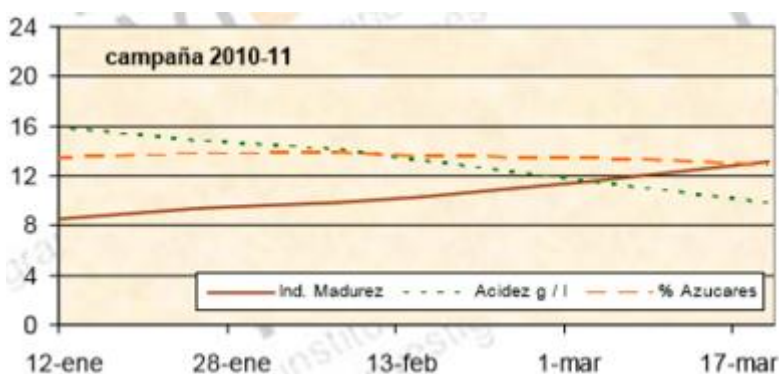
Cal destacar també que el pol·len d'aquesta varietat és estèril, per tant permet la perfecta convivència amb insectes pol·linitzadors sense el risc de contaminar altres varietats de cítrics amb aquesta varietat genèticament modificada.

La mandarina Tango és una varietat tardana amb producció durant els mesos de gener, febrer i març als països situats a l'hemisferi nord, i els mesos de juny, juliol i agost als països de l'hemisferi sud, la qual cosa permet tindre-la la major part de l'any disponible per al consumidor. Actualment, la Tango està present als Estats Units, a Amèrica Llatina amb principals productors Perú i Xile, a la conca del Mediterrani, a Sudàfrica i a Xina.

El marc de plantació habitual de la mandarina varietat Tango és de 6 metres de distància entre els carrers, i 4 metres de distancia entre els arbres.

Taula 3.3 Característiques Mandarina Tango

Características fruto	
Peso g	70 - 90
Diámetro mm	50 - 60
Forma	Oblata Diámetro / altura = 1,31
Corteza mm	2,3 - 2,8
Color	Naranja intenso índice color = 21
Dificultad pelado	Fácil
% zumo	50 - 54
Semillas	No.
Fructificación	Alta, mejora con tratamiento para el cuajado
Recolección	1 enero - 15 marzo



Gràfica 3.3 Evolució de la maduració mandarina Tango

S'ha triat aquesta varietat perquè és material genètic innovador, que s'està pagant a bon preu de mercat i que és molt productiva, i té una època de recol·lecció tardana, que és un paràmetre que també és interessant.

ANNEX 4: ESTUDI CULTIU SOTA MALLA

En aquest annex és mostra el resultat d'un estudi que va realitzar el IVIA en referència al cultiu de cítric baix malla, s'analitzen els resultats i s'estima si, tenint en compte les característiques climàtiques de lloc on es va realitzar l'estudi i de Benicarló, el resultat serà el mateix o semblant si s'aplica a la parcel·la en la que es vol treballar.

A la zona de la Comunitat Valenciana, cada cop son més els llauradors que decideixen instal·lar una coberta de malla a la seues plantacions de cítrics. El IVIA i una altra empresa privada han realitzat un estudi per a saber quins son els avantatges i els inconvenients d'aquest tipus de pràctica.

L'estudi va consistir en dividir una parcel·la de cítrics, localitzada al terme municipal de Puçol, en dos meitats, en una es va instal·lar una malla de plàstic com a coberta, i l'altra es va deixar a l'aire lliure. Les varietats que es van utilitzar per a l'estudi van ser la Clementina Marisol i la Clementina Oronules, amb un marc de plantació de 6x2.5 metres en els dos sectors i una instal·lació de reg localitzat amb sis emissors per arbre. No es va realitzar cap variació respecte al mètode habitual de cultiu d'aquestes varietats a nivell de fertilitzants, pla de reg o tractaments fitosanitaris.

El tipus de malla utilitzada va ser la coneguda com "malla antipugó", als laterals es va instal·lar malla de tipus Beniagro PM 6x9 de major densitat i al sostre la de 6x6, amb una estructura multicapilla. La capacitat tallavents de la malla utilitzada en el perímetre de la estructura és del 15%.

Es van instal·lar dos estacions meteorològiques dins i fora de la coberta per a poder relacionar les dades de temperatura, humitat relativa i radiació amb les dades resultants dels paràmetres fisiològics de les plantes com el desenvolupament vegetatiu, la productivitat, el calibre dels fruits o l'estat de maduració. Les estacions meteorològiques van contar amb termohidròmetre, radiòmetre, anemòmetre i pluviòmetre.

Els paràmetres estudiats van ser:

1. Temperatura i humitat.
2. Estadis fenològics presos segons les normes BBCH.
3. Recompte de flors.
4. Recompte de la caiguda de flors i collat dels fruits.
5. Recompte dels fruits caiguts a la caiguda del mes de juny.
6. Mesures dels diàmetres de fruits des de la caiguda de juny fins a la recol·lecció.

Els resultats obtinguts van ser:

- Temperatura i humitat (Taula 4.1 i Taula 4.2).

Taula 4.7 Temperatures (°C) dins i fora de la malla

	TEMPERATURA DINS			TEMPERATURA FORA			DIFERENCIA		
	MITJA	MAX.	MIN.	MITJA	MAX.	MIN.	MITJA	MAX.	MIN.
MAIG	21.7	29.1	18.0	21.1	26.6	17.9	0.5	2.5	0.1
JUNY	23.4	32.7	18.2	23.1	28.5	18.2	0.3	4.2	0.0
JULIOL	26.2	33.2	20.8	25.9	31.1	21.2	0.3	2.1	0.4
AGOST	26.4	33.5	21.5	26.0	31.2	21.8	0.4	2.2	0.3
SETEMBRE	23.7	30.4	20.4	23.3	27.6	20.1	0.5	2.8	-0.4
OCTUBRE	21.6	29.3	17.3	21.1	26.0	18.0	0.5	3.3	-0.6

Taula 4.8 Humitat relativa (%) dins i fora de la malla

	HUMITAT DINS			HUMITAT FORA			DIFERENCIA		
	MITJA	MAX.	MIN.	MITJA	MAX.	MIN.	MITJA	MAX.	MIN.
MAIG	62.4	72.3	42.2	62.0	70.4	44.7	0.6	1.9	-2.6
JUNY	66.7	82.3	42.4	55.6	70.2	38.6	11.1	12.1	3.8
JULIOL	59.2	73.9	40.1	57.6	71.5	41.2	1.6	2.4	-1.1
AGOST	63.0	75.7	44.2	61.3	72.7	46.8	1.7	3.0	2.6
SETEMBRE	71.9	81.8	54.1	70.4	78.6	57.1	1.5	3.2	-3.0
OCTUBRE	59.7	67.8	39.5	58.3	63.1	42.6	1.4	4.7	-3.1

La temperatura mitja és lleugerament superior a l'interior de la malla, entre 0.3°C i 0.5°C; les temperatures màximes són entre 2 i 4°C més elevades a l'interior que a l'exterior, i les temperatures mínimes no presenten cap variació significativa.

La humitat relativa no presenta variacions importants en els paràmetres màxims ni els mínims si es fa la comparació dels resultats obtinguts a l'interior i l'exterior de la malla.

- Estadis fenològics presos segons les normes BBCH.
L'estudi dels estadis fenològics de les dos varietats mostra que la apertura de les flors s'avança lleugerament al mes d'abril a l'interior de la malla, si es compara amb el ritme habitual d'apertura de flors en aquesta època de l'any.
- Recompte de la caiguda de flors i collat dels fruits (Taula 4.3).

Taula 4.9 Quallat: percentatge de flors-ovaris caiguts respecte al total

VARIETAT	DINS DE LA MALLA	FORA DE LA MALLA
MARISOL	65%	80%
ORONULES	89%	91%

La varietat Marisol, tot i que el nombre de flors als arbres era superior a l'exterior de la malla, la caiguda de flors va ser més important que a l'interior (un 15% superior).

La Oronules va mostrar un comportament molt similar en les dos situacions.

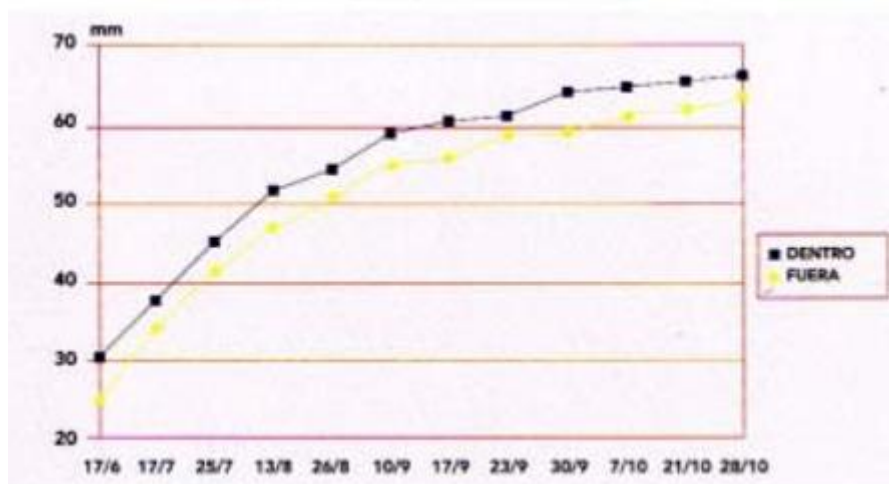
- Recompte dels fruits caiguts a la caiguda del mes de juny (Taula 4.4).

Taula 4.4 Caiguda de juny: percentatge de fruits caiguts respecte als que queden després del quallat.

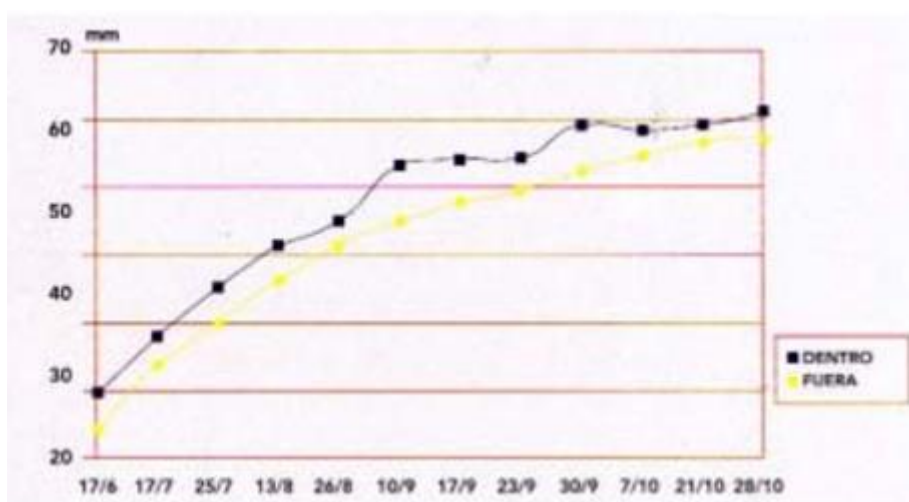
VARIETAT	DINS DE LA MALLA	FORA DE LA MALLA
MARISOL	10%	32%
ORONULES	13%	35%

En les dos varietats estudiades, el percentatge de fruita caiguda al final de la caiguda del mes de juny respecte a la que hi havia al començar la mateixa, va ser molt superior als arbres situats a l'exterior de la malla.

- Mesures dels diàmetres de fruits des de la caiguda de juny fins a la recol·lecció.
Els diàmetres dels fruits mesurats des del mes de juny fins a finals d'octubre en les dos varietats estudiades, presenten uns resultats que afavoreixen a les plantes que estan cultivades sota malla; la diferència es situa entre un 3 i 6% en la varietat Marisol, i entre un 6 i 10% en Oronules.

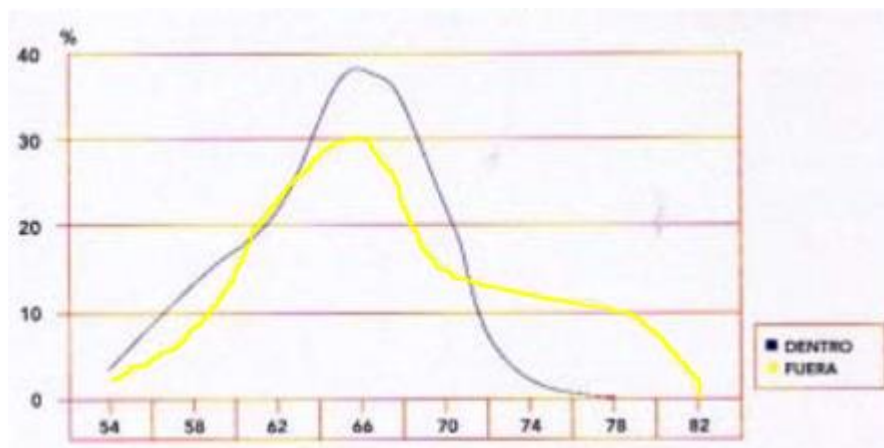


Gràfica 4.7 Evolució diàmetre dels fruits Marisol dins i fora de la malla

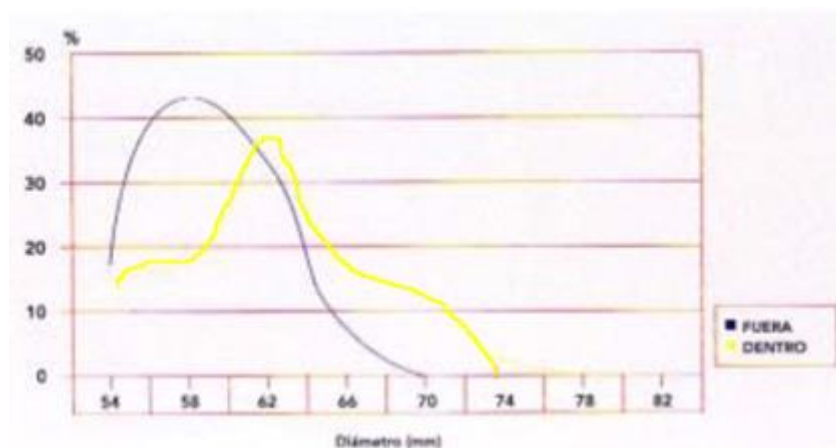


Gràfica 4.8 Evolució diàmetre de fruits Oronules dins i fora de la malla

La distribució en percentatges dels calibres mostra que la varietat Marisol el percentatge de fruits amb diàmetre entre 74 i 82 mm es un 10% a l'interior de la malla que a l'exterior. En la varietat Oronules es mostra que el percentatge de fruits de diàmetre entre 70 i 74 mm és més elevat a l'interior i a l'exterior de la malla.

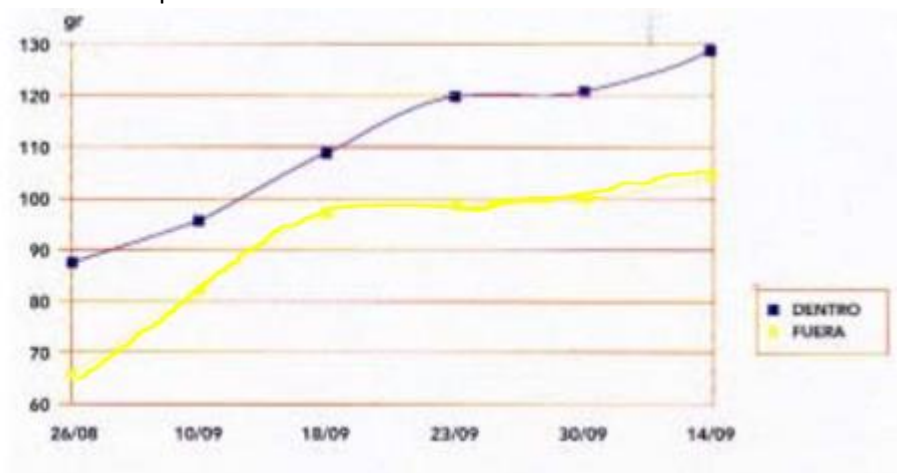


Gràfica 4.9 Corba de freqüències de diàmetres dels fruits Marisol dins i fora de la malla

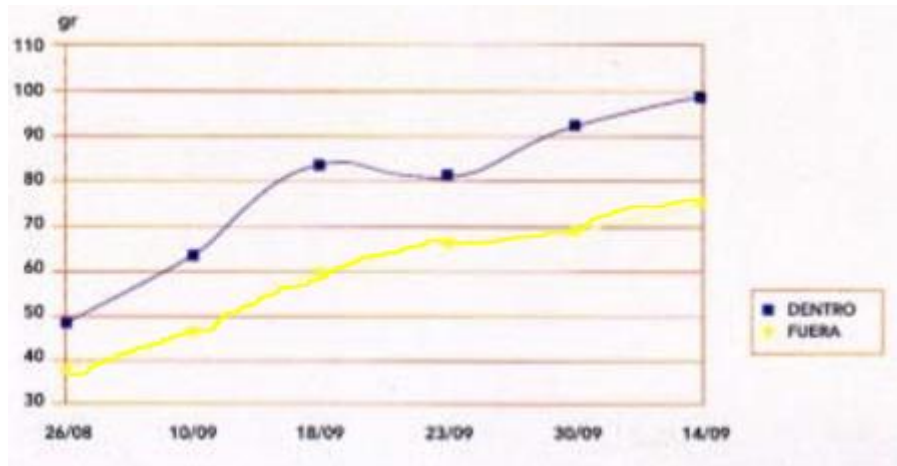


Gràfica 4.10 Corba de freqüències de diàmetres de fruits Oronules dins i fora de la malla

Les dades de diàmetres del fruits estan relacionades directament amb el pes del fruits. Els resultats obtinguts van ser que el pes mitjà dels fruits es manté sempre per dalt a l'interior de la malla si es compara amb l'exterior.



Gràfica 4.11 Evolució del pes mig Marisol dins i fora de la malla



Gràfica 4.6 Evolució del pes mig Oronules dins i fora de la malla

Independentment de l'estudi del microclima, es va realitzar un estudi qualitatiu de la fauna entomològica existent i una avaluació del fitòfags dins i fora de la coberta de malla. Es va estudiar la presència de cinc plagues: àcar roig (*P. Citri*), cotxinilla acanalada (*I. Purchasi*) cacoecia (*C. pronumbana*), minador (*P. Citrella*) i mosca mediterrània (*Ceratitis Capitata*).

El resultat va ser que l'àcar roig, la cacoecia i la cotxinilla acanalada presentaven una major població a l'interior de la malla que a l'exterior. El minador està més present a l'exterior de la malla, però els danys que produeix a l'interior en les fulles dels arbres són pràcticament els mateixos que en l'exterior. Per últim, els resultats per a la mosca mediterrània van ser que la captura de femelles a l'exterior de la malla és molt superior, especialment cap al final de l'estiu; també hi ha que destacar que la presència d'individus adults de mosca és molt baixa a l'interior de la malla.

Després d'analitzar les dades que es mostren en l'estudi anteriorment explicat, es poden descriure els avantatges i desavantatges del cultiu de cítrics sota malla.

Els avantatges són:

- Un augment significatiu del creixement vegetatiu.
- Un augment de la producció.
- Una disminució de la caiguda de flors.
- Realitza una acció de tallavents. (molt necessària a la finca que es vol transformar)
- En nombre de individus de minador i de mosca mediterrània disminueixen.
- Una reducció de la quantitat de radiació violeta que reben els arbres.
- Un augment del diàmetre dels fruits, i per tant del seu pes.
- No disminueix la quantitat de radiació ultraviolada que penetra a l'interior de la malla.

Els desavantatges són:

- El nombre de individus d'aranya roja, cotxinilla i cacoecia és superior a l'interior de la malla si es compara amb el exterior.
- El nivell d'acidesa dels fruits augmenta.

Com s'ha comentat abans, l'estudi està realitzat al terme municipal de Puçol, i les dades que es mostren són les corresponents al clima que hi ha allí. Per a saber quin seran els resultats de la instal·lació de una estructura com que es descriu a l'estudi al terme de Benicarló, s'han de comparar els paràmetre dels dos climes.

S'han comparat els paràmetres de precipitació i temperatura dels anys 2015 i 2016 (últims dos anys dels quals es tenen dades de Benicarló).

Taula 4.5 Precipitació (l/m²) Puçol

	2015	2016
GENER	5.4	0.8
FEBRER	4.8	3.2
MARÇ	127.4	3.6
ABRIL	3	15.2
MAIG	14	25
JUNY	51.1	0.6
JULIOL	5.4	0.6
AGOST	21.6	14.8
SETEMBRE	54.6	46.6
OCTUBRE	38.8	36.6
NOVEMBRE	35.8	199.4
DESEMBRE	1	126.4
TOTAL	363.2	472.8

Taula 4.6 Precipitació (l/m²) Benicarló

	2015	2016
GENER	5.91	3.78
FEBRER	5.69	15.43
MARÇ	115.4	88.33
ABRIL	4.71	56.83
MAIG	9.8	36.82
JUNY	45.93	5.35
JULIOL	146.5	0.79
AGOST	12.48	3.96
SETEMBRE	114.5	24.55
OCTUBRE	33.67	56.05
NOVEMBRE	35.28	87.53
DESEMBRE	3.99	85.97
TOTAL	563.9	465.2

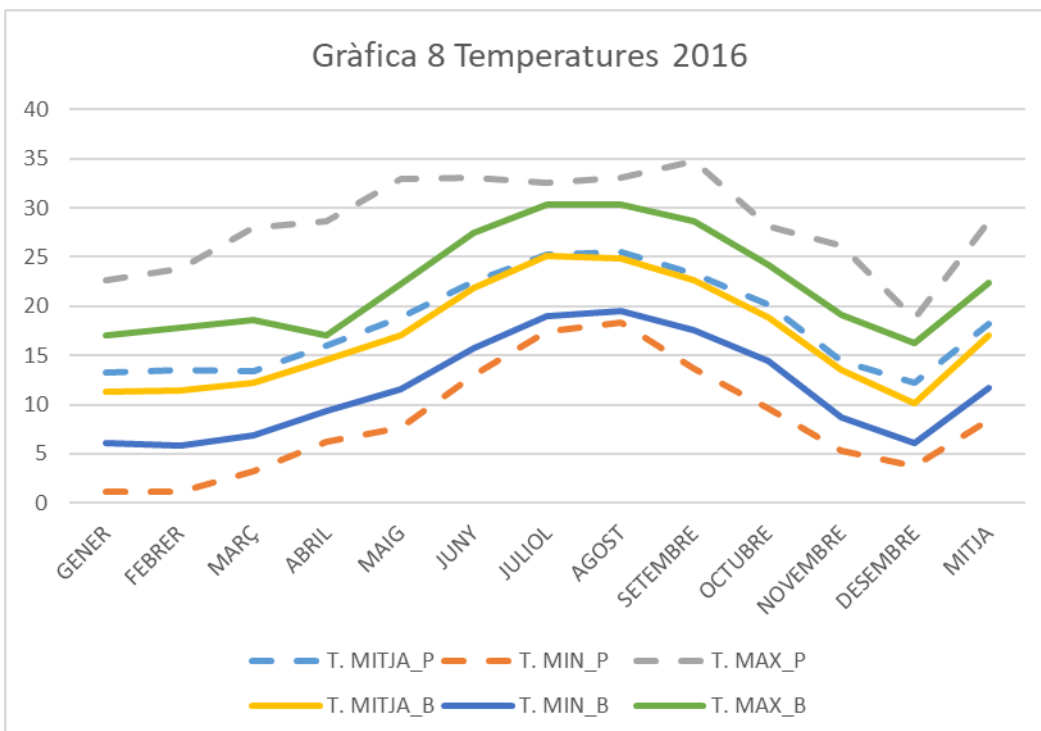
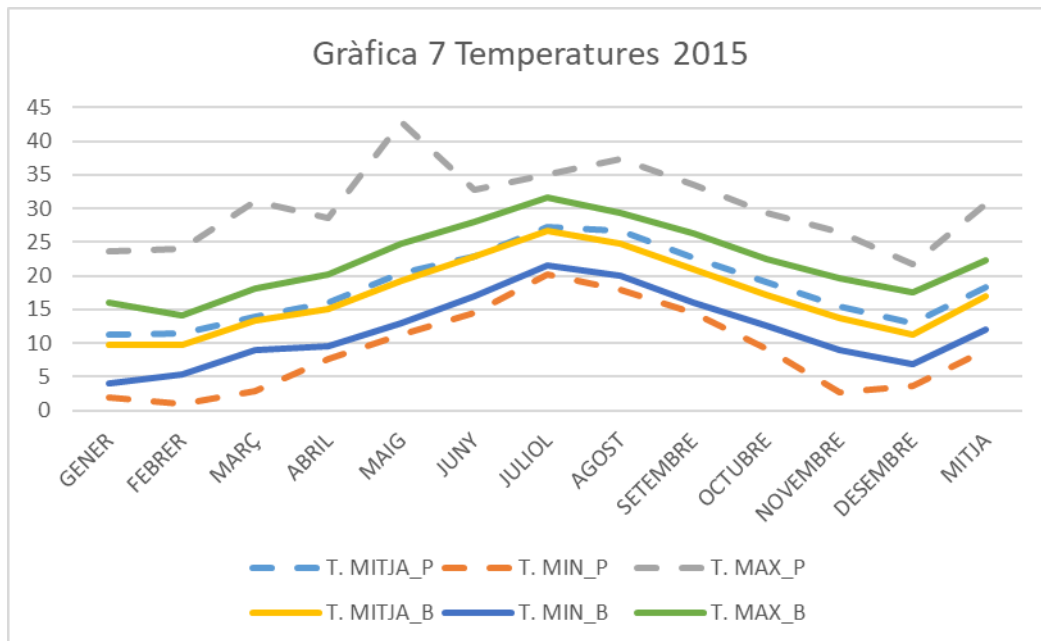
La taula de les precipitacions mensuals de cada any mostra que durant els anys 2015 i 2016, a Benicarló les precipitacions van ser més abundants que a Puçol l'any 2015, i l'any 2016 van ser pràcticament iguals. S'ha de tenir en compte que l'any 2015 a Benicarló es van registrar unes xifres de precipitacions més elevades del que sol ser habitual (dades que es poden consultar a l'annex climàtic).

Taula 4.7 Temperatura (°C) Puçol

	2015			2016		
	T. MITJA	T. MIN	T. MAX	T. MITJA	T. MIN	T. MAX
GENER	11.2	1.9	23.7	13.2	1.1	22.7
FEBRER	11.4	0.9	24.1	13.5	1.2	23.8
MARÇ	13.9	2.8	31.1	13.4	3.2	28.0
ABRIL	16.0	7.6	28.6	16.0	6.2	28.6
MAIG	20.3	11.2	42.8	18.8	7.6	33.0
JUNY	22.9	14.4	32.8	22.5	13.0	33.1
JULIOL	27.3	20.2	35.0	25.2	17.4	32.6
AGOST	26.6	18.0	37.3	25.5	18.4	33.1
SETEMBRE	22.6	14.4	33.6	23.3	13.7	34.8
OCTUBRE	19.1	9.1	29.4	20.2	9.6	28.1
NOVEMBRE	15.4	2.7	26.4	14.4	5.3	26.2
DESEMBRE	12.9	3.7	21.8	12.2	3.8	18.7
MITJA	18.3	8.91	30.58	18.18	8.38	28.58

Taula 4.8 Temperatura (°C) Benicarló

	2015			2016		
	T. MITJA	T. MIN	T. MAX	T. MITJA	T. MIN	T. MAX
GENER	9,7	4,1	16	11,3	6,1	17
FEBRER	9,8	5,3	14,1	11,5	5,8	17,8
MARÇ	13,4	8,9	18,1	12,2	6,9	18,6
ABRIL	15	9,5	20,2	14,6	9,4	17,1
MAIG	19,2	12,9	24,8	17,1	11,6	22,2
JUNY	22,9	17	28,1	21,9	15,8	27,5
JULIOL	26,6	21,5	31,7	25,1	19	30,3
AGOST	24,8	20	29,3	24,9	19,5	30,3
SETEMBRE	20,9	16,1	26,3	22,7	17,5	28,7
OCTUBRE	17,2	12,6	22,5	18,8	14,5	24,2
NOVEMBRE	13,8	8,9	19,7	13,5	8,7	19,1
DESEMBRE	11,3	6,9	17,5	10,2	6,1	16,2
MITJA	17,05	11,98	22,36	16,98	11,74	22,42



Pel que fa a la temperatura, es pot observar en el gràfics 4.7 i 4.8 que les temperatures màximes a Benicarló son menors, i que les mínimes son més elevades, la qual cosa vol dir que les diferències temperatures al llarg de l'any no son tan pronunciades a Benicarló com a Puçol.

Amb aquestes dades podem esperar que, si situem una instal·lació de malla com la que es descriu a l'estudi al terme municipal de Benicarló, els resultats esperats seran:

- El nivell de humitat serà el mateix a l'interior i a l'exterior de la malla, tal i com descriu l'estudi, ja que les variacions de precipitacions entre Puçol i Benicarló no son massa notables.
- La temperatura mitja no presentarà una variació significant a l'interior de la malla respecte a l'exterior. Aquesta variació al terme de Puçol és de 0.3 a 0.5°C, per tant si apliquem el

mateix percentatge d'augment a les temperatures mitges de Benicarló, es pot esperar que la temperatura mitja augmenti entre 0.2 i 0.5 °C a l'interior de la malla respecte a l'exterior.

- La temperatura mínima serà lleugerament superior a l'interior de la malla. A Puçol a l'interior de la malla no es presenten variacions respecte fora, per tant a Benicarló, tenint en compte que la temperatura mínima exterior serà superior, a l'interior de la malla també augmentarà lleugerament.
- La temperatura màxima a l'interior de la malla s'espera que presenti unes variacions respecte a l'exterior de entre 1.5 i 3.6°C. Aquestes dades s'han optés a partir del percentatge de variació de les temperatures màximes que es mostren a Puçol, aplicat a les dades de temperatures de Benicarló.

Hi ha que tenir en compte que les dimensions de la plantació que es vol instal·lar la terme de Benicarló son molt superior a les del assaig que es va realitzar a Puçol, la qual cosa pot afectar a la temperatura i humitat de l'interior de la malla, ja que es més complicat mantenir constants aquests paràmetres respecte a l'exterior si la superfície és gran, com és el cas.

Per tant, si les variacions d'humitat i temperatura a l'interior i exterior de la malla no son determinants per al desenvolupament del cultiu, es pot concloure que les millores a nivell de creixement vegetatiu i de producció es deuen a l'efecte de tallavents que aporta la estructura de malla, ja que es redueix la caiguda de les flors causada pel vent, la qual cosa provoca que es desenvolupen més fruits.

Tenint en compte la conclusió anterior, es poden plantejar tres tipus de estructures de malla que poden adaptar-se a la plantació que es vol dur a terme:

La primera és una coberta de malla tal i com es va instal·lar a Puçol, amb els quatre laterals i un sostre, i amb una estructura metàl·lica que asseguri la seua estabilitat i el seu efecte tallavents. Aquest tipus consta de dos tipus diferents de malla: un més compacte per als quatre laterals, de manera que sigui més efectiu l'efecte tallavents i eviti al mateix temps l'entrada de possibles plagues; la malla que es situa al sostre és més fina per tal d'afavorir la ventilació en cas necessari.

La segona opció és instal·lar només la zona perimetral de la estructura descrita a la primera opció, de manera que es mantingui l'efecte tallavents a tot el perímetre sense la necessitat d'un sostre.

La tercera opció consta de la instal·lació d'una paret vertical de malla amb suficient altura que tingui funció de tallavents només en la direcció predominant del vent en la zona en la que es troba la finca.

En les tres opcions s'han de fer els càlculs pertinents per a saber l'altura necessària de la estructura, els materials que s'han d'utilitzar, i si és viable o no la seua construcció.

ANNEX 5: DISSENY AGRONÒMIC

En aquest annex es descriu la situació en la que es troba la parcel·la actualment abans del projecte, i quines son les solucions proposades a nivell de organització de la plantació i de la estructura tallavents.

REPLANTEJAMENT DE LA FINCA

La situació actual de la finca en la que es va a realitzar la transformació és la següent:

- Els carrers de cultiu estan orientats a l'est, de manera que les plantes pateixen els efectes del vent per complet, tal i com es mostra en la imatge 5.1.

Imatge 5.4 Orientació actual dels carrers



- El nivell superior de la finca (el que està situat a l'altura de la carretera) no està anivellat, per tant quan les pluges son molt abundants, hi ha zones on l'aigua es queda estancada.
- El nivell inferior de la finca forma part d'un barranc, per tant quan les pluges son molt abundants, és la part de la plantació més afectada. Ja hi ha diverses mesures per a prevenir els danys, com un sèquia de dos metres i mig d'amplitud i un reguer dalt de la sèquia, però aquestes mesures en algunes ocasions no han sigut suficients per a evitar els danys.

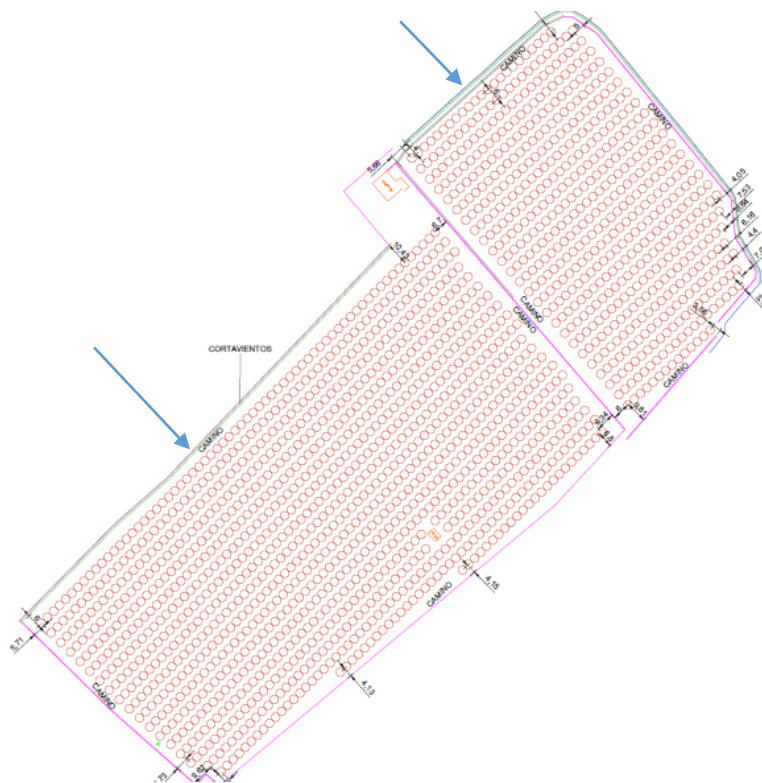
Tenint en compte les dades meteorològiques descrites a l'annex de dades climàtiques, i les característiques actuals de la finca, les solucions proposades son:

- Canviar l'orientació dels carrers del cultiu, de manera que es situen direcció nord-sud. Amb aquesta nova distribució només un dels carrers queda exposat a l'efecte de vent (indicat en la imatge 5.2), protegint a tota la resta, i el danys sobr aquest primer carrer es poden reduir quasi per complet amb la instal·lació d'un tallavents que redueix l'efecte del vent en un 90%.

El canvi d'orientació afavoreix també les tasques de tractament amb productes químics que es realitzen amb tractor, ja que al ser més llargs els carrers, les maniobres necessàries per a fer la tasca son menors. També cal destacar que la quantitat de radiació solar que reben les plantes és major d'aquesta manera, ja que al no estar orientades E-O hi ha menys ombres, i a l'hora de la recol·lecció no afecta en res perquè la distribució i transport de palots on es recull la fruita, es fa amb tractor o amb carretó elevador.

- Anivellar tota la parcel·la amb una maquina anivelladora làser, de manera que s'evita l'estancament d'aigua dins de la finca i es produeixi un desaiquat a les sèquies per la pendent del sol.
- Augmentar el nivell del reguer 10 centímetres més, per tal d'afavorir que l'aigua circula per la sèquia ja feta i d'evitar que aconseguixi entrar dins de la zona de cultiu.

Imatge 5.2 Carrers amb major exposició a la incidència de vent



INSTAL·LACIÓ DELS TALLAVENTS

Hi ha diferents tipus de malla que es poden fer servir en una instal·lació com la que es vol fer a la finca:

- Malla d'ombra (50%, 65% o 80%). Estan fetes amb teixits de polietilè d'alta densitat, i estan protegides per pigments, els quals absorbeixen o reflecteixen la llum. La seua funció principal es protegir de la llum solar a aquelles plantes que no la resisteixen directament.
- Malla d'hivernacles (Plastificada). Son malles per a la protecció i el control del pas de llum de diferents calibres útils en qualsevol tipus de clima.
- Malla antiinsectes (6x6 o 9x9). Ofereixen solucions com la cura dels cultius des del punt de vista del control climàtic i la sanitat vegetal. Eviten l'entrada de mosca blanca, trips, pugó i altres insectes molt petits.

- Malla antiàfids (16x10). Aquestes malles permeten una circulació d'aire dins de l'hivernacle o instal·lació. Gràcies al seu teixit estret, evita l'entrada de plagues a l'interior de l'hivernacle.
- Malla antipiedra (2.5 x3) : son malles robustes i denses, utilitzades per protegir els cultius contra els danys ocasionats per la pedra. Estan fetes de monofil de polietilè de alta densitat.

També cap la possibilitat d'utilitzar tallavents naturals com és una tanca de xiprers per a cobrir el perímetre de la parcel·la i reduir la incidència del vent. Aquest tipus de tallavents naturals podem arribar fins a 25 o 30 metres d'altura i plantats a 80 cm de distancia entre ells formen una vegetació densa que redueix molt el pas del vent.

S'ha descartat la malla d'ombra perquè la varietat que es vol plantar no té cap problema de tolerància o sensibilitat a la llum, es a dir, que es pot cultivar a l'aire lliure sense cap necessitat de reduir la quantitat de llum incident sobre la planta. Pel mateix motiu s'ha descartat també la malla d'hivernacles.

La malla antiàfids s'ha descartat perquè es molt densa, i tot i que compleix les necessitats de tallavents de la finca, amb una densitat inferior també es compleix aquesta necessitat i el preu de la instal·lació també serà menor amb una malla menys densa.

La malla antipiedra pot ser molt útil en condicions ambientals adverses, però el preu de venda també és molt superior que una malla menys densa i robusta.

Tenint en compte les dades i la informació que es mostra a l'annex climàtic i a l'annex on es descriu l'estudi de cultiu sota malla realitzat per l'IVIA, s'ha arribat a la conclusió que la millor opció és la de instal·lar el tallavents només en aquelles zones del perímetre de la parcel·la on el vent pugui causar més danys a la planta i el fruit. En aquest cas s'instal·larà a la part nord i oest del perímetre, que tal i com s'explica en l'annex climàtic son les direccions de vent més freqüents i les que tenen més velocitat.

Un cop decidit la part del perímetre que necessitarà tallavents, s'ha plantejat diverses propostes de com distribuir-lo dins de la parcel·la amb l'objectiu de que totes les plantes estiguin protegides. S'ha de tenir en compte que per cada metre d'altura del tallavents, es protegeixen deu metres de finca. Tenint en compte aquesta informació, l'altura que ha d'assolir una estructura amb malla és massa elevada per a poder protegir tota la superfície de cultiu i no és viable, ja que la força que haurà de suportar és gran i els pilars de l'estructura que la subjecta hauran de ser molt gruixuts. S'ha plantejat també la distribució de diferents estructures de malla al llarg de la parcel·la per tal de protegir tota la superfície de cultiu, però la quantitat de malla i de material utilitzat per a construir totes les estructures és pràcticament el mateix que quan es cobreix tota la finca. Per aquesta raó, finalment s'ha decidit que la millor opció es col·locar una tanca de xiprers a les parts del perímetre de la parcel·la on es necessiti l'efecte tallavents.

L'objectiu de plantar la tanca de xiprers és que assoleixin l'altura necessària per a protegir tota la finca, ocupant molt menys espai que les estructures de malla necessàries ja que només necessiten uns 80 centímetres.

MARC DE PLANTACIÓ

A continuació es mostren unes imatges d'una finca d'arbres adults de mandarina Tango plantada amb un marc de plantació de 2m x 5 m.

Imatge 5.3 Separació entre arbres



Imatge 5.4 Separació entre files



Com es pot apreciar, la distància entre arbres és molt reduïda. Per tant, i sabent que el diàmetre de copa d'un arbre adult és de 3.5 metres aproximadament, s'ha decidit que la distància entre arbres serà de 3.75 metres. Pel que fa a la distància entre carrers, 5 metres és una distància molt justa per a passar la maquinària i poder maniobrar be, de manera que s'ha decidit deixar 6 metres. També s'han tingut en compte les dimensions de la finca i que el marc de plantació s'adapti a la distribució que es vol fer.

ANNEX 6: SISTEMA DE REG

En aquest annex es mostren les dades de necessitats de reg de la varietat que es vol plantar, així com una descripció i resultats dels càlculs necessaris per a poder dimensionar el sistema de reg adequat.

NECESSITATS DE REG DE LA MANDARINA TANGO

Les necessitats de reg de la mandarina Tango en un marc de plantació de 3.75m x 6m, i tenint en compte les dades de evapotranspiració de l'any 2008 fins als 2016, son les següents (Taula 6.1-Taula 6.9):

Taula 6.10. Necessitats de reg de la mandarina Tango a l'any 2008

NECESSITATS DE REG 2008						
MES	Eto (mm)	Kc	Etc (mm)	Etc apl. (l/m ²)	m ³ /ha	Riego l/planta
ENERO	33,80	0,52	17,58	17,58	175,8	290,07
FEBRERO	39,60	0,51	20,20	20,20	202	333,3
MARZO	97,80	0,52	50,86	50,86	508,6	839,19
ABRIL	114,50	0,49	56,11	56,11	561,1	925,815
MAYO	110,60	0,44	48,66	48,66	486,6	802,89
JUNIO	151,00	0,49	73,99	73,99	739,9	1220,835
JULIO	166,30	0,54	89,80	89,80	898	1481,7
AGOSTO	146,40	0,63	92,23	92,23	922,3	1521,795
SEPTIEMBRE	110,60	0,59	65,25	65,25	652,5	1076,625
OCTUBRE	57,60	0,66	38,02	38,02	380,2	627,33
NOVIEMBRE	48,40	0,58	28,07	28,07	280,7	463,155
DICIEMBRE	36,40	0,50	18,20	18,20	182	300,3
AÑO	1.113,00	0,54	600,09	600,09	6000,9	9883,005

Taula 6.2. Necessitats de reg de la mandarina Tango a l'any 2009

NECESSITATS DE REG 2009						
MES	Eto (mm)	Kc	Etc (mm)	Etc apl. (l/m ²)	m ³ /ha	Riego l/planta
ENERO	40,0	0,52	20,80	20,8	208	343,2
FEBRERO	47,6	0,51	24,28	24,28	242,8	400,62
MARZO	82,6	0,52	42,95	42,95	429,5	708,675
ABRIL	102,3	0,49	50,13	50,13	501,3	827,145
MAYO	138,1	0,44	60,76	60,76	607,6	1002,54
JUNIO	158,7	0,49	77,76	77,76	777,6	1283,04
JULIO	168,7	0,54	91,10	91,1	911	1503,15
AGOSTO	115,0	0,63	72,45	72,45	724,5	1195,425
SEPTIEMBRE	103,0	0,59	60,77	60,77	607,7	1002,705
OCTUBRE	74,0	0,66	48,84	48,84	488,4	805,86
NOVIEMBRE	49,7	0,58	28,83	28,83	288,3	475,695
DICIEMBRE	36,0	0,50	18,00	18	180	297
AÑO	1.115,70	0,54	601,55	601,55	6015,5	9845,055

Taula 6.3 Necessitats de reg de la mandarina Tango a l'any 2010

NECESSITATS DE REG 2010						
MES	Eto (mm)	Kc	Etc (mm)	Etc apl. (l/m ²)	m ³ /ha	Riego l/planta
ENERO	37,8	0,52	19,66	19,66	196,6	324,39
FEBRERO	47,5	0,51	24,23	24,23	242,3	399,795
MARZO	67,3	0,52	35,00	35	350	577,5
ABRIL	88,6	0,49	43,41	43,41	434,1	716,265
MAYO	146,7	0,44	64,55	64,55	645,5	1065,075
JUNIO	146,7	0,49	71,88	71,88	718,8	1186,02
JULIO	168,5	0,54	90,99	90,99	909,9	1501,335
AGOSTO	138,1	0,63	87,00	87	870	1435,5
SEPTIEMBRE	107,2	0,59	63,25	63,25	632,5	1043,625
OCTUBRE	72,1	0,66	47,59	47,59	475,9	785,235
NOVIEMBRE	50,2	0,58	29,12	29,12	291,2	480,48
DICIEMBRE	34,2	0,50	17,10	17,1	171	282,15
AÑO	1.104,90	0,54	595,73	595,73	5957,3	9797,37

Taula 6.4 Necessitats de reg de la mandarina Tango a l'any 2011

NECESSITATS DE REG 2011						
MES	Eto (mm)	Kc	Etc (mm)	Etc apl. (l/m ²)	m ³ /ha	Riego l/planta
ENERO	30,1	0,52	15,65	15,65	156,5	258,225
FEBRERO	55,1	0,51	28,10	28,1	281	463,65
MARZO	66,7	0,52	34,68	34,68	346,8	572,22
ABRIL	94,8	0,49	46,45	46,45	464,5	766,425
MAYO	126,5	0,44	55,66	55,66	556,6	918,39
JUNIO	102,1	0,49	50,03	50,03	500,3	825,495
JULIO	154,5	0,54	83,43	83,43	834,3	1376,595
AGOSTO	140,2	0,63	88,33	88,33	883,3	1457,445
SEPTIEMBRE	103,5	0,59	61,07	61,07	610,7	1007,655
OCTUBRE	73,2	0,66	48,31	48,31	483,1	797,115
NOVIEMBRE	35,5	0,58	20,59	20,59	205,9	339,735
DICIEMBRE	41,9	0,50	20,95	20,95	209,5	345,675
AÑO	1.024,10	0,54	552,16	552,16	5521,6	9128,625

Taula 6.5 Necessitats de reg de la mandarina Tango a l'any 2012

NECESSITATS DE REG 2012						
MES	Eto (mm)	Kc	Etc (mm)	Etc apl. (l/m ²)	m ³ /ha	Riego l/planta
ENERO	41,1	0,52	21,37	21,37	213,7	352,605
FEBRERO	63,4	0,51	32,33	32,33	323,3	533,445
MARZO	86,0	0,52	44,72	44,72	447,2	737,88
ABRIL	105,2	0,49	51,55	51,55	515,5	850,575
MAYO	135,2	0,44	59,49	59,49	594,9	981,585
JUNIO	155,7	0,49	76,29	76,29	762,9	1258,785
JULIO	160,9	0,54	86,89	86,89	868,9	1433,685
AGOSTO	146,2	0,63	92,11	92,11	921,1	1519,815
SEPTIEMBRE	105,1	0,59	62,01	62,01	620,1	1023,165
OCTUBRE	69,2	0,66	45,67	45,67	456,7	753,555
NOVIEMBRE	39,2	0,58	22,74	22,74	227,4	375,21
DICIEMBRE	32,0	0,50	16,00	16	160	264
AÑO	1.139,20	0,54	614,22	614,22	6142,2	10084,305

Taula 6.6 Necessitats de reg de la mandarina Tango a l'any 2013

NECESSITATS DE REG 2013						
MES	Eto (mm)	Kc	Etc (mm)	Etc apl. (l/m ²)	m ³ /ha	Riego l/planta
ENERO	49,6	0,52	25,79	25,79	257,9	425,535
FEBRERO	60,0	0,51	30,60	30,6	306	504,9
MARZO	75,2	0,52	39,10	39,1	391	645,15
ABRIL	94,0	0,49	46,06	46,06	460,6	759,99
MAYO	129,9	0,44	57,16	57,16	571,6	943,14
JUNIO	143,1	0,49	70,12	70,12	701,2	1156,98
JULIO	163,2	0,54	88,13	88,13	881,3	1454,145
AGOSTO	131,8	0,63	83,03	83,03	830,3	1369,995
SEPTIEMBRE	103,0	0,59	60,77	60,77	607,7	1002,705
OCTUBRE	68,3	0,66	45,08	45,08	450,8	743,82
NOVIEMBRE	61,3	0,58	35,55	35,55	355,5	586,575
DICIEMBRE	31,9	0,50	15,95	15,95	159,5	263,175
AÑO	1.111,30	0,54	599,18	599,18	5991,8	9856,11

Taula 6.7 Necessitats de reg de la mandarina Tango a l'any 2014

NECESSITATS DE REG 2014						
MES	Eto (mm)	Kc	Etc (mm)	Etc apl. (l/m ²)	m ³ /ha	Riego l/planta
ENERO	43,2	0,52	22,46	22,46	224,6	370,59
FEBRERO	52,8	0,51	26,93	26,93	269,3	444,345
MARZO	81,9	0,52	42,59	42,59	425,9	702,735
ABRIL	107,2	0,49	52,53	52,53	525,3	866,745
MAYO	129,9	0,44	57,16	57,16	571,6	943,14
JUNIO	149,7	0,49	73,35	73,35	733,5	1210,275
JULIO	167,4	0,54	90,40	90,4	904	1491,6
AGOSTO	133,9	0,63	84,36	84,36	843,6	1391,94
SEPTIEMBRE	93,7	0,59	55,28	55,28	552,8	912,12
OCTUBRE	68,3	0,66	45,08	45,08	450,8	743,82
NOVIEMBRE	38,1	0,58	22,10	22,1	221	364,65
DICIEMBRE	39,1	0,50	19,55	19,55	195,5	322,575
AÑO	1.105,20	0,54	595,89	595,89	5958,9	9764,535

Taula 6.8 Necessitats de reg de la mandarina Tango a l'any 2015

NECESSITATS DE REG 2015						
MES	Eto (mm)	Kc	Etc (mm)	Etc apl. (l/m ²)	m ³ /ha	Riego l/planta
ENERO	42,9	0,52	22,31	22,31	223,1	368,115
FEBRERO	60,8	0,51	31,01	31,01	310,1	511,665
MARZO	80,1	0,52	41,65	41,65	416,5	687,225
ABRIL	98,5	0,49	48,27	48,27	482,7	796,455
MAYO	142,8	0,44	62,83	62,83	628,3	1036,695
JUNIO	157,6	0,49	77,22	77,22	772,2	1274,13
JULIO	164,2	0,54	88,67	88,67	886,7	1463,055
AGOSTO	135,0	0,63	85,05	85,05	850,5	1403,325
SEPTIEMBRE	91,9	0,59	54,22	54,22	542,2	894,63
OCTUBRE	55,4	0,66	36,56	36,56	365,6	603,24
NOVIEMBRE	42,1	0,58	24,42	24,42	244,2	402,93
DICIEMBRE	22,1	0,50	11,05	11,05	110,5	182,325
AÑO	1.093,40	0,54	589,52	589,52	5895,2	9623,79

Taula 6.9 Necessitats de reg de la mandarina Tango a l'any 2016

MES	NECESSITATS DE REG 2016			Etc apl. (l/m ²)	m ³ /ha	Riego l/planta
	Eto (mm)	Kc	Etc (mm)			
ENERO	37,1	0,52	19,29	19,29	192,9	318,285
FEBRERO	55,8	0,51	28,46	28,46	284,6	469,59
MARZO	82,1	0,52	42,69	42,69	426,9	704,385
ABRIL	98,7	0,49	48,36	48,36	483,6	797,94
MAYO	122,0	0,44	53,68	53,68	536,8	885,72
JUNIO	152,8	0,49	74,87	74,87	748,7	1235,355
JULIO	163,3	0,54	88,18	88,18	881,8	1454,97
AGOSTO	138,5	0,63	87,26	87,26	872,6	1439,79
SEPTIEMBRE	103,1	0,59	60,83	60,83	608,3	1003,695
OCTUBRE	54,6	0,66	36,04	36,04	360,4	594,66
NOVIEMBRE	36,1	0,58	20,94	20,94	209,4	345,51
DICIEMBRE	24,4	0,50	12,20	12,2	122	201,3
AÑO	1.068,50	0,54	576,10	576,10	5761	9451,2

En ningun dels casos anteriors s'ha tingut en compte les precipitacions útils, ja que s'ha de considerar la situació més desfavorable per a dissenyar i dimensionar el sistema de reg.

Per tant, en el cas més desfavorable, les necessitats anuals de reg de la mandarina Tango son de 1.521,8 litres per planta durant el mes d'agost (dades any 2008).

DISSENY HIDRÀULIC

Amb l'objectiu de realitzar una correcta instal·lació de reg, s'han fet una sèrie de càlculs per tal de determinar diàmetres de les canonades, pressions de treball i velocitats de l'aigua de reg en el sistema.

El sistema de reg que s'ha plantejat compta amb tres sectors diferents, que tenen aproximadament el mateix número d'arbres i la mateixa quantitat de superfície (Plànol 8). El sector 1 té un total de 604 arbres, els número 2 té 623 arbres, i el número 3 compta amb 594, sumant un total de 1.821 arbres a la parcel·la.

Començant pel sector 1, s'han plantejat laterals amb una llargària similar però no idèntica respecte a la canonada terciària amb l'objectiu d'evitar que aquesta vagi per davall d'una línia d'arbres, ja que si alguna vegada es produeix una averia, no sigui necessari arrancar cap planta per a poder solucionar-la. El mateix passa amb la resta de sectors.

El primer pas per a poder fer els càlculs dels laterals és la elecció dels emissors. En aquest cas s'ha escollit un emissor de goteig integrat no autocompensant de la marca comercial Netafim. Aquest model d'emissor té un coeficient de uniformitat de 0.9, que és suficient per a un cultiu plurianual com és el cas, i té un preu inferior als emissor autocompensants, és per això que s'ha triat un model no autocompensant. Respecte a la marca comercial, s'ha escollit aquesta perquè és un material de bona qualitat, i perquè és la que es ven a la Cooperativa Agrícola de Benicarló i és més fàcil per proximitat aconseguir recanvis en cas de ser necessari.

Al catàleg de l'empresa s'indiquen totes les característiques de l'emissor i els possibles caudals nominals als que pot treballar: 1.0, 1.5, 2.0, 4.0, 8.0 l/h. En aquest cas s'ha triat un caudal nominal de 2.0 l/h, ja que amb caudals més petits, la quantitat d'aigua que es perd per

percolació és menor. Amb aquest caudal, el fabricant dona les dades següents: la constant k és de 0.693 i l'exponent x és de 0.46.

Pel que respecta als diàmetres comercials, el fabricant dona l'opció de 16 mm o 20 mm, per tant, s'han fet els càlculs per a determinar quin diàmetre és el més adequat. Altres dades que són necessàries per al càlcul dels laterals de reg són:

- El coeficient d'uniformitat dels emissors, que en aquest cas és suposa d'un 90% ja que són no autocompensants.
- El nombre d'emissors per planta, que són 7,5.
- El coeficient de variació, que en aquest cas és suposa un 0,04 ja que aquest tipus d'emissor és de classe A i per tant ha de ser inferior a 0,05.

Amb totes aquestes dades i la fórmula 6.1, es calcula el caudal mínim que circularà per la canonada amb emissor descrits anteriorment. El caudal mínim és de 1,83 l/h.

$$CU = \left(1 - \frac{1.27 \cdot CV}{\sqrt{e}} \right) \cdot \frac{q_{\min}}{q}$$

Fórmula 6.1

El següent pas és el càlcul de pressió nominal i pressió mínima. Aquests càlculs es realitzen utilitzant la fórmula 6.2, però en el cas de la pressió nominal el caudal que s'introduirà a la fórmula és el nominal, i per a calcular la pressió mínima el caudal que s'introduirà serà el mínim. El resultat per a la pressió nominal de 10,01 mca i per a la pressió mínima de 8,29 mca.

$$q = K \cdot H^x$$

Fórmula 6.2

La pèrdua de carga de la subunitat Sector 1 es calcula amb la fórmula 6.3, on la M és un factor que depèn del número de diàmetres que es faran servir en una mateixa canonada, ja sigui terciària o lateral. Com que en aquest cas s'utilitzarà un únic diàmetre per canonada, M tindrà un valor de 4,3 en totes les subunitats del sistema de reg.

$$\Delta H = M \cdot (H_{\text{nominal}} - H_{\text{mínima}})$$

Fórmula 6.3

Després de realitzar els càlculs, el resultat de la pèrdua de carga màxima admissible al sector 1 és de 7,39 mca. Per a poder determinar els diàmetres de les canonades laterals s'ha de calcular la pèrdua de carga màxima que pot haver-hi mitjançant la fórmula 6.4, i el resultat és de 2,17 mca. Un cop tenim aquesta dada, fent una resta entre la pèrdua de carga màxima admissible total de la subunitat i la pèrdua de carga màxima admissible del lateral, podem saber la pèrdua de carga màxima admissible de la canonada terciària: 5,21 mca.

$$\Delta H = H_{\max} - H_{\min} < \frac{0,1}{x} \cdot \bar{H}$$

Fórmula 6.4

El següent pas és calcular la pèrdua de carga real del lateral amb un diàmetre nominal de 16 mm per a comprovar si és vàlid. Mitjançant la fórmula de Blasius (fórmula 6.5) es calcula la pèrdua de carga continua del lateral. El caudal total del lateral variarà en funció de la longitud del mateix, ja que el caudal de cada emissor i la separació entre ells no varien.

$$h_{continuas} = 0.00078 \cdot L \cdot \frac{Q^{1.75}}{D^{4.75}}$$

Fórmula 6.5

El càlcul de les pèrdues menors és fa utilitzant la fórmula 6.6, on la longitud equivalent de cada emissor es suposa de 0,23 ja que els emissor son integrats, i la n correspon al número d'emissors.

$$K_m = \frac{L + L_e}{L} = \frac{L + n \cdot l_e}{L}$$

Fórmula 6.6

Les pèrdues totals es calculen amb el producte de la Km per les pèrdues continues per el coeficient de Christiansen. Aquest coeficient depèn del número d'emissors del lateral i de si la separació entre ells és constant o no. Per a aquest cas, el coeficient de Christiansen per als sectors 1 i 2 serà de 0,368 i per al sector tres serà de 0,369. El resultat d'aquesta operació haurà de ser menor que les pèrdues màximes admissibles del lateral calculades abans, en cas contrari s'haurà d'augmentar el diàmetre comercial.

Per últim, la pressió a l'inici del lateral, assumint que la parcel·la no te cap tipus de desnivell, es calcula mitjançant la següent fórmula:

$$H_{ini} = H_{nom} + (0.733 * h_{total})$$

Fórmula 6.7

Per tant, sabent que la longitud del lateral del sector 1 que està més pròxim a la carretera és de 63.7 metres, i que la longitud del que es troba més pròxim al magatzem és de 60.5 metres, els resultats obtinguts són (Taula 6.10 i Taula 6.11):

Taula 6.10 Resultats càlcul lateral S1 contra la carretera

CALCUL DEL LATERAL S1 CONTRA LA CARRETERA		
h cont.	0.02595213	m/m
Se	0.5	m
Le	0.23	m
h cont. + h menor	0.03789011	m/m
l (longitud lateral)	63.7	m
h total	0.88820471	m
H inici del lateral	10.6659198	m
H final	9.77771511	m

Taula 6.11 Resultats càlcul lateral S1 contra el magatzem

CÀLCUL DEL LATERAL S1 CONTRA EL MAGATZEM		
h cont.	0.02371378	m/m
Se	0.5	m
Le	0.23	m
h cont. + h menor	0.03462213	m/m
I (longitud lateral)	60.5	m
h total	0.77082699	m
H inici del lateral	10.579882	m
H final	9.8090496	m

Observant els resultats obtinguts, en els dos casos la pèrdua de carga total no supera la màxima admissible, per tant el diàmetre comercial de 16 mm és vàlid per als dos laterals del sector 1.

Amb les dades calculades de les canonades laterals, s'ha de fer els càlculs de les terciàries. Tenint el compte que la velocitat no ha de superar els 1,5 m/s i que aquestes canonades aniran enterrades a uns centímetres baix terra, habitualment s'utilitza per a les terciàries un material PVC de 6 atm, ja que ha de ser resistent per suportar la pressió de l'aigua i del sol que te al damunt. Els possibles diàmetres comercials que dona el fabricant per a aquest tipus de canonada son de 40 mm, 50 mm i 63 mm, però com s'indica que el caudal màxim que pot assumir la canonada de diàmetre comercial 40 mm és de 5.580 l/h i totes les terciàries tenen un caudal superior a aquest, queda descartada i per tant es comença a calcular amb el diàmetre de 50 mm.

El primer pas és comprovar que amb el diàmetre escollit, la velocitat real no supera la velocitat màxima admissible, que és 1,5 m/s. Aquest càlcul és realitza amb la fórmula 6.8; el caudal és calcula en funció del número de laterals que son alimentats per la terciària.

$$Q = \frac{V}{t} = v \cdot A$$

Fórmula 6.8

Començant pels càlculs de la terciària 1 del sector 1, que té una longitud de 52,5 metres i alimenta a 36 laterals, és pot calcular el caudal que ha de circular per ella, que és de 8935,2 l/h, i amb aquesta dada, la velocitat real que porta l'aigua dins de la canonada: 1,467 m/s. Per tant, pel que respecta a la velocitat de l'aigua aquest diàmetre és vàlid.

El següent pas és el càlcul de pèrdues de carga, que és calcula amb les mateixes fórmules (fórmula 6.5, fórmula 6.6 i fórmula 6.7) i metodologia que els laterals. En aquest cas, la separació dels laterals al llarg de la terciària s'ha considerat homogènia per tal de simplificar els càlculs, i la longitud equivalent de 0,23 metres cada lateral. El resultat obtingut és de 1,01 mca de pèrdua des de l'inici de la terciària fins al punt final, per tant, com és inferior als 5,21 mca, que és la pèrdua de carga màxima admissible, aquest diàmetre comercial de 50 mm és vàlid per a aquesta canonada terciària del sector 1. També hi ha que calcular la pressió necessària al inici de la terciària, que és el resultat de la suma de la pressió necessària al inici del lateral més la pèrdua de carga de la terciària; el resultat és de 11,67 mca.

Continuant amb el càlcul de la canonada terciària 2 del sector 1, el procediment és el mateix que en la terciària 1 però amb la diferència de que el caudal que circula per la terciària 2 és major (9306,4 l/h) i per tant amb un diàmetre comercial de 50 mm, la velocitat de l'aigua que circula per ella és superior a la màxima admissible, la qual cosa vol dir que s'ha d'augmentar el diàmetre. El diàmetre immediatament superior al de 50mm és de 63mm de diàmetre nominal i 59,2 mm de diàmetre interior. Amb aquest diàmetre la velocitat real de l'aigua és de 0,939 m/s, per tant és vàlid. La pèrdua de carga total és de 0.398 mca, que és menor que 5,21 mca, i per tant la canonada terciària 2 del sector 1 tindrà un diàmetre nominal de 63 mm. Respecte a la pressió necessària a l'inici de la terciària dos, és de 11.064 mca.

Resum del sector 1:

- Canonades laterals més pròximes a la carretera: longitud de 63,7 metres amb un diàmetre comercial de 16 mm i un diàmetre interior de 14,2 mm.
- Canonades laterals més pròximes al magatzem: longitud de 60,5 metres amb un diàmetre comercial de 16 mm i un diàmetre interior de 14,2 mm.
- Canonada terciària 1: longitud de 52,5 metres amb un diàmetre comercial de 50 mm i un diàmetre interior de 46,4 mm.
- Canonada terciària 2: longitud de 57,2 metres amb un diàmetre comercial de 63 mm i un diàmetre interior de 59,2 mm.

El procediment per a calcular els sectors 2 i 3 és el mateix que s'ha descrit, tenint el compte les variacions de longituds i de caudals. Els resultats obtinguts son:

✚ Sector 2:

- Canonades laterals més pròximes a la carretera: longitud de 63,75 metres amb un diàmetre comercial de 16 mm i un diàmetre interior de 14,2 mm.
- Canonades laterals més pròximes al magatzem: longitud de 58,3 metres amb un diàmetre comercial de 16 mm i un diàmetre interior de 14,2 mm.
- Canonada terciària 1: longitud de 58,5 metres amb un diàmetre comercial de 63 mm i un diàmetre interior de 59,2 mm.
- Canonada terciària 2: longitud de 58,5 metres amb un diàmetre comercial de 63 mm i un diàmetre interior de 59,2 mm.

✚ Sector 3:

- Canonades laterals més pròximes a la carretera: longitud de 45 metres amb un diàmetre comercial de 16 mm i un diàmetre interior de 14,2 mm.
- Canonades laterals més pròximes al magatzem: longitud de 48 metres amb un diàmetre comercial de 16 mm i un diàmetre interior de 14,2 mm.
- Canonada terciària 1: longitud de 70 metres amb un diàmetre comercial de 50 mm i un diàmetre interior de 46,4 mm.
- Canonada terciària 2: longitud de 76 metres amb un diàmetre comercial de 50 mm i un diàmetre interior de 46,4 mm.

Un cop calculades les canonades laterals i terciàries, s'ha de passar a calcular les secundaries. En aquest sistema de reg hi haurà tres canonades secundaries que connectaran les terciàries amb el capçal de reg que es situa a la caseta del pou.

El primer pas per al poder determinar el diàmetre de les canonades secundaries és calcular el diàmetre mínim de cada una mitjançant la fórmula:

$$D < \sqrt{0.236 * Q}$$

Fórmula 6.9

El diàmetre comercial que s'haurà de comprovar si compleix les condicions adequades és el diàmetre comercial interior immediatament superior al mínim. Un cop s'ha determinat el diàmetre comercial, hi ha que calcular la velocitat real de l'aigua dins de la canonada (fórmula 6.8) i comprovar que és inferior a la màxima admissible, que continua sent 1,5 m/s. El caudal que circularà per cada una de les canonades secundàries serà la suma dels caudals de les terciàries que alimenta. Igual que en el cas de les canonades terciàries, el material escollit és PVC de 6 atm, degut al pressió a la que està sotmesa la canonada.

Per a calcular la pèrdua de carga dels laterals i les terciàries, s'ha considerat un règim d'aigua laminar, però per a calcular les canonades secundàries es considera un règim d'aigua turbulent, per tant la fórmula que s'ha de fer servir en aquest cas és la de Veronese-Datei (fórmula 6.10).

$$h_{cont} = 0.355 * \frac{q^{1.80}}{d_{int}^{4.80}}$$

Fórmula 6.10

El diàmetre és constant al llarg de tota la canonada, però s'ha de tenir en compte que en les tres secundàries hi ha un colze que produeix pèrdues menors. En aquests casos, les pèrdues menors es consideren un 10% de les contínues.

La pèrdua de carga total de la canonada secundària serà el resultat de la suma de les pèrdues de carga contínues més les pèrdues de carga menors. La pressió necessària a l'inici de la secundària serà el resultat de la suma de pressió necessària a l'inici de la terciària més les pèrdues de carga totals de la secundària.

Després de realitzar els càlculs anteriorment descrits, els resultats son:

✚ Sector 1:

- Sabent que la longitud de la canonada és de 129.78 metres i que el caudal és de 18241.6 l/h, el diàmetre mínim calculat és de 65.61 mm, per tant el diàmetre nominal és de 75 mm i el interior de 70.6 mm.
- La velocitat real és de 1.29 m/s, per tant el diàmetre nominal de 75 mm és vàlid.
- Les pèrdues de carga total son de 3.16 mca.
- A l'inici de la canonada es necessiten 14.84 mca de pressió.

✚ Sector 2:

- Sabent que la longitud de la canonada és de 69.62 metres i que el caudal és de 19528 l/h, el diàmetre mínim calculat és de 67.89 mm, per tant el diàmetre nominal és de 75 mm i el interior de 70.6 mm.
- La velocitat real és de 1.38 m/s, per tant el diàmetre nominal de 75 mm és vàlid.
- Les pèrdues de carga total son de 1.91 mca.
- A l'inici de la canonada es necessiten 13.03 mca de pressió.

✚ Sector 3:

- Sabent que la longitud de la canonada és de 201.81 metres i que el caudal és de 17814 l/h, el diàmetre mínim calculat és de 64.84 mm, per tant el diàmetre nominal és de 75 mm i el interior de 70.6 mm.

- La velocitat real és de 1.26 m/s, per tant el diàmetre nominal de 75 mm és vàlid.
- Les pèrdues de carga total son de 4.71 mca.
- A l'inici de la canonada es necessiten 16.43 mca de pressió.

Un cop calculats els diàmetres, pressions i caudals de les canonades laterals, terciàries i secundàries, ja només queda calcular el capçal de reg.

Per a poder calcular la pressió que ha de proporcionar la bomba, s'ha de tenir en compte les pèrdues de carga que produeixen cada un dels elements del capçal. En aquest cas, al capçal que ja està instal·lat del cultiu anterior, hi ha dos filtres que produeixen una pèrdua de carga de 3mca i un hidrocicló, que produeix una pèrdua de carga de entre 3 i 5 mca. També s'ha de tenir en compte la profunditat a la que es troba l'aigua del pou que ha d'extraure la bomba, que en aquest cas són 60 metres.

La bomba ha de poder subministrar suficient pressió al sector més desfavorable, que en aquest cas és el sector 3. La pressió que ha de subministrar la bomba és de 82,43 mca, ja que inclou la necessitat del sector 3, tots els elements del capçal de reg i la profunditat de l'aigua.

La bomba de la que disposa actualment la instal·lació pot extraure un caudal de 30.000 l/h i subministrat una pressió de fins a 160 mca, per tant es pot mantenir la bomba actual sense ningun tipus de problema, ja que en cas del mes més desfavorable es necessitaran 11.373,77 l/h. Aquesta dada s'ha calculat tenint en compte que el cas més desfavorable de les necessitats de reg al mes d'agost és de 1.521,8 litres per planta, tenint en compte el número de plantes, s'obté que durant aquest mes es necessiten 2.771.197,8 litres. Al pla de fertilització que s'ha presentat a l'annex referent al maneig de cultiu, s'indica que durant el mes d'agost es regarà 27 dies. Si es divideixen els litres necessaris entre el número de regs, obtenim que cada dia de reg son necessaris 102.363,95 litres. Si s'augmenta el temps de reg a 4 hores per sector, obtenim que es necessiten 11.373,77 l/h, que és un caudal inferior al màxim que pot extraure la bomba, i per tant aquesta si que és vàlida.

ANNEX 7: MANEIG DEL CULTIU

En aquest annex es proposa una solució de maneig de la parcel·la optant pel control biològic de conservació sempre que sigui possible, i tractant amb productes químics tant sols quan sigui necessari. També s'ha proposat un pla de fertirrigació per als mesos de juliol i agost, ja que son els més desfavorables.

MANEIG MITJANÇANT LA GESTIÓ INTEGRADA DE PLAGUES

En les plantacions de la varietat Tango de la zona s'han detectat diverses plagues entre les quals es troben la pugó (*Aphis spiraecola*), cargols (*Helix aspersa*), poll roig de Califòrnia (*Aonidiella aurantii*), aranya roja (*Tetranychus urticae*) i mosca blanca (*Aleurothrixus floccosus*). S'ha centrat el treball en el poll roig de Califòrnia, el pugó i la mosca blanca, ja que són les plagues que produeixen major dany econòmic, sempre tenint en compte les altres espècies presents en el cultiu, intentant que la millora proposada no afecti de manera negativa a les altres.

Per mantenir les plagues per sota del llindar econòmic de danys s'introduiran enemics naturals, optant per un control biològic, i d'aquesta manera reduir l'aplicació dels plaguicides que s'usen actualment en la parcel·la, i algunes tècniques de control cultural i químic. A més, s'intenta buscar un mètode a llarg termini, és a dir, un mètode de control biològic de conservació, per la qual cosa s'instal·larà una coberta vegetal adequada als enemics naturals.

S'ha triat aprofundir en la Gestió integrada de plagues (GIP) des d'una perspectiva pràctica, pel fet de no ser possible obtenir el segell d'agricultura ecològica causa de l'ús de materials genèticament modificats com és la varietat que es vol implantar a la finca.

Segons l'IVIA, Institut Valencià d'Investigacions Agràries, la gestió integrada de plagues (GIP) és una estratègia de control que consisteix bàsicament en l'aplicació racional d'una combinació de mesures biològiques, biotecnològiques, químiques, de cultiu o de selecció de vegetals, de manera que la utilització de productes fitosanitaris es limiti al mínim necessari. Aquestes mesures de control s'han de combinar de forma intel·ligent per tal de mantenir els nivells poblacionals dels fitòfags plaga per sota dels seus llindars econòmics de danys (UED).

La GIP es basa en quatre pilars fonamentals. El primer és la correcta identificació de la plaga o malaltia i dels seus enemics naturals, aquest punt és fonamental ja que a partir d'aquí prendràs les decisions que vegis necessàries, i introduir un enemic natural que no sigui l'adequat pot donar uns resultats negatius en la gestió. El segon pilar són els mètodes de mostreig, el tercer el llindar econòmic de danys i l'últim la selecció del mètode de control (haurem de triar el més efectiu, però el més respectuós amb el medi).

Quant als mètodes físics a emprar per a la millora del cultiu, i prevenció de l'atac de plagues com, la destrucció de la fusta de poda, l'ús de trampes enganxoses, el propi conreu, l'eliminació de males herbes i exposar a la dessecació alguns insectes que passen alguna part de la seva vida a terra.

Pel que fa als mètodes de mostreig ens permeten conèixer quan les plagues estan aconseguint els llindars preestablerts i si excedeixen aquests límits prendre la decisió d'actuar. En un cultiu s'ha de saber diferenciar entre el moment en què cal prendre la decisió de començar a tractar, i el moment en què la plaga ja està produint seriosos danys econòmics.

Una de les mesures per prevenir l'erosió i minimitzar la contaminació produïda per l'ocupació de fitosanitaris és la instal·lació de cobertes vegetals en els carrers de la plantació, així com una de les pràctiques recomanades per impulsar una agricultura sostenible.

Les cobertes vegetals presenten una gran diversitat d'avantatges, com ara, avantatges químiques, mitjançant la instal·lació d'una bona coberta vegetal es minimitza l'entrada d'herbicides per vessament en un 50-70%. També aporten nutrients al sòl. Les plantes a través de les seves arrels prenen cations de les capes profundes del sòl (Ca²⁺, K⁺, Mg²⁺ + ...), alliberant-se posteriorment a la superfície en la descomposició de les fulles i tiges. D'altra banda, també produeix avantatges biològiques, aquestes proporcionen matèria orgànica fomentant així l'activitat enzimàtica i microbiana, disminuint al seu torn la presència d'espècies adventícies dominants. També donen lloc a hàbitats incrementant així la biodiversitat. Quant a la seva avantatge física, podem dir que, gràcies a la seva plantació, aquestes actuen incrementant la macroporositat del terreny i afavorint la humitat i infiltració del sòl, és a dir, evita l'impacte directe de la pluja sobre la superfície ja que la cobertura vegetal actua com coixí, evitant també la formació de la crosta superficial. En condicions climàtiques adverses com la pluja, es facilita el pas de maquinària. També redueix el dany provocat pel aigallit *Phytophthora* spp.

A la finca es va a utilitzar com a coberta vegetal la *Festuca Aurindinacea* ja que es tracta d'una planta apta per a cítrics ja que afavoreix el desenvolupament d'insectes beneficiosos. S'hi refugien i es reproduïxen arribant a formar poblacions de manera que, en el moment que arribi una plaga, aquests insectes estiguin preparats i siguin capaços d'arribar a combatre'ls per ells mateixos, evitant d'aquesta manera l'ús de plaguicides o qualsevol altre tractament que finalment acaba sent nociu tant per al cultiu com per als consumidors.

Aquesta coberta vegetal va ser prèviament sembrada, és a dir, no es tracta d'una herbàcia que neix de forma espontània, sinó que requereix realitzar sembres específiques. Aquestes llavors ja es comercialitzen, es poden adquirir a qualsevol viver.

La festuca, es tracta d'un vegetal pertanyent a la família de les gramínies. Morfològicament, arriba a tenir una altura d'uns 20 cm encara que en l'època de floració arriba a assolir els 40cm d'alçada. Les seves fulles en forma de cintes mesuren uns 23 cm. Es tracta d'una planta resistent al fred i al ser trepitjada, que admet poda, sobretot per rejuvenir i llevar-li les fulles seques, tallant-la a arran de terra. És durant els mesos de setembre i octubre quan es recorre a la plantació, ja que es tracten de temporades on hi ha pluja. Hi ha la possibilitat de combinar la festuca amb una coberta floral.

Per poder combatre les plagues s'ha de conèixer bé el seu cicle reproductiu i les seves característiques.

El poll roig de Califòrnia (*Aonidiella aurantii*) és una espècie d'insecte hemípter de la família diaspidid. És una de les principals plagues que afecta els cítrics a Espanya i altres països del món, sent especialment greu on es comercialitza el fruit per a consum en fresc i en zones de cultiu de clima relativament sec.

A la primavera, les femelles són fecundades pels mascles alats, i aquestes poden produir ous en una quantitat d'un centenar aproximadament o donar larves directament pel que és una espècie ovovivípara. El fet que els mascles disposen d'ales fa possible la reproducció del poll vermell, ja que aquests poden desplaçar-se fins on es troba la femella, atrets per les feromones.

Els danys que produeix aquesta cotxinilla es localitza en les parts aèries de la planta, així com, fulles, fruits, branques i tronc, preferiblement aquelles zones assolellades i ventilades. S'alimenta del teixit parenquimàtic, malgrat que el seu mal fonamental és estètic, no produeix danys organolèptics ja que en situar-se sobre l'epidermis dels fruits són depreciats.

El mostreig es fa un durant la recol·lecció, observar 200 fruits, i un altre a mitjans d'agost, s'han d'efectuar més periòdicament per determinar el màxim de formes sensibles, determinant el percentatge d'infestació en fruits.

S'estableixen uns llindars que quan es superen es porta a terme un control químic, són si s'observa que més d'un 2% de fruita afectada l'any anterior es recomana tractar en la primera generació, a finals de maig a mitjans de juny. Mentre que, en collita pendent si s'observa un 2% o més de fruita afectada en segona generació tractar amb oli el màxim de formes sensibles, és a dir a les nimfes joves. L'ús de trampes per a mascles ajuda a determinar el moment idoni per a realitzar els tractaments.

Per prevenir aquesta plaga, es poden efectuar pràctiques culturals com reduir la poda, reduir la presència de pols en l'arbre, llaurar el sòl per destruir formiguers, ja que la pujada de formigues a l'arbre és perjudicial perquè són motiu d'infecció.

Aquesta caparreta té diversos enemics naturals que poden ajudar al seu control biològic, entre els quals destaquem: parasitoides són efectius quan els nivells de plaga no són molt alts, els parasitoides del poll vermell són *A. melinus* i *A. chrysomphali*.

Comperiella bifasciata parasita l'estadi de femella jove i femella gràvida. Es localitza preferentment en el fruit. *E. perniciosi* es troba en les branques i parasita els primers estadis ninfals de la hembra. Per altra banda trobem els depredadors són diversos coccinèl·lids s'alimenten del poll roig de Califòrnia, entre ells *Rhyzobius lophanthae* i *Chilocorus bipustulatus*.

Un altre control biològic molt utilitzat és la confusió sexual, consisteix a col·locar un cop l'any, entre 400 i 500 difusors mesoporosos per hectàrea, que alliberen feromones de forma controlada a l'ambient, amb la finalitat que aquest arribi a una concentració de feromona suficient per interrompre la comunicació química entre mascles i femelles, per tal d'evitar que aquests puguin reproduir-se, i per tant es vagi reduint la plaga.

La mosca blanca (*Aleurothrixus floccosus*) pertany a la família aleiròdid, i dins d'aquesta família es tracta d'una espècie d'insecte hemípter. Aquesta família en concret es caracteritza per tenir una major presència a les zones del planeta càlides, i pot arribar a esdevenir un problema en els cultius, tant fruiters com hortícoles, situats sota estructures agrícoles de protecció com poden ser els hivernacles. A la zona en la qual ens trobem suposa una plaga per al cultiu de cítrics, ja que s'alimenta de la saba de les fulles.

Els ous d'aquests insectes presenten un color blanc i es tornen de color més fosc a mesura que es va desenvolupant l'individu.

La mida dels individus adults és de 1.5 mil·límetres de longitud, i adopten, tant el mascle com la femella, un color groguenc, però sembla blanc per la secreció cèria que els recobreix. Cada femella posa una mitjana de 200 ous, i es produeixen entre cinc i sis generacions anuals.

La presència de mosca blanca al cultiu de cítrics de pot detectar per l'aparició de melassa i secreció cèria en el revés de les fulles, podent arribar a cobrir-les del tot. Els problemes que produeix aquest insecte a les plantes són la debilitació de la brotada i possible defoliació.

El lliandar de mostreig d'aquesta plaga en les plantacions de cítrics està situat en un 20% de brots joves danyats i una taxa de parasitisme inferior al 60%. Aquest mostreig s'ha de realitzar entre els mesos en què la planta estigui en desenvolupament vegetatiu, és a dir, en els mesos de juliol, setembre i octubre. També s'ha de determinar la presència de parasitisme, especialment del parasitoid *Cales noacki*.

Cales noacki és un individu molt important a l'hora de controlar la plaga de mosca blanca, ja que és el seu principal enemic natural, encara que també hi ha depredadors com *Clistotethus arcuatus* i *Cryptolaemus montrouzieri*.

Per al control de la mosca blanca en cítrics ha una sèrie de practica culturals que ajuden a reduir la seva població, com ara l'eliminació dels brots joves que hi hagi en excés, la realització de podes de ventilació i l'abonat de forma equilibrada per evitar el excés de vigor de la planta.

El *Aphis spiraecola*, conegut com el pugó verd dels cítrics és una espècie d'insecte homòpter de la família Aphididae, que també afecta la parcel·la sobre la qual treballem. La presència de les colònies de pugons provoca danys que poden ser visualitzats fàcilment ja que deformen i s'enrotllen les fulles de l'àpex cap al pecíol i del feix cap al revés amb la qual cosa, aquests brots atacats interrompen el seu creixement. Això és degut a la succió de saba i la gran quantitat de melassa secretada a partir de la qual es desenvolupa la 'negreta'. També és capaç de transmetre el virus de la tristesa (sent aquesta poc probable).

Pel que fa al Lliandar o Moment d'intervenció, han de realitzar-setmanalment o quinzenalment durant la brotada de primavera, entre març i abril, a les parcel·les de mandarina perquè és en aquest instant quan aquests són més sensibles als atacs d'*A. spiraecola*, especialment quan es realitzen podes severes. Es recomana realitzar tractaments quan, el percentatge de brots amb presència de pugons és major del 30%.

Serà en aquest instant quan s'haurà de considerar les mesures de prevenció i/o culturals, podent ser alternatives al control químic per així minimitzar l'ús dels mitjans químics.

Hi ha un alt i divers nombre d'enemics naturals que ataquen als pugons dels cítrics. No obstant això, no són capaços de controlar-quant els pugons afecten els mandariners ja que la població en determinades èpoques de l'any s'eleva d'una manera explosiva. Per tant es descarta l'ús de parasitoides i s'optarà per la solta de depredadors, ja que existeix una gran diversitat de depredadors que ataquen els pugons de cítrics.

Es tracta d'un sistema sota producció integrada i / o ecològica, es realitzen freqüentment soltes inundatives d'aquests depredadors per controlar plagues de pugons en cultius fructícoles protegits tant a Espanya com en altres molts altres països.

Entre ells és molt comú observar les larves dels sírfids *Episyrphus balteatus*, comunament coneguda com Mosca Cercinora, sobre les colònies de pugons de cítrics.

A continuació, s'exposen els mètodes de control que es van a aplicar a la finca:

Control biològic i conservació per mantenir durant un període llarg de temps els enemics naturals. En cítrics s'usen les cobertes vegetals, explicades anteriorment, ja que aquestes augmenten les poblacions de certs enemics naturals. També es pot ajudar a les cobertes

afegint espècies florístiques (nèctar, pol·len) ja que molts d'aquests enemics naturals s'alimenten d'aquest nèctar i la seva potència parasitant o depredant augmentarà. Com a espècie florícola s'ha triat les flors de trèvol, perquè s'ajusten climàticament a les condicions que hi ha a la zona mediterrània i, a més són perennes.

Imatge 7.1 i 7.2 Llavors de la cobertura vegetal



Un altre mètode que s'aplicarà a la finca és el mètode biotècnic no persistent; les femelles del poll roig de Califòrnia segreguen una substància per advertir els mascles en l'època de reproducció. Com ja s'ha explicat anteriorment, s'evita la comunicació entre els mascles i les femelles, de manera que no puguin reproduir-se, i reduint així el nombre d'individus de la plaga. Els difusors d'aquestes feromones sexuals es poden obtenir a través de la marca Dardo, entre d'altres, i el seu preu és econòmicament rendible.

Image 7.3 Difusor de feromones sexuals



En el cas de la mosca blanca, a part de les pràctiques culturals per mantenir els enemics naturals, està permès l'ús de sals potàssiques d'àcids grassos vegetals, un producte fitosanitari apte per a agricultura ecològica. El nom comercial d'aquest producte és Oleatbio (Imatge 7.4), i la seva composició és l'única apta i permesa per al control de la mosca blanca en cítrics.

Image 7.4 Producte contra la mosca blanca



Per combatre el pugó es proposen dos mètodes. El primer és mitjançant control biològic, basat en les larves dels sírfids *Episyrphus balteatus*, comunament coneguda com Mosca Cercinora; s'ha triat aquesta espècie perquè es tracta d'un agent important de biocontrol per pugons.

Pel que fa a la dosi i moment d'aplicació trobem dos graus. El primer és l'anomenat preventiu, quan la plaga es troba en una fase on encara no ha arribat al llindar econòmic de danys i ja, un cop sobrepassat aquest llindar direm que ens trobem en la fase curativa, en la qual es precisarà d'una dosi major de producte.

En primer lloc es farà servir la preventiva perquè així quan la plaga de pugons arribi aquests ataquin contra ells. Caldrà realitzar soltes successives fins aconseguir 50 individus / ha.

Comercialment es ven en pots de 100ml de pupes de les quals surten 50 larves depredadores (Imatge 7.5) el cost és 57,20 euros. Ha de col·locar-se directament a terra sense exposar a la llum solar directa. Cal destacar que no es reproduïx per sota dels 15 graus. El seu emmagatzematge haurà de ser en llocs fosques, a temperatures entre els 8-10°C i durant un temps de 1-2 dies des de la recepció.

A més gràcies a la cobertura vegetal formada per la Festuca Aurindinacea i les flors de trèvol, com s'ha esmentat anteriorment, serveix de refugi per a aquests depredadors.

*Image 7.5 Larves dels sírfids *Episyrphus balteatus**



El segon mètode proposat és el de control químic, en aquest es combat el pugó amb un producte conegut com Teppeki, és un insecticida que actua per contacte i ingestió. Té un sistema ascendent, efecte translimitar, i actua mitjançant la inhibició dels processos d'alimentació dels insectes sensibles a la matèria activa. És altament eficaç i es pot combinar amb altres productes fitosanitaris. S'aplicarà suficient volum de brou per cobrir adequadament el fullatge. Té una manera d'acció únic que li confereix una absència de problemes de croada amb altres insecticides. Té un perfil toxicològic, ecotoxicològic i mediambiental adaptat a les exigències actuals, està considerat com un insecticida no perillós.

Per al control del pugó, s'empren 5 g / hl, s'han d'aplicar un màxim de dues vegades per campanya, emprant un volum de brou de 2000-3000 L / ha en arbres adults, en la temporada de primavera-estiu, amb un termini de seguretat de 60 dies. La primera aplicació s'ha de fer quan el nombre de fulles o brots que tinguin un o més pugons és major al 5%.

A la següent taula (Taula 7.1) es mostra en quina època de l'any hem de fer cadascuna de les millores proposades i dels mostrejos corresponents a cada plaga.

Taula 7.1 Calendari de tractaments i mostreig

	GEN	FEB	MARÇ	ABRIL	MAIG	JUNY	JULIOL	AGOST	SET	OCT	NOV	DES
COBERTERA									PLANTACIÓ	PLANTACIÓ		
POLL ROIG				APLICACIÓ DIFUSORS				MOSTREIG				
MOSCA BLANCA							MOSTREIG	TRACTAMENT FITOSANITARI I PODA	MOSTREIG	MOSTREIG		
PUGÓ			MOSTREIG	MOSTREIG		MOSTREIG	CONTROL QUÍMIC/BIOLOGIC					

La sembra de la coberta vegetal es realitzarà en els mesos de setembre i octubre, perquè són els mesos en què més plou i les condicions climàtiques no són tan adverses.

Pel que fa al poll roig de Califòrnia a l'abril s'aplicaran els difusors de confusió sexual, ja que és en aquest més quan s'observen els primers vols de mascles i comencen a aparellar-se. Com l'efecte d'aquests té una durada de 150 dies, a l'agost es farà un mostreig per veure si els difusors han estat efectius.

Pel que fa a la mosca blanca, el tractament fitosanitari depèn molt dels resultats del mostreig; si les poblacions de *Cales noacki* són suficients per combatre la plaga no serà necessari el tractament. En cas contrari es realitzarà un tractament amb el producte recomanat anteriorment un cop l'any, al mes d'agost després del mostreig.

Al mes d'agost també es realitzarà l'aclarida dels brots més tendres que són dels que se li alimenta la mosca blanca, i és quan la planta està en ple desenvolupament vegetatiu.

Pel que fa al pugó, es fan diversos mostrejos a principis de primavera, març i abril, i altres a la fi. Per combatre'ls es fa un tractament a l'abril i un altre al juliol, que és quan surten els nous brots en cítrics i això produeix que els pugons ataquen les fulles més tendres, pel que la seva població augmenta. En el cas que els resultats obtinguts en el mostreig realitzat a finals de primavera siguin molt superiors al llindar econòmic de danys, ens indicarà que el control biològic no ha tingut els resultats esperats, de manera que s'optarà pel control químic.

PLA DE FERTILITZACIÓ

Amb l'ajuda del programa informàtic Orcelis, s'ha realitzat un pla de fertilització i reg per a la plantació que es vol instaurar a la parcel·la, tenint en compte els anàlisis de sol i d'aigua, i les característiques i necessitats de la varietat a plantar.

El programa realitza informes detallats del nombre de dies que s'ha de regar a la setmana, durant quan de temps i quins fertilitzants i en quina quantitat s'han d'afegir al reg per tal de realitzar la fertirrigació. Per a poder realitzar tots aquests càlculs, s'ha d'introduir les dades de marc de plantació, nombre de plantes total, el caudal de cada emissor i el nombre d'emissors per planta.

Com que el programa ha calculat el nombre de hores de reg diàries per a tota la parcel·la, assumint un únic sector de reg, i el sistema de reg que s'ha plantejat en el projecte està dividit en tres sectors diferents, s'haurà de regar el nombre de hores indicat en l'informe a cada un dels diferents sectors.

Els càlculs i informes estan fets per als mesos en els quals és necessari abonar per a cobrir les necessitats de la planta en cada un dels processos que realitza.

RECOMENDACIÓN DE FERTIRRIGACIÓN (Mayo/2019)

DATOS DE LA EXPLOTACIÓN

Finca	PUIG	Cultivo	Mandarino
Cabezal	1	Variedad	Tango
Sector	1	Nº de plantas	1821
Nº de Goteros / planta	8	Marco de plantación (m x m)	3,7 x 6
Caudal gotero (L/h)	2 l/h	Superficie cultivada (ha)	4,0

RIEGOS

Metros Cúbicos/día	83,14
M3 Totales	2.244,71
Nº Riegos totales	27
Tiempo riego/día	2 h. 55 m

L	M	M	J	V	S	D
		1	2	3	4	5
6	7	8	9	10	11	12
13	14	15	16	17	18	19
20	21	22	23	24	25	26
27	28	29	30	31		

■ Días de riego

FERTILIZANTE

DOSIS / DÍA

DOSIS TOTAL

Nitrato amónico 34.5%	1,24 kg	33,4 kg
Ácido fosfórico 75%	0,89 L	24,1 L
Nitrato potásico	4,29 kg	115,8 kg

RESPONSABLE DE LOS CÁLCULOS

Anna Marzal Monfort

FECHA

FIRMADO

RECOMENDACIÓN DE FERTIRRIGACIÓN (Junio/2019)

DATOS DE LA EXPLOTACIÓN

Finca	PUIG	Cultivo	Mandarino
Cabezal	1	Variedad	Tango
Sector	1	Nº de plantas	1821
Nº de Goteros / planta	8	Marco de plantación (m x m)	3,7 x 6
Caudal gotero (L/h)	2 l/h	Superficie cultivada (ha)	4,0

RIEGOS

Metros Cúbicos/día	87,84
M3 Totales	2.635,24
Nº Riegos totales	30
Tiempo riego/día	3 h.

L	M	M	J	V	S	D
					1	2
3	4	5	6	7	8	9
10	11	12	13	14	15	16
17	18	19	20	21	22	23
24	25	26	27	28	29	30

■ Días de riego

FERTILIZANTE

DOSIS / DÍA

DOSIS TOTAL

Nitrato amónico 34.5%	3,55 kg	106,6 kg
Ácido fosfórico 75%	1,21 L	36,2 L
Nitrato potásico	5,85 kg	175,6 kg

RESPONSABLE DE LOS CÁLCULOS

Anna Marzal Monfort

FECHA

FIRMADO

RECOMENDACIÓN DE FERTIRRIGACIÓN (Julio/2019)

DATOS DE LA EXPLOTACIÓN

Finca	PUIG	Cultivo	Mandarino
Cabezal	1	Variedad	Tango
Sector	1	Nº de plantas	1821
Nº de Goteros / planta	8	Marco de plantación (m x m)	3,7 x 6
Caudal gotero (L/h)	2 l/h	Superficie cultivada (ha)	4,0

RIEGOS

Metros Cúbicos/día	94,83
M3 Totales	2.939,71
Nº Riegos totales	31
Tiempo riego/día	3 h. 15 m

L	M	M	J	V	S	D
1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28
29	30	31				

■ Días de riego

FERTILIZANTE	DOSIS / DÍA	DOSIS TOTAL
Nitrato amónico 34.5%	2,68 kg	83,1 kg
Ácido fosfórico 75%	1,17 L	36,2 L
Nitrato potásico	5,64 kg	174,8 kg

RESPONSABLE DE LOS CÁLCULOS

Anna Marzal Monfort

FECHA

FIRMADO

RECOMENDACIÓN DE FERTIRRIGACIÓN (Agosto/2019)

DATOS DE LA EXPLOTACIÓN

Finca	PUIG	Cultivo	Mandarino
Cabezal	1	Variedad	Tango
Sector	1	Nº de plantas	1821
Nº de Goteros / planta	8	Marco de plantación (m x m)	3,7 x 6
Caudal gotero (L/h)	2 l/h	Superficie cultivada (ha)	4,0

RIEGOS

Metros Cúbicos/día	93,04
M3 Totales	2.512,16
Nº Riegos totales	27
Tiempo riego/día	3 h. 15 m

L	M	M	J	V	S	D
			1	2	3	4
5	6	7	8	9	10	11
12	13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	23	24	25
26	27	28	29	30	31	

■ Días de riego

FERTILIZANTE	DOSIS / DÍA	DOSIS TOTAL
Nitrato amónico 34.5%	4,30 kg	116,1 kg
Ácido fosfórico 75%	1,34 L	36,2 L
Nitrato potásico	6,51 kg	175,9 kg

RESPONSABLE DE LOS CÁLCULOS

Anna Marzal Monfort

FECHA

FIRMADO

RECOMENDACIÓN DE FERTIRRIGACIÓN (Septiembre/2019)

DATOS DE LA EXPLOTACIÓN

Finca	PUIG	Cultivo	Mandarino
Cabezal	1	Variedad	Tango
Sector	1	Nº de plantas	1821
Nº de Goteros / planta	8	Marco de plantación (m x m)	3,7 x 6
Caudal gotero (L/h)	2 l/h	Superficie cultivada (ha)	4,0

RIEGOS

Metros Cúbicos/día	82,66
M3 Totales	1.735,86
Nº Riegos totales	21
Tiempo riego/día	2 h. 50 m

L	M	M	J	V	S	D
						1
2	3	4	5	6	7	8
9	10	11	12	13	14	15
16	17	18	19	20	21	22
23	24	25	26	27	28	29
30						

■ Días de riego

FERTILIZANTE

DOSIS / DÍA

DOSIS TOTAL

Nitrato amónico 34.5%	3,46 kg	72,7 kg
Ácido fosfórico 75%	1,15 L	24,1 L
Nitrato potásico	5,58 kg	117,1 kg

RESPONSABLE DE LOS CÁLCULOS

Anna Marzal Monfort

FECHA

FIRMADO

RECOMENDACIÓN DE FERTIRRIGACIÓN (Octubre/2019)

DATOS DE LA EXPLOTACIÓN

Finca	PUIG	Cultivo	Mandarino
Cabezal	1	Variedad	Tango
Sector	1	Nº de plantas	1821
Nº de Goteros / planta	8	Marco de plantación (m x m)	3,7 x 6
Caudal gotero (L/h)	2 l/h	Superficie cultivada (ha)	4,0

RIEGOS

Metros Cúbicos/día	85,37
M3 Totales	1.109,86
Nº Riegos totales	13
Tiempo riego/día	2 h. 55 m

L	M	M	J	V	S	D
	1	2	3	4	5	6
7	8	9	10	11	12	13
14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27
28	29	30	31			

■ Días de riego

FERTILIZANTE

DOSIS / DÍA

DOSIS TOTAL

Nitrato amónico 34.5%	9,31 kg	121,0 kg
Ácido fosfórico 75%	1,85 L	24,1 L
Nitrato potásico	9,13 kg	118,7 kg

RESPONSABLE DE LOS CÁLCULOS

Anna Marzal Monfort

FECHA

FIRMADO

RESUMEN

Finca **PUIG**
Cultivo **Mandarino / Tango (1)**

Total riego

M3 Totales **13.177,5**

Total fertilizantes

Unidades Fertilizantes	Total
N	298,0
P2O5	150,4
K2O	403,8

Fertilizante	Dosis total	
Ácido fosfórico 75%	180,8	L
Nitrato amónico 34.5%	532,9	kg
Nitrato potásico	877,8	kg

RESPONSABLE DE LOS CÁLCULOS

Anna Marzal Monfort

FECHA

FIRMADO

ANNEX 8: ESTUDI DE VIABILITAT ECONÒMICA

En aquest annex es mostra el estudi referent a la viabilitat econòmica que s'ha realitzat amb l'objectiu de determinar la rendibilitat del projecte. En aquest cas, l'estudi s'ha calculat per a 10 anys des del moment de la plantació.

Al final d'un estudi de viabilitat econòmica s'ha de mostrar les dades numèriques del VAN, TIR i període de retorn. Aquestes tres dades són les que determinaran si el projecte és rentable o no, i es calculen tenint en compte les dades de la inversió inicial, les despeses i els ingressos.

Aquest estudi ha sigut calculat en funció dels ingressos i despeses que hi ha actualment a la plantació de Valencia Navel Lane Late instaurada a la finca amb el tipus de maneig de cultiu que es du a terme en ella. Al llarg de tot l'estudi es fa una comparativa d'aquests ingressos i despeses amb els que hi haurà a la plantació de mandarina Tango en un futur, tenint en compte que es portarà a terme un maneig de cultiu basat en la gestió integrada de plagues, la qual cosa vol dir que l'ús dels productes fitosanitaris i herbicides no serà el mateix.

INVERSIÓ INICIAL

En l'apartat de la inversió inicial, s'ha de tenir en compte totes les despeses que s'ha de fer fins al moment de la plantació dels arbres. Aquestes despeses són:

- Compra de les plantes de mandarina Tango a un viver certificat. El preu de cada planta inclou el transport fins a la finca, la realització dels forats on després anirà plantada, la seua plantació, i la col·locació dels plàstics protectors, tal i com s'indica en el pressupost d'aquest projecte. El preu de cada planta és de 15,83 €; tenint en compte que la plantació té un total de 1.821 arbres, el preu total de les plantes és de 28.826,43 €.
- Els royalties que s'han de pagar per hectàrea, ja que es tracta d'una varietat patentada i s'ha de pagar per a poder plantar-la. El preu és de 18.000 € cada hectàrea; tenint en compte que la finca té una superfície de 5 hectàrees, el preu total que s'ha de pagar pels royalties és de 90.000 €.
- El preu total del sistema de reg que s'ha d'instal·lar, tenint en compte el transport dels materials necessaris fins a la finca, la seua instal·lació, i la posterior comprovació de que tot funciona correctament, és de 10.893,11 €.
- Els xiprers que s'utilitzaran amb funció de tallavents, col·locats a les zones nord i oest del perímetre de la parcel·la. Es necessiten 600 plantes, i cada una té un preu de 1,38€. Aquest preu inclou la càrrega i el transport fins a la finca, la realització dels forats necessaris per a la posterior plantació realitzats amb mitjos mecànics. El preu final de totes les plantes és de 829,80 €.
- Les llavors per a la coberta vegetal que es plantarà al mig dels carrers. El preu de cada sac de llavors de 20 kg és de 14,23 €, incloent el transport i la plantació, i són necessaris 6 sacs, per tant el preu final és de 85,38 €.
- El mur lateral de 10 centímetres que es vol alçar per a evitar la entrada d'aigua a la parcel·la. Tenint en compte els materials i la ma d'obra necessària per a la seua construcció, el preu total és de 2.820,50 €.

DESPESES

Per a calcular tant les despeses com els ingressos, s'ha fet una comparativa amb les despeses i els ingressos actuals de la finca amb la varietat de cítrics que hi ha plantada en aquest moment.

Començant per les despeses, s'han tingut en compte les següents:

- Fertilitzants. La despesa anual en fertilitzants en la plantació actual, que conté arbres adults, és de 2.081,40 €. Per a la nova plantació s'ha tingut en compte els fertilitzants i les dosis que s'indiquen al programa de fertilització i reg calculat per Orcelis. Amb aquestes dades s'estima un cost dels fertilitzants per a arbres adults de 2.641,05 €. Aquesta dada s'ha aplicat a partir del cinquè any, que el creixement vegetatiu dels arbres comença a estabilitzar-se, i per als anys anterior s'ha calculat de la manera següent:
 - El primer any es considera que es gasta un 10% del que s'utilitza per a un arbre de més de cinc anys. Per tant la despesa del primer any en fertilitzants és de 264,10 €.
 - El segon any es considera que es gasta un 20% del que s'utilitza per a un arbre de més de cinc anys. Per tant la despesa del segon any en fertilitzants és de 528,21 €.
 - El tercer any es considera que es gasta un 35% del que s'utilitza per a un arbre de més de cinc anys. Per tant la despesa del tercer any en fertilitzants és de 924,36 €.
 - El quart any es considera que es gasta un 60 % del que s'utilitza per a un arbre de més de cinc anys. Per tant la despesa del quart any en fertilitzants és de 1.584,63 €.

Si es fa la comparativa amb les despeses actuals, el cost dels fertilitzants que es volen aplicar en un futur supera els que s'utilitzen actualment, per tant no suposa un ingrés, sinó un cost. Tenint en compte les dades i raonaments anterior, la despesa de fertilitzants al llarg dels deu anys serà:

Taula 8.11 Despeses anuals en fertilitzants (€)

ANYS									
1r	2n	3r	4t	5é	6é	7é	8é	9é	10é
51,16	102,33	195,87	335,79	559,65	559,65	559,65	559,65	559,65	559,65

- Control biològic. Actualment no s'utilitza la tècnica de control biològic a la parcel·la, per tant el cost d'aquest tipus de control serà una despesa. Tenint en compte els productes explicats en l'annex de maneig del cultiu que es troba en aquest projecte, i les dosis d'aplicació, s'estima que la despesa total d'aquest mètode és de 286,00 € cada dos anys, ja que la solta de individus en el control biològic per conservació no es fa de manera anual.
- Feromones. Actualment no s'utilitza la tècnica de control de plagues a la parcel·la, per tant el cost d'aquest tipus de control serà una despesa. Es recomana col·locar entre 400 i 600 difusors per hectàrea plantada, per a fer els càlculs s'ha triat el valor intermedi, 500 difusors/ha. Tenint en compte que hi ha 4,1 hectàrees plantades i que el preu de cada difusor és de 6,16 €, el preu total de les 2.050 unitats que seran necessàries és de 12.628,00 €. Aquest mètode s'aplicarà a partir del segon any.
- Productes herbicides. El cost total dels herbicides que s'utilitzen actualment a la parcel·la al llarg d'una campanya és de 559,77 €. Reduint el nombre d'aplicacions i l'ús d'herbicides residuals, el cost en aquest tipus de productes al llarg de una campanya en el futur és de 159,06 €. Com que el cost s'ha reduït, es considera com a ingrés i no com a despesa, i per tant, es comentarà a l'apartat d'ingressos.
- Productes fitosanitaris. El cost total dels productes fitosanitaris que s'apliquen a la plantació actual és de 3.417,77 € en una campanya. Com que en aquest projecte es

planteja un maneig de la parcel·la mitjançant la gestió integrada de plagues, el us d'aquest tipus de productes es redueix considerablement, tenint un preu total de 1.602,42 €. Com que el cost s'ha reduït, es considera com a ingrés i no com a despesa, i per tant, es comentarà a l'apartat d'ingressos.

- Poda i moldre rama. El cost anual que té la poda i la posterior molta de la llenya sobrant és de 5.333 € en la plantació actual. S'ha fet una estimació del preu que tindrà aquesta feina en la futura plantació, i el resultat es de 4.342 €. Com que el cost s'ha reduït, es considera com a ingrés i no com a despesa, i per tant, es comentarà a l'apartat d'ingressos.
- Segar la coberta vegetal. A la plantació actual no hi ha una coberta vegetal amb l'objectiu de fer un control biològic per conservació, però es passa la segadora quatre cops a l'any per tal de reduir el volum de flora adventícia. Per aquest motiu, el cost en la plantació que es vol dur a terme serà el mateix que ara, que és de 700 € a l'any. Per tant, no es considera ni com a ingrés, ni com a despesa.
- Recol·lecció de fruita. La recol·lecció de la fruita actualment té un cost de 18.874,52 € en una campanya amb una producció normal de fruita. S'ha fet una estimació del preu que pot tenir aquesta feina en la plantació que es vol fer, tenint en compte la producció mitja dels arbres a plantar i el nombre d'arbres, i el resultat és de 21.525 €. Com que el preu per a la futura plantació és major, es considera una despesa. De la mateixa manera que s'ha fet amb els fertilitzants, s'ha tingut en compte que els arbres no tenen producció els dos primers anys, i que fins al setè any no s'estabilitza la producció. Els càlculs s'han fet de la següent manera:
 - El tercer any es considera que la producció és un 10% de la màxima que pot oferir l'arbre al setè any. Per tant, el cost de recol·lecció de la fruita serà de 2.152,5 €.
 - El quart any es considera que la producció és un 20% de la màxima que pot oferir l'arbre al setè any. Per tant, el cost de recol·lecció de la fruita serà de 4.305€.
 - El quint any es considera que la producció és un 35% de la màxima que pot oferir l'arbre al setè any. Per tant, el cost de recol·lecció de la fruita serà de 7.533,75€.
 - El sisè any es considera que la producció és un 60% de la màxima que pot oferir l'arbre al setè any. Per tant, el cost de recol·lecció de la fruita serà de 12.915€.

Si es fa la comparativa amb les despeses actuals, es pot concloure que les despeses total corresponents a la recol·lecció de la fruita en funció dels deu anys en els que es realitza l'estudi de viabilitat econòmica son les següents:

Taula 8.2 Despeses anuals corresponents a la recol·lecció de fruita (€)

ANYS									
1r	2n	3r	4t	5é	6é	7é	8é	9é	10é
-	-	265,04	795,14	1.192,71	1.590,28	2.650,48	2.650,48	2.650,48	2.650,48

- Transport de la fruita. El cost del transport de la fruita recol·lectada fins a la Cooperativa Agrícola San Isidro de Benicarló és de 3.182,79 € en la plantació actual. Tenint en compte la producció estimada de la mandarina Tango, i el preu de transport

per cada quilo de fruita, s'estima un cost de 3.198 €. Com que el cost en la plantació actual és inferior al cost en la futura plantació, es considera com una despesa i no com un ingrés. Els càlculs per a estimar el cost que hi haurà cada any s'han realitzat de la manera següent:

- S'ha comentat en l'apartat de recol·lecció de la fruita que els dos primer anys no hi ha producció, per tant els dos primer anys no hi haurà cap despesa.
- El tercer any, com s'espera una producció del 10% del que s'espera al setènim any, el cost serà de 319,8 €.
- El quart any, com s'espera una producció del 20% del que s'espera al setènim any, el cost serà de 639,6 €.
- El cinquè any, com s'espera una producció del 35% del que s'espera al setènim any, el cost serà de 1.119,3 €.
- El sisè any, com s'espera una producció del 60% del que s'espera al setènim any, el cost serà de 1.918,8 €.

Si es fa la comparativa dels costos actuals amb els costos que s'estimen en un futur, les despeses total corresponents al transport de la fruita són irrellevants, ja que els anys amb major diferència de costos és de 15,21€.

- Aplicació de productes. Pel que respecta a l'aplicació dels productes fitosanitaris i herbicides, el cost que suposa en la plantació actual és de 4.720 €. El preu que s'estima que tindrà l'aplicació d'aquest productes en la plantació de mandarina Tango és de 2.193 €, ja que la quantitat s'ha reduït notablement. Com que el cost s'ha reduït, es considera com a ingrés i no com a despesa, i per tant, es comentarà a l'apartat d'ingressos.
- Electricitat. Com que l'aigua necessària per al reg s'extrau d'un pou propi no té cap cost, excepte l'electricitat necessària per a extraure l'aigua del pou i fer-la circular fins als emissors corresponents. El cost d'electricitat en la plantació actual és de 3.317,21 € a l'any. Com que la quantitat d'aigua utilitzada és molt similar a la que requerirà la plantació que es vol dur a terme, s'assumeix que les despeses per electricitat seran també les mateixes, i per tant no es tenen en compte ni com a despeses ni com a ingressos.
- Manteniment de les instal·lacions. Com que la superfície de la parcel·la, la bomba i els filtres són els mateixos, s'estima que els costos destinats al manteniment de les instal·lacions serà el mateix, que ascendeix a 550 € al any. Aquest preu es calcula en funció dels sous del treballadors que es dediquen a revisar el correcte funcionament del sistema de reg, incloent tant els laterals com el capçal, i la neteja dels filtres que hi ha a la caseta del pou.
- Impostos i gestió. Pel que respecta als impostos que s'han de pagar per la contribució de la parcel·la i el pagament a una empresa gestora que porti els assumptes legals, els costos són els mateixos tant en la plantació actual tant com en la futura plantació. Per tant, com que les despeses són les mateixes en els dos casos, no es consideren aquest costos ni en l'apartat de despeses ni en l'apartat d'ingressos. El valor és de 1.051,55 € cada any.
- Amortitzacions. El període d'amortitzacions tant de les plantes, coberta vegetal i xiprers tallavents, com dels components del sistema de reg, és de 20 anys aproximadament, que és el temps que s'estima que duri l'activitat del projecte que es vol dur a terme. Les amortitzacions es calculen:

$$\text{Amortització} = I_0 \times (1 + IPC)^n$$

Aplicant la fórmula anterior, obtenim que:

Taula 8.3 Amortitzacions (€)

ANYS									
1r	2n	3r	4t	5é	6é	7é	8é	9é	10é
6.889,9	6.363	6.522,1	6.685,2	6.852,3	7.023,6	7.199,2	7.379,2	7.563,7	7.752,8

INGRESSOS

Seguidament, s'ha fet el càlcul dels ingressos que aportà l'activitat que es descriu en el projecte al llarg dels deu anys que dura l'estudi de viabilitat econòmica. Els diferents ingressos provenen de:

- Venda de la fruita. Aquest paràmetre s'ha calculat tenint en compte la producció que s'espera de la mandarina Tango cada any, i fent una mitja dels preus als que s'ha venut les últimes campanyes. Les dades obtingudes s'han comparat amb la producció i el preu de venda de la taronja Valencia Navel Lane Late les últimes campanyes, per a determinar els ingressos reals del projecte respecte a la plantació anterior.

Taula 8.4 Ingressos per venda de fruita.

Anys	Ingressos Navel Lane Late	Ingressos Mandarina Tango	Ingressos reals
Primer	-	-	-
Segon	-	-	-
Tercer	5.156,86 €	17.343 €	12.186,14 €
Quart	10.313,72 €	34.686 €	24.372,28 €
Cinquè	25.784,33 €	86.715 €	60.930,67 €
Sisè	34.379,10 €	115.620 €	81.240,90 €
Sèptim	42.973,88 €	144.525 €	101.551,12 €
Vuitè	42.973,88 €	144.525 €	101.551,12 €
Novè	42.973,88 €	144.525 €	101.551,12 €
Dècim	42.973,88 €	144.525 €	101.551,12 €

Per tant, tal i com es mostra a la última columna de la taula 8.4, els ingressos reals procedents de la venda de fruita corresponen a la diferència entre els beneficis obtinguts de la Valencia Navel Lane Late i els obtinguts de la mandarina Tango.

- Productes herbicides. Com ja s'ha comentat abans, es tracta d'un ingrés i no d'una despesa. Per a calcular el ingrés, s'ha tingut en compte que el primer any de plantació els arbres son més delicats i la quantitat d'herbicide que s'utilitza és menor que la que es gasta a partir del segon any. La següent taula mostra l'ús d'herbicides que s'ha fet en la plantació actual, i el que s'estima que es farà en la plantació de mandarina Tango, així com els ingressos que suposa aquest estalvi.

Taula 8.5 Ingressos disminució d'ús d'herbicides.

Anys	Ús herbicides Navel Lane Late	Ús herbicides Mandarina Tango	Ingressos reals
Primer	279,88 €	79,53 €	200,35 €
Segon	559,77 €	159,06 €	400,71 €
Tercer	559,77 €	159,06 €	400,71 €
Quart	559,77 €	159,06 €	400,71 €
Cinquè	559,77 €	159,06 €	400,71 €
Sisè	559,77 €	159,06 €	400,71 €
Sèptim	559,77 €	159,06 €	400,71 €
Vuitè	559,77 €	159,06 €	400,71 €
Novè	559,77 €	159,06 €	400,71 €
Dècim	559,77 €	159,06 €	400,71 €

- Productes fitosanitaris. Com que els costos en productes fitosanitaris s'estima que es reduiran a la futura plantació, es considera un ingrés i no una despesa. L'ús dels productes fitosanitaris es distribueix de la mateixa forma que els fertilitzants, de forma que:
 - El primer any es considera que es gasta un 10% del que s'utilitza per a un arbre adult de més de cinc anys. Per tant el cost del primer any en productes fitosanitaris és de 160,2 €.
 - El segon any es considera que es gasta un 20% del que s'utilitza per a un arbre adult de més de cinc anys. Per tant el cost del segon any en productes fitosanitaris és de 320,48 €.
 - El tercer any es considera que es gasta un 35% del que s'utilitza per a un arbre adult de més de cinc anys. Per tant el cost del tercer any en productes fitosanitaris és de 560,84 €.
 - El quart any es considera que es gasta un 60 % del que s'utilitza per a un arbre adult de més de cinc anys. Per tant el cost del quart any en productes fitosanitaris és de 961,45 €.

Si es fa la comparativa amb els costos actuals de productes fitosanitaris, els ingressos son els següents:

Taula 8.6 Ingressos disminució d'ús productes fitosanitaris.

ANYS									
1r	2n	3r	4t	5é	6é	7é	8é	9é	10é
181,5	362,9	635,1	1.088,8	1.814,7	1.814,7	1.814,7	1.814,7	1.814,7	1.814,7

- Poda i moldre de rama. Com que el cost en poda i molta de rama s'estima que es reduirà respecte a la plantació actual, es considera un ingrés. Per a fer els càlculs de la quantitat de diners que s'estalvien, s'ha de tenir en compte que el primer any no es durà a terme cap tipus de poda, i que aquestes començaran de manera lleugera a partir del segon any. Aquesta feina establitzarà els seus costos a partir del cinquè any. Les estimacions s'han fet de la manera següent:
 - El segon any es considera que es realitzarà un 10% de la poda que es realitza a un arbre adult, per tant el cost aquest primer any serà de 434,2 €.
 - El tercer any es considera que es realitzarà un 35% de la poda que es realitza a un arbre adult, per tant el cost aquest primer any serà de 1.519,7 €.

- El quart any es considera que es realitzarà un 60% de la poda que es realitza a un arbre adult, per tant el cost aquest primer any serà de 2.605,2 €.
- El cinquè any es considera que es realitzarà un 100% de la poda que es realitza a un arbre adult, per tant el cost aquest primer any serà de 4.342 €.

Si comparem aquests costos amb els que corresponen a la poda i molta de rama a la parcel·la actual, obtenim uns ingressos de:

Taula 8.7 Ingressos disminució tasques de poda i molta de rama (€)

ANYS									
1r	2n	3r	4t	5é	6é	7é	8é	9é	10é
-	99,1	346,85	594,6	991,0	991,0	991,0	991,0	991,0	991,0

- Aplicació de productes. L'aplicació dels productes, tant fitosanitaris com herbicides, s'estima que es reduirà a la plantació de mandarina Tango respecte a la plantació actual de Valencia Navel Lane Late. De la mateixa manera que l'ús dels productes no es igual a tots els anys de la plantació, la seua aplicació tampoc ho serà, i es repartirà de la mateixa manera que ja s'ha explicat a l'apartat de productes herbicides i productes fitosanitaris. Per tant, després de realitzar els càlculs i les estimacions pertinents, obtenim que:

Taula 8.8 Ingressos disminució costos aplicació de productes.

Anys	Aplicació productes Navel Lane Late	Aplicació productes Mandarina Tango	Ingressos reals
Primer	472,0 €	219,3 €	252,7 €
Segon	944 €	438,6 €	505,4 €
Tercer	1.652 €	767,55 €	884,45 €
Quart	2.832 €	1.315,8 €	1516,2 €
Cinquè	4.720 €	2.193 €	2.527 €
Sisè	4.720 €	2.193 €	2.527 €
Sèptim	4.720 €	2.193 €	2.527 €
Vuitè	4.720 €	2.193 €	2.527 €
Novè	4.720 €	2.193 €	2.527 €
Dècim	4.720 €	2.193 €	2.527 €

PARÀMETRES DE VIABILITAT ECONÒMICA

Un cop analitzats tots els paràmetres que s'han de tenir en compte per a realitzar l'estudi de viabilitat econòmica, el següent pas es calcular el benefici brut, benefici net i el flux de caixa.

El benefici brut és el resultat de restar els ingressos que es produeixen en un any menys totes les despeses i les amortitzacions que es produeixen aquell mateix any. Aplicant el raonament anterior a cada un dels anys que es tracten a l'estudi, obtenim que:

Taula 8.9 Benefici brut anual.

Any	Benefici brut
Primer	- 144.390,78 €
Segon	-17.725,26 €
Tercer	-5.443,76 €
Quart	7.528,49 €
Cinquè	45.142,56 €
Sisè	65.166,03 €
Sèptim	83.945,99 €
Vuitè	84.052,01 €
Novè	83.581,53 €
Dècim	83.678,44 €

El benefici net es calcula com la resta entre el benefici brut i els impostos que s'apliquen en cada tipus d'activitat; en aquest cas son del 25%. Després de realitzar els càlculs obtenim que:

Taula 8.10 Benefici net anual.

Any	Benefici net
Primer	- 108.293,09 €
Segon	- 13.293,94 €
Tercer	- 4.082,82 €
Quart	5.646,37 €
Cinquè	33.856,92 €
Sisè	48.874,52 €
Sèptim	62.959,49 €
Vuitè	63.039,01 €
Novè	62.686,15 €
Dècim	62.758,83 €

Per últim, abans de calcular la rendibilitat del projecte, s'ha de calcular el flux de caixa (FC), que fa referència a les entrades i sortides netes de diners que té l'activitat. Aquest paràmetre s'obté de la suma del benefici net d'un any més les amortitzacions del mateix. Després de realitzar els càlculs obtenim que:

Taula 8.11 Flux de caixa anual.

Any	Flux de caixa
Primer	- 101.403,17 €
Segon	- 6.930,86 €
Tercer	2.439,34 €
Quart	12.331,59 €
Cinquè	40.709,27 €
Sisè	55.898,18 €
Sèptim	70.158,74 €
Vuitè	70.418,24 €
Novè	70.249,86 €
Dècim	70.511,63 €

Amb totes aquestes dades es pot passar a calcular el VAN, TIR i PR del projecte, que són els paràmetres que ens mostraran si el projecte és rentable o no, i quan de temps es tardarà a recuperar la inversió inicial.

El VAN, valor actual net, es calcula mitjançant la fórmula següent:

$$VAN = -I_0 + \sum_{n=1}^N \frac{FC_n}{(1+i_r)^n}$$

On la i_r és el interès real que s'obté del producte del IPC i del interès nominal, que en aquest cas son un 2.5 % i un 2.75 % respectivament; la n correspon a cada u dels números d'anys que inclou l'estudi de viabilitat econòmica.

Després d'aplicar la fórmula anterior, obtenim que el VAN del projecte que s'està estudiant és de 116.545,56 €. Un valor de VAN positiu vol dir que la inversió realitzada en el projecte produeix excedents.

El TIR, tasa interna de rendibilitat, es calcula amb la següent fórmula:

$$i \left| -I_0 + \sum_{n=1}^N \frac{FC_n}{(1+i)^n} = 0 \right.$$

És la tasa d'actualització que fa que el VAN tingui un valor de zero.

Després de realitzar els càlculs pertinents, s'obté que el TIR té un valor de 23%, la qual cosa vol dir que el projecte es rentable. Tant sols interessa dur a terme aquells projectes els quals el seu TIR es superior a l'interès nominal dels diners dins del mercat de capitals. En aquest cas el interès nominal és de 2.75%, per tant, el projecte és rentable.

Un cop es coneix que el projecte es pot dur a terme amb una bona viabilitat econòmica, s'ha d'estudiar el temps necessari per a recuperar la inversió inicial realitzada. La fórmula per a calcula aquest període de retorn (PR) és la següent:

$$PR = \frac{\text{Inversió total}}{\text{FC promedio anual}}$$

Després de realitzar els càlculs, s'estima que es tardarà 7.9 anys en recuperar la inversió feta a l'inici de l'activitat que es descriu en aquest projecte.

Per tant, a mode de conclusió, es pot dir que la transformació d'una parcel·la plantada amb Valencia Navel Lane Late a una plantació de mandarina Tango, incloent tots els canvis i accions necessàries per a realitzar-la tal i com es descriu al llarg d'aquest projecte, es viable ja que produeix excedents i es rentable segons l'estudi de viabilitat econòmica realitzat.

Cal destacar que el període de retorn de la inversió inicial és llarg, i per tant, si no es disposa d'una altra font d'ingressos que pugui ajudar a reduir aquest període de retorn, el temps sense beneficis és elevat. A mode de solució en cas de que no es pugui fer front a la inversió inicial del projecte, es proposen les següents alternatives:

- Mantenir la plantació que hi ha actualment de Valencia Navel Lane Late però passar a un maneig del cultiu basat en la gestió integrada de plagues i la instal·lació de la tanca de xiprers a mode de tallavents. Aquest canvi no soluciona els problemes estructurals de la parcel·la ni la entrada d'aigua quan hi ha fortes plujes, però permet la reducció del cost de productes fitosanitaris i d'herbicides.
- Doblar la plantació de Valencia Navel Lane Late plantant plantons de mandarina Tango entre arbre i arbre amb l'objectiu de reduir al màxim el període improductiu de la finca

causat pel període juvenil de la mandarina Tango. D'aquesta manera, els arbres de taronger s'eliminaran passat els dos o tres primers anys quan els arbres de mandarina necessiten més espai per a seguir el seu desenvolupament. Dins d'aquesta alternativa també s'inclou el un maneig del cultiu basat en la gestió integrada de plagues i la instal·lació de la tanca de xiprers a mode de tallavents. Aquesta solució segueix sense resoldre els problemes estructurals de la parcel·la perquè no es poden canviar els carrers de direcció com es proposa en el projecte, però permet el canvi de varietat a una que té un millor preu de venda de fruita i que, per tant, aportarà més ingressos.

DOCUMENT 3: PLÀNOLS

Taula de contingut

PLÀNOL 1: PLÀNOL DE SITUACIÓ.

PLÀNOL 2: PLÀNOL D'EMPLAÇAMENT.

PLÀNOL 3: DISTRIBUCIÓ DE LA PLANTACIÓ.

PLÀNOL 4: DETALL DE LA PLANTACIÓ A LA ZONA DEL POU.

PLÀNOL 5: CANONADES PRINCIPALS DEL SISTEMA DE REG.

PLÀNOL 6: DETALL DE LA CONNEXIÓ DELS LATERALS A LA ZONA DEL POU.

PLÀNOL 7: DISTRIBUCIÓ DE LES SUBUNITATS DE REG.

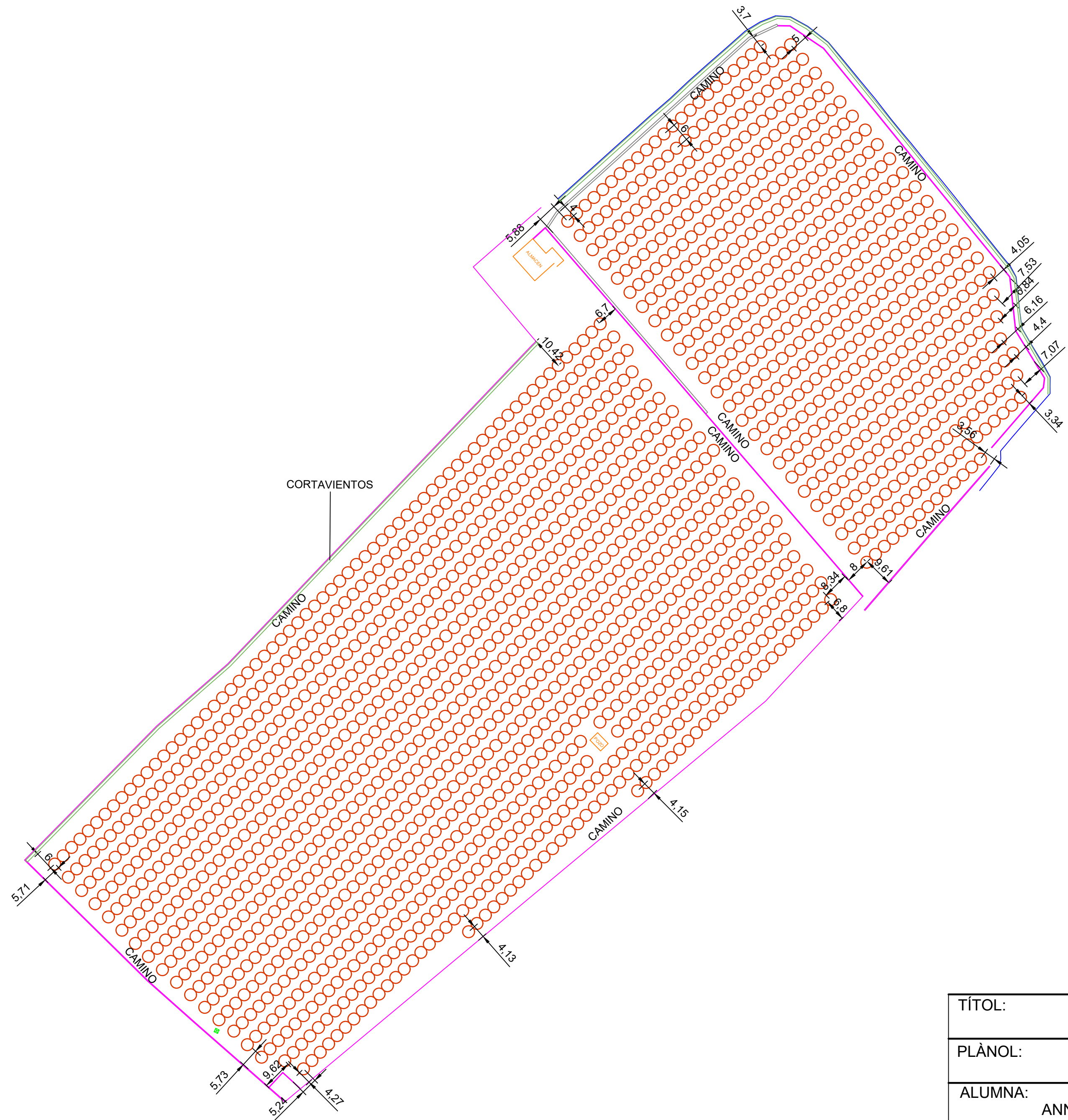
PLÀNOL 8: DETALL DE LA SEPARACIÓ ENTRE LATERALS.



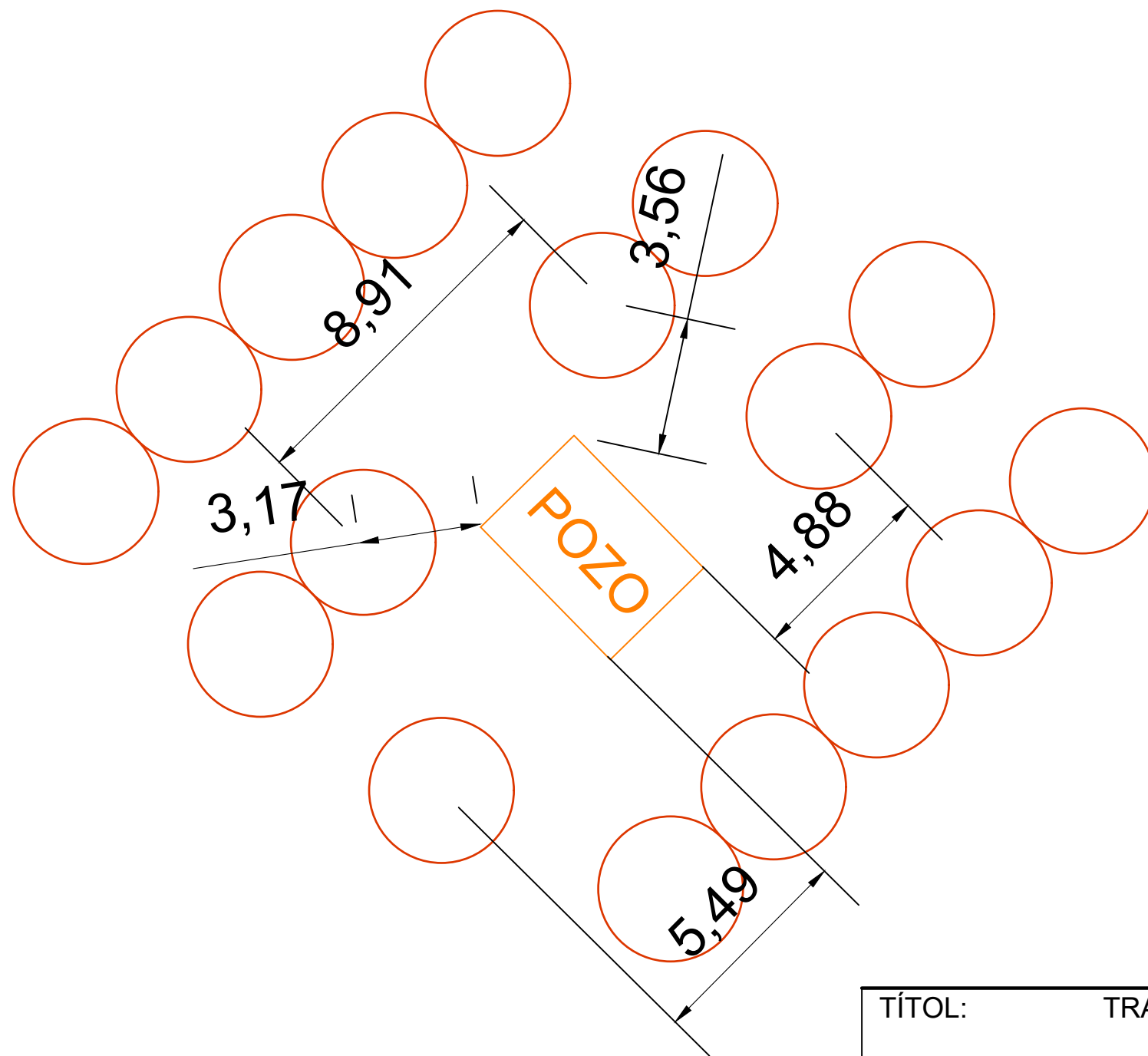
TÍTOL:	TRANSFORMACIÓ D'UNA FINCA DE VALENCIA NAVEL LATE A MANDARINA TANGO	
PLÀNOL:	PLÀNOL SITUACIÓ	
ALUMNA:	ANNA MARZAL MONFORT	ESCALA: 1/8000
Nº DE PLANO:	01	
	DATA:	JULIOL 2019



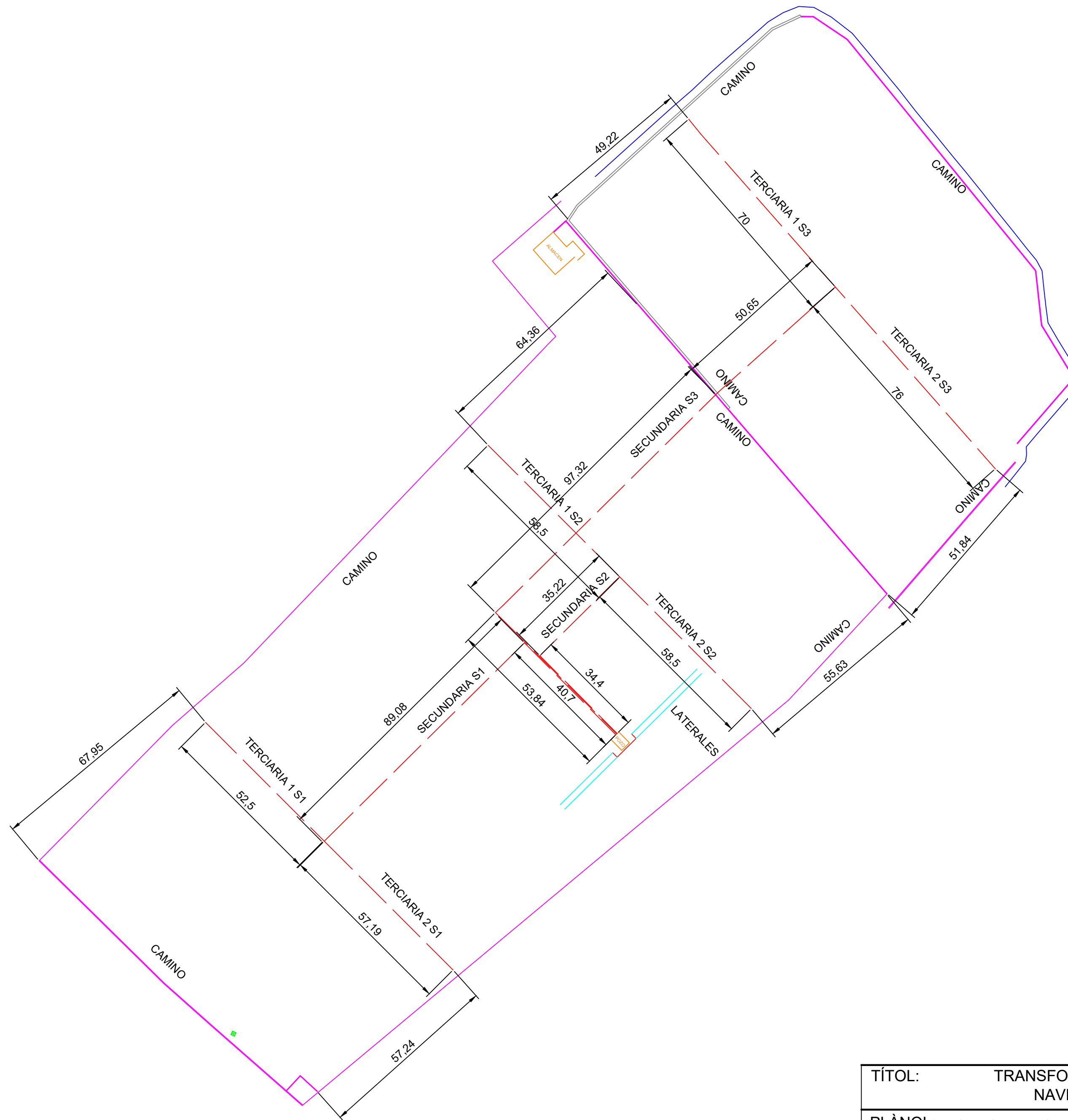
TÍTOL:		TRANSFORMACIÓ D'UNA FINCA DE VALENCIA NAVEL LATE A MANDARINA TANGO	
PLÀNOL:		PLÀNOL D'EMPLAÇAMENT	
ALUMNA:		ANNA MARZAL MONFORT	ESCALA: 1/1500
Nº DE PLANO:	02	DATA:	



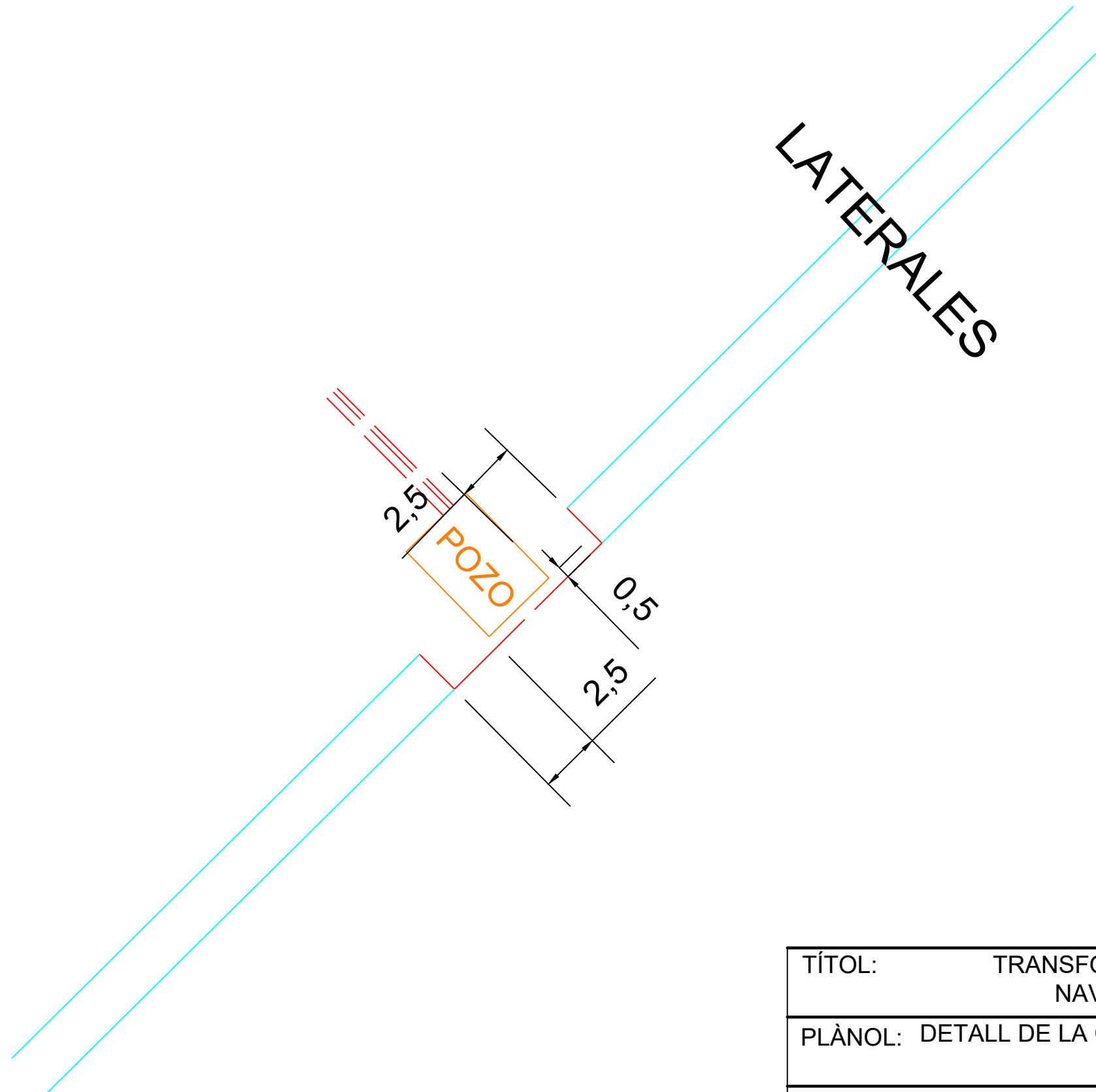
TÍTOL:		TRANSFORMACIÓ D'UNA FINCA DE VALENCIA NAVEL LATE A MANDARINA TANGO	
PLÀNOL:		DISTRIBUCIÓ DE LA PLANTACIÓ	
ALUMNA:		ANNA MARZAL MONFORT	
Nº DE PLANO:		03	
DATA:		JULIOL 2019	
		ESCALA: 1/1000	



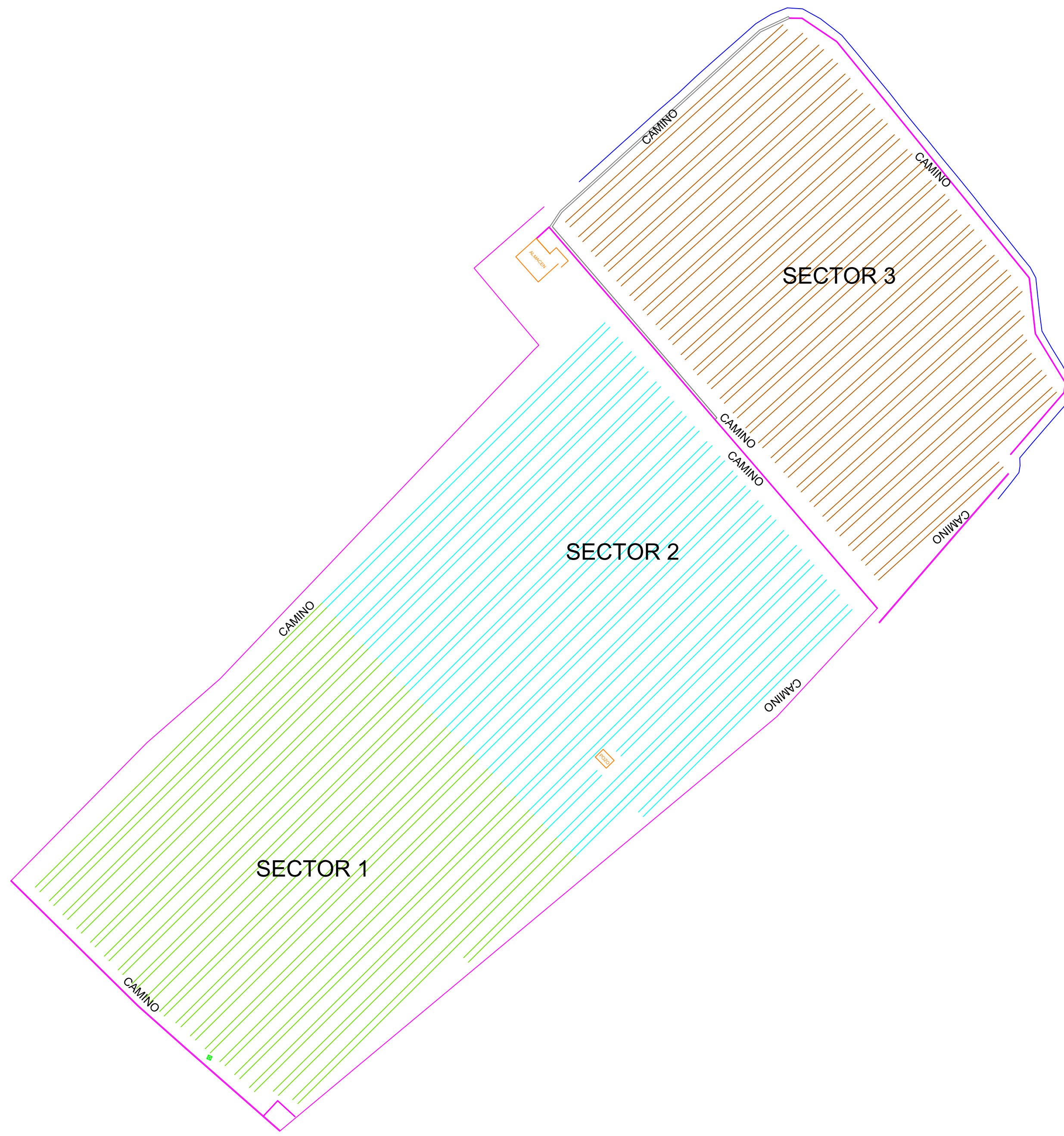
TÍTOL:		TRANSFORMACIÓ D'UNA FINCA DE VALENCIA NAVEL LATE A MANDARINA TANGO	
PLÀNOL:		DETALL PLANTACIÓ A LA ZONA DEL POU	
ALUMNA:		ANNA MARZAL MONFORT	ESCALA: 1/150
Nº DE PLANO:	04	DATA:	



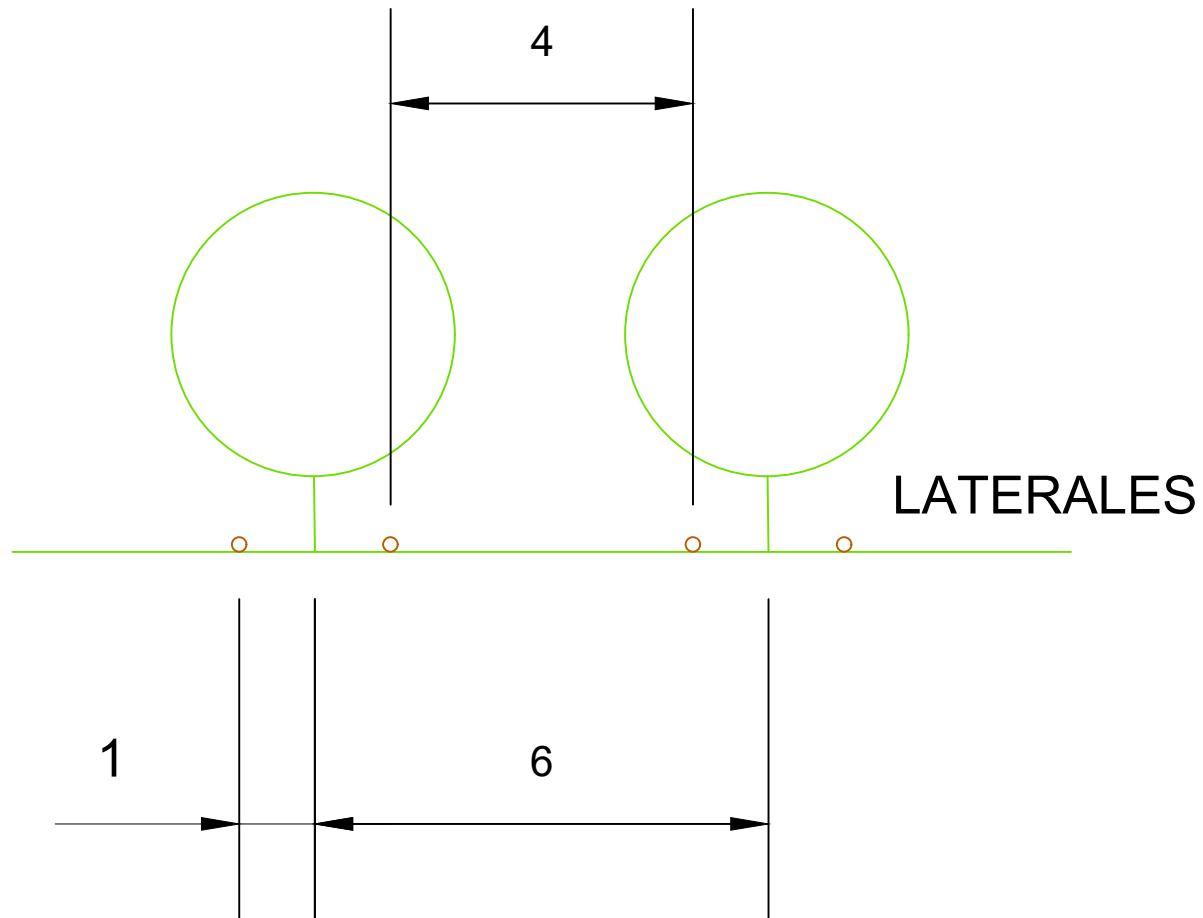
TÍTOL: TRANSFORMACIÓ D'UNA FINCA DE VALENCIA NAVEL LATE A MANDARINA TANGO	
PLÀNOL: CANONADES PRINCIPALS DEL SISTEMA DE REG	
ALUMNA: ANNA MARZAL MONFORT	ESCALA: 1/1000
Nº DE PLANO: 05	DATA: JULIOL 2019



TÍTOL: TRANSFORMACIÓ D'UNA FINCA DE VALENCIA NAVEL LATE A MANDARINA TANGO	
PLÀNOL: DETALL DE LA CONNEXIÓ DELS LATERALS A LA ZONA DEL POU	
ALUMNA: ANNA MARZAL MONFORT	ESCALA: 1/200
Nº DE PLANO: 06	DATA: JULIOL 2019



TÍTOL:		TRANSFORMACIÓ D'UNA FINCA DE VALENCIA NAVEL LATE A MANDARINA TANGO	
PLÀNOL:		DISTRIBUCIÓ DE LES SUBUNITATS DE REG	
ALUMNA:		ANNA MARZAL MONFORT	ESCALA: 1/1000
Nº DE PLANO:	07	DATA:	



TÍTOL:		TRANSFORMACIÓ D'UNA FINCA DE VALENCIA NAVEL LATE A MANDARINA TANGO	
PLÀNOL:		DETALL SEPARACIÓ ENTRE LATERALS	
ALUMNA:		ANNA MARZAL MONFORT	
Nº DE PLANO:		DATA:	
08		JULIOL 2019	
		ESCALA: 1/100	

DOCUMENT 4: PRESSUPOST

CAPÍTOL 1. PLANTACIÓ DE LA PARCEL·LA

Nº	Ud	Descomposició	Preu unitari	Quantitat	Preu partida
1.1	Ud	Planter de mandarina de la varietat Tango servit en sacs de 5 unitats cada u. Inclós la càrrega i el transport fins a la finca, la realització dels forats de plantació amb mitjos mecànics, la plantació i la col·locació dels plàstics protectors.	15,83 €	1.821,00	28.826,43 €
1.2	Ud	Plantes de xiprés de la especie Cupressus Sempervirens Inclós la càrrega i el transport fins a la finca, la realització dels forats de plantació amb mitjos mecànics i la plantació.	1,38 €	600,00	829,80 €
1.3	Ud	Sac de llavors de festuca i trébol de 20 kg/1. Inclós el transport fins a la finca i la plantació.	14,23 €	6,00	85,38 €
1.4	ha	Royalties de la mandarina Tango.	18.000,00 €	5,00	90.000,00 €
			Total:		119.741,61 €

CAPÍTOL 2. PREPARACIÓ DE LA PARCEL·LA

Nº	Ud	Descomposició	Preu unitari	Quantitat	Preu partida
2.1	Hores	Poda parcial, desmunt de l'arbre amb tronc, inclosa tala de branques, trossejat amb mitjos mecànics, sense incloure la carrega i el transport.	25,00 €	64,00	1.600,00 €
2.2	Hores	Eliminació de les plantes que hi ha actualment a la finca amb una pala excavadora.	100,00 €	16,00	1.600,00 €
2.3	Hores	Desbrossament i crema de la massa vegetal procedent de la tala, sense utilització de mitjos mecànics.	14,47 €	32,00	463,04 €
2.4	Hores	Anivellament de la parcel·la utilitzant una anivelladora làser enganxada a tractor agrícola 90 CV.	60,00 €	6,00	360,00 €
2.5	m3	Excavació de rasa en terreny solt realitzada amb mitjos mecànics amb retroexcavadora mixta amb una cullera de 40 cm sense estrebar, i amb una profunditat màxima de 60 cm. No està inclosa la càrrega del material i el seu transport fins a l'abocador.	5,93 €	183,80	1.089,93 €
2.6	m3	Reompliment de la rassa amb sorra amb una retroexcavadora mixta. Inclòs el transport de la sorra fins a la parcel·la i la seua descàrrega.	15,19 €	31,04	471,50 €
2.7	m3	Reompliment de la rassa amb la terra propia de la excavació amb una retroexcavadora mixta.	1,33 €	183,8	244,45 €
2.8	Hores	Llaurat del terreny amb una profunditat de 60 cm mitjançant dues passades de tractor agrícola de 90 CV, equipat amb un subsolador.	40,00 €	4,00	160,00 €
2.9	Hores	Llaurat del terreny amb una profunditat de 20 cm mitjançant dues passades de tractor agrícola de 90 CV, equipat amb una fressadora.	40,00 €	4,00	160,00 €
2.10	Metres lineals	Mur de contenció de terres de fins a 40 cm d'altura format per blocs prefabricats de formigó de 20*40*15 cm col·locats en sec sobre sabata correguda de formigó, presa la última filada amb morter M-5, inclòs el replanteig, i part proporcional de minves i trencadures.	33,73 €	83,62	2.820,50 €
			Total:		8.969,43 €

CAPÍTOL 3. SISTEMA DE REG

Nº	Ud	Descomposició	Preu unitari	Quantitat	Preu partida
3.1	Ud.	Canonades laterals de polietilè de 16 mm de diàmetre comercial i 14,2 mm de diàmetre interior, i amb uns emissors no autocompensants de caudal 2 l/h, distribuïdes al públic en rotllos de 400 metres. Completament extés, instal·lat i probat.	147,85 €	43,00	6.357,55 €
3.2	Ud	Canonades terciàries de material PVC de 6 atm de 2,5 metres de longitud amb un diàmetre comercial de 50 mm i un diàmetre interior de 46,4 mm. Col·locat a la rasa, completament instal·lat i probat. Inclosa la part propocional del muntatge d'accessoris.	4,43 €	60,00	265,80 €
3.3	Ud	Canonades terciàries de material PVC de 6 atm de 6 metres de longitud amb un diàmetre comercial de 63 mm i un diàmetre interior de 59,2 mm. Col·locat a la rasa, completament instal·lat i probat. Inclosa la part propocional del muntatge d'accessoris.	10,81 €	30,00	324,30 €
3.4	Ud	Canonades secundàries de material PVC de 6 atm de 6 metres de longitud amb un diàmetre comercial de 75 mm i un diàmetre interior de 70,6 mm. Col·locat a la rasa, completament instal·lat i probat. Inclosa la part propocional del muntatge d'accessoris.	15,39 €	69,00	1.061,91 €
3.5	Ud	Taps finals en forma de 8 per als laterals de material polietilè.	3,50 €	176,00	616,00 €
3.6	Ud	Te de PVC pressió per a encolar femella amb les tres boques iguals de 50 mm de diàmetre.	3,64 €	2,00	7,28 €
3.7	Ud	Te de PVC pressió per a encolar femella amb les tres boques iguals de 63 mm de diàmetre.	4,36 €	1,00	4,36 €
3.8	Ud	Colzes de PVC pressió de 87º per a encolar femella - femella de diàmetres 75 mm.	5,34 €	8,00	42,72 €
3.9	Ud	Vàlvules d'esfera per a encolar amb un diàmetre de 75 mm de material PVC.	131,40 €	3,00	394,20 €

3.10	Ud	Casquet de reducció de diàmetre de PVC pressió per a encolar, amb un diàmetre de entrada de 63 mm i un de sortida de 50 mm.	1,71 €	3,00	5,13 €
3.11	Ud	Casquet de reducció de diàmetre de PVC pressió per a encolar, amb un diàmetre de entrada de 75 mm i un de sortida de 63 mm.	2,66 €	3,00	7,98 €
			Total:		9.087,23 €

RESUM PRESSUPOST

CAPÍTOL	RESUM	EUROS
1	PLANTACIÓ DE LA PARCEL·LA	119.741,61 €
2	PREPARACIÓ DE LA PARCEL·LA	8.969,43 €
3	SISTEMA DE REG	9.087,23 €
TOTAL EJECUCIO MATERIAL		137.798,27 €

DOCUMENT 5: PLEC DE CONDICIONS

Taula de contingut

1. DEFINICIÓ I ABAST DEL PLEC.....	104
Article 1.0 – Objecte d’aquest plec.....	104
Article 2.0 – Documents que defineixen les obres i instal·lacions.....	104
Article 3.0 – Compatibilitat i prelación entre els documents esmentats.....	104
2. CONDICIONS FACULTATIVES.....	106
Article 2.1 – Representants de la propietat i del contractista.....	106
Article 2.2 – Alteracions del programa de treball.....	106
Article 2.3 – Disposicions de caràcter general i particular.....	106
3. CONDICIONS TÈCNIQUES GENERALS.....	110
Article 3.1 – Obertura de forats.....	110
3.1.1 Definicions.....	110
3.1.2 Materials.....	110
3.1.3 Execució de les obres.....	110
3.1.4 Mesures i abonaments.....	111
Article 3.2 – Plantacions i transplantaments.....	111
3.2.1 Definicions.....	111
3.2.2 Material.....	111
3.2.3 Execució de les plantacions.....	113
Article 3.3 – Excavació de rases i pous.....	115
3.3.1 Definicions.	115
3.3.2 Execució.	115
3.3.3 Mesures i abonaments.....	116
Article 3.4 – Farciment i compactació de rases i pous.....	116
3.4.1 Definicions.....	116
3.4.2 Materials.....	117
3.4.3 Execució.....	117
3.4.4 Control de qualitat.....	117
3.4.5 Mesures i abonaments.....	117
Article 3.5 – Formigons i morters.....	117
Article 3.6 – Materials del sistema de reg.....	118
Article 3.7 – Anivellament de la parcel·la.....	119

3.7.1	Definició.....	119
3.7.2	Execució.....	119
3.7.3	Tolerància d'acabat.....	119
4.	CONDICIONS ECONÒMIQUES.....	120
5.	CONDICIONS LEGALS.....	122
	Article 5.1.....	122
	Article 5.2 – Qui pot ser contractista.....	122
	Article 5.3 – Sistemes de contractació.....	122
	Article 5.4 – Adjudicació de les obres.	122
	Article 5.5 – Formalització del contracte.....	123
	Article 5.6 – Responsabilitat de Contractista.....	123
	Article 5.7 – Accidents de treball i danys a tercers.....	123
	Article 5.8 – Troballes.....	123
	Article 5.9 – Causes de rescissió del contracte.....	124
	Article 5.10 – Liquidació en cas de rescissió.....	124
	Article 5.11 – Impostos.....	124
	Article 5.12 – Legislació.	124
	Article 5.13 – Litigis i reclamacions del Contractista.....	125
	Article 5.14 – Dubtes o omissions dels Documents del Projecte.....	125

1. DEFINICIÓ I ABAST DEL PLEC.

Article 1.0 – Objecte d'aquest plec.

El present Plec de Condicions Tècniques, té per objecte definir les obres, instal·lacions i treballs d'execució del Projecte, fixar les condicions tècniques i econòmiques, tant dels materials a emprar com de la seva execució, així com les condicions generals i contractuals que han de regir en l'execució de les obres i instal·lacions de la plantació cítrica, detallada en el present Projecte.

El present Plec de Condicions forma part inseparable de la documentació del Projecte i obliga a totes les parts que intervenen en l'execució del mateix, Propietat, Direcció, Contractista i eventuais subcontractistes i Gremi.

Article 2.0 – Documents que defineixen les obres i instal·lacions.

Pel sol fet d'intervenir en l'execució del Projecte, se suposa que tots ells coneixen i accepten el present Plec de Condicions, que juntament amb els següents documents:

- Memòria
- Mesuraments i pressupost
- Plànols

juntament amb els corresponents annexos si n'hi ha, són els documents que serveixen de base per a la completa realització de les unitats d'obra i partides que componen el Projecte i per tant de compliment obligat. Igualment, qualsevol oferta econòmica per a la contractació de treballs en l'execució del Projecte, portarà implícita la consideració del compliment total i absolut del present Plec.

Aquest plec de condicions consta de:

- Condicions facultatives.
- Condicions tècniques generals.
- Condicions econòmiques.
- Condicions legals.

Article 3.0 – Compatibilitat i prelación entre els documents esmentats.

En el cas d'omissions, contradiccions i / o incompatibilitats entre els documents del present Projecte, es tindrà en compte el següent:

- El Document nº 2: Plànols, tenen prelación sobre els altres documents del projecte en el que a dimensions es refereix.
- El Document nº 3: Plec de Condicions, té prelación sobre els altres pel que fa als materials a emprar, execució, mesurament i valoració de les obres i instal·lacions.
- Les Valoracions d'Obra tenen prelación sobre qualsevol altre document en el que es refereix a preus de les unitats d'obra.

En qualsevol cas, els documents del Projecte, tenen preferència pel que fa a les disposicions que s'esmenten a l'article 2.3 d'aquest plec. L'esmentat en el Plec de Condicions Tècniques i omès als plànols, o viceversa, haurà de ser condicionat com si estigués exposat en ambdós documents.

Les omissions en els Plànols i en el Plec de Condicions, o les descripcions errònies dels detalls de les obres i instal·lacions que siguin manifestament indispensables per respectar l'esperit o intenció exposats en els Documents del present Projecte, o que, per ús i costum han de ser realitzats, no només, no eximeixen el contractista de l'obligació d'executar aquests detalls d'obra omesos o erròniament descrits, sinó que, per contra, han de ser executats com si haguessin estat completats i especificats en els Plànols i en el Plec de Condicions.

Les cotes dels Plànols tindran, en general, preferència a les mesures a escala. Els Plànols a major escala han de ser, en general, preferits als de menor escala. El Contractista haurà de confrontar els Plànols i comprovar les cotes abans de replantejar l'obra i serà responsable de qualsevol error que hagués pogut evitar d'haver realitzat la confrontació.

En el cas, en què es presentin discrepàncies entre algunes condicions contingudes en les disposicions assenyalades, llevat d'una manifestació expressa escrita en contracte per part dels projectes, serà vàlida la més restrictiva. En tot cas, les condicions exigides en el present Plec de Prescripcions, s'ha d'entendre com a condicions mínimes.

El contractista haurà de confrontar, immediatament després de rebuts, tots els documents del Projecte que li han estat facilitats i ha d'informar, al més aviat al Director d'Obres i instal·lacions, sobre qualsevol discrepància, contradicció o omisió, tenint en tot cas, en compte el contingut de l'article 3 d'aquest plec.

2. CONDICIONS FACULTATIVES.

Article 2.1 – Representants de la propietat i del contractista.

La propietat designarà la Direcció Facultativa de les obres i instal·lacions que, per si o per aquelles que actuen en la seva representació, seran responsables de la inspecció i vigilància de l'execució del contracte i assumiran la representació de la propietat davant del contractista.

El contractista proporcionarà al director de les obres i instal·lacions i als seus subalterns i delegats, tota classe de facilitats per realitzar els replantejaments, reconeixements, mesuraments i proves que estimin convenients amb l'objecte de comprovar el compliment de les condicions contingudes en aquest Plec de Condicions Tècniques .

Un cop adjudicades definitivament les obres i instal·lacions, el contractista designarà una persona perquè assumeixi la direcció dels treballs que s'executin i que actuï, amb suficients poders, com a representant seu davant la propietat a tots els efectes que es requereixin durant l'execució de les obres i instal·lacions.

El nomenament d'aquest representant haurà de ser sotmès a l'aprovació de la propietat que podrà acceptar-lo o rebutjar-lo.

Article 2.2 – Alteracions del programa de treball.

El contractista d'acord amb les disposicions vigents, presentarà el programa de treball en el qual s'especificaran els terminis parcials i les dates d'acabament de les diferents classes d'obres i instal·lacions, ajustant-se a les anualitats contractuals establertes. El citat programa, un cop aprovat per l'Administració, tindrà caràcter de compromís formal pel que fa al compliment dels terminis parcials en ell establerts.

La falta de compliment del programa de treball i dels seus terminis parcials per causes imputables al contractista, donarà lloc a l'aplicació de sancions establertes en les disposicions vigents.

Quan sorgeixin problemes que facin preveure raonablement alteracions del programa de treball, es procedirà amb anticipació suficient, a una redacció modificada del programa, contradictòriament entre el representant del contractista i la direcció facultativa, acompanyant la corresponent proposta de modificació per a la seva tramitació reglamentària i aprovació , per l'Administració.

Article 2.3 – Disposicions de caràcter general i particular.

1. Les obres i instal·lacions s'han de fer d'acord amb els plànols i especificacions que conformen el present Projecte, així com a les ordres, croquis i disposicions complementàries que faciliti la Direcció Facultativa de les obres i instal·lacions, durant la fase d'execució.
2. La Direcció Facultativa és el / la únic / a que impartirà instruccions i ordres en obra quedant obligat el contractista al seu compliment.

3. Qualsevol proposta d'interpretació o variació sobre el Projecte requerirà prèvia consulta i aprovació de la Direcció Facultativa prèvia conformitat, si escau, de la Propietat.
4. La Propietat haurà de dirigir per a tot el concernent a les obres i instal·lacions al director facultatiu, com a representant tècnic per dirigir la correcta execució del projecte.
5. El personal que intervingui en l'execució de les diferents unitats d'obra, tindrà la capacitat tècnica i l'experiència necessàries d'acord amb la dificultat i riscos derivats de l'execució, obligant aquest extrem tant al Contractista general com a subcontractes, instal·ladors i gremis.
6. Les ordres a impartir per la Direcció Facultativa en l'obra les donarà al Contractista principal o treballador de més qualificació present en el moment en l'obra, en cas d'absència d'aquell, mitjançant comunicació escrita en el Llibre d'Ordres i visites facilitat pel Col·legi oficial corresponent i que estarà en tot moment a l'obra. El representant del Contractista signarà com assabentat del seu contingut.
7. Per a les unitats d'obra no tradicionals i no previstes en el present plec, s'estarà a les condicions d'utilització del fabricant o el Document d'Idoneïtat Tècnica si existís, i en tot cas sota les instruccions de la Direcció Facultativa.
8. El contracte a subscriure entre Promotor i Contractista, haurà d'especificar la forma d'abonament dels treballs que es vagin realitzant i en les diferents fases en què s'ha d'efectuar.

En cas d'efectuar per mesurament real d'obra valorada a preus unitaris convinguts, la forma de realitzar serà la que descriu l'epígraf de la unitat corresponent en el Projecte, així com el detall de les operacions aritmètiques que expliquen el seu càlcul en l'estat de dimensions.

9. En el cas que el Contracte es realitzi en base a oferta del Contractista amb epígrafs diferents als del projecte en alguna unitat d'obra, hauran de ser recollides aquestes unitats en contracte sota la modalitat de variant. Cas contrari la unitat haurà de realitzar-se sota les especificacions del Projecte, quedant invalidat a tots els efectes l'epígraf del Contractista.
10. Els materials i equips a utilitzar en l'obra seran els definits i amb les qualitats especificades en la documentació del Projecte.

Les marques comercials que en ells s'inclouen, fonamentalment en el Pressupost, tenen un caràcter orientatiu i als efectes de composició de preus, de manera que les ofertes dels concursants per a l'execució de les obres i instal·lacions siguin equiparables econòmicament. No obstant això el Contractista, si ho desitja, podrà proposar a més altres similars de diferent marca o fabricant.

En tot cas, al començament de les obres i instal·lacions i amb suficient antelació perquè el ritme de les mateixes no es vegi afectat, el Contractista presentarà un mostrari complet de la totalitat dels materials a utilitzar en l'obra, tant dels especificats en projecte com de les variants i opcions similars que ell proposa. A aquests s'adjuntarà documentació detallada, subministrada pel fabricant, de les característiques tècniques, assajos de laboratoris, homologacions, cartes de colors, garanties, etc., que permetin avaluar-ne la qualitat i idoneïtat tècnica. Si la documentació no es presenta o és jutjada incompleta, la Direcció Facultativa podrà ordenar l'execució d'assajos previs informatius, si així ho considera oportú. El cost d'aquests assajos addicionals haurà de córrer per compte del Contractista.

Un cop analitzats o estudiades la documentació i mostres de materials presentats, la Direcció Facultativa aprovarà expressament cadascun dels materials a utilitzar, la mostra i documentació serà guardada com a referència, rebutjant el rebut de materials que no s'ajustin a la mateixa.

11. El fet que la Direcció Facultativa aprovi les mostres de materials i inspeccioni la recepció i col·locat dels mateixos, no eximeix al Contractista de la responsabilitat sobre la qualitat de l'obra executada, per al que establirà els controls que cregui oportuns per a la recepció de dels materials en obra, assajos i control d'execució.
12. La Direcció Facultativa, en els casos que determini, exigirà les garanties dels proveïdors, oficis o gremis, sobre els equips subministrats o obra realitzada. Garanties que es materialitzaran amb pòlissa d'assegurances, aval bancari o document suficient segons el parer del Directe Facultatiu.
13. La Direcció Facultativa podrà ordenar la pràctica d'anàlisi i assaigs de tota mena, que en cada cas resultin pertinents així com designar les persones o laboratoris que han de realitzar-los, sent les despeses que s'originin de compte del Contractista, fins a un import màxim de UN PER CENT del pressupost de l'obra contractada. Si superada aquesta quantitat fos necessari a judici del Directe Facultatiu realitzar més assaigs, el seu import serà abonat per la Propietat si el resultat és positiu, sent a càrrec del Contractista els costos dels mateixos, si els resultats fossin negatius.
14. El Contractista tindrà en la obra un diari a disposició de la Direcció Facultativa, sobre este diari se indicarà, cuando proceda, los siguientes extremos:
 - a. Les operacions administratives relatives a l'execució i la regularització del contracte, com ara notificacions de tota classe de documents (ordres de servei, dissenys, mesuraments, etc.).
 - b. Les condicions atmosfèriques comprovades (nivell pluviomètric, temperatures, etc.).
 - c. Els resultats d'assaigs efectuats pel laboratori i les mostres realitzades en obra.
 - d. Les dates d'aprovació de mostres de materials i de preus nous o contradictoris.
 - e. Les recepcions de materials.
 - f. Les incidències o detalls que presentin algun interès des del punt de vista de la qualitat ulterior dels treballs de càlcul de preus, de cost, de la duració real de treballs, mitjans personal i maquinària empleats, etc.
15. El Contractista serà l'únic responsable de les incidències que poguessin sorgir per negligències o inadequat ús dels materials o elements de la construcció auxiliar.

El Contractista ha de posar inexcusablement tots els mitjans necessaris per complir els preceptes de la vigent legislació en matèria de prevenció i riscos laborals.

Es compliran igualment, totes les disposicions generals que siguin d'aplicació per ordenances municipals, especialment l'Ordenança Agrària i del Medi Rural de l'Ajuntament de Benicarló o condicions que s'expressen en la Llicència d'Obres i instal·lacions.

Si el Contractista tingués dubtes sobre les mesures concretes a adoptar en cada cas de prevenció d'accidents, ha de consultar al Direcció Facultativa qui l'assessorarà sobre els mitjans a utilitzar.

El Contractista no tindrà dret a exigir a la Propietat l'abonament del cost de les mesures de seguretat adoptades en l'obra, encara que aquestes hagin estat imposades per la Direcció de l'Obra, doncs en el percentatge de mitjans auxiliars i despeses generals que afecten cada preu unitari s'ha inclòs la part proporcional de les despeses que pogués ocasionar el compliment de les mesures de protecció exigides per la normativa vigent.
16. El Contractista, d'acord amb la Propietat, habilitarà un lloc adequat a la mateixa obra on disposarà de:
 - a. Projecte complet de l'obra a executar.
 - b. Contracte subscrit entre Promotor i Contractista.

- c. Fotocòpia de la llicència municipal d'obres i instal·lacions, Obertura si és el cas, Ocupació de Via Pública i altres que fossin necessàries.
 - d. El pla de seguretat i salut.
 - e. Llibre d'Ordres i Visites expedit i visat pel Col·legi Oficial corresponent.
 - f. Croquis, detalls i documentació que vagi sent aprovada per la Direcció Facultativa durant el transcurs de l'obra a més de la documentació que vagi sent sol·licitada per aquest, com ara assajos, documents d'idoneïtat, fitxes tècniques, mostres, etc.
 - g. Els que a més es assenyalassin a Contracte.
17. Les interrupcions en el ritme d'execució per qualsevol tipus d'incidència s'ha de notificar a la Direcció Facultativa detallant la causa que el motiva.
 18. Si la Direcció Facultativa detectés retards que al seu judici afectessin el termini d'execució acordat, podrà ordenar l'increment o substitució de qualsevol element de l'organització del Contractista al servei de l'obra, tant relatiu a mitjans humans com de maquinària, mitjans auxiliars o altres necessaris.
 19. Tota obra o instal·lació que segons el parer de l'Adreça Facultativa resulti defectuosa, serà demolida o desmuntada per compte del Contractista i executada novament en les degudes condicions. Si sorgís alguna diferència en la interpretació d'aquest plec, el Contractista haurà de sotmetre a les decisions del Direcció Facultativa.
 20. Un cop acabades les obres i instal·lacions i a petició del contractista, tindrà lloc la recepció provisional i l'efecte es realitzarà un detingut reconeixement per la Direcció Facultativa i la Propietat, en presència del Contractista, aixecant corresponent acta i començant a córrer el termini de garantia si les obres i instal·lacions es trobessin en estat de ser admeses.
 21. Quan les obres i instal·lacions no es trobin en estat de ser rebudes, es farà constar en l'acta i es procedirà a l'esmena de les deficiències per tal que, un cop realitzades, procedir a la recepció provisional. La data de recepció provisional es considerarà com a data de finalització de l'obra a tots els efectes, estenent-se pel Direcció Facultativa el Certificat de Final d'Obra.
 22. El termini de garantia serà d'un any, comptat des de la data en què la recepció provisional es verifiqui, i és responsabilitat del Contractista la derivada de defectes de construcció, els quals seran reparats en termini o si no, executats per un tercer amb càrrec a la garantia.
 23. La recepció definitiva es verificarà després de transcorregut el termini de garantia, a partir de la data, es retornarà al Contractista la fiança, quedant subsistents totes les responsabilitats que poguessin afectar-li per defectes ocults o deficiències de qualsevol causa, d'acord amb la legislació vigent.
 24. A més de les facultats particulars que corresponen al Direcció Facultativa expressades en aquest Plec, és missió específica seva la direcció dels treballs que en l'obra es realitzin i això amb autoritat tècnica i legal completa i indiscutible, podent recusar al Contractista justificadament, si considera que el adoptar aquesta resolució és útil i necessari per a la deguda execució de l'obra.

3. CONDICIONS TÈCNIQUES GENERALS.

Article 3.1 – Obertura de forats.

3.1.1 Definicions.

L'obertura de clots consisteix en l'excavació del terreny mitjançant cavitats de forma prismàtica amb una profunditat derivada de les exigències de la plantació a realitzar, a fi de poder situar de manera convenient les arrels, que han de quedar envoltats de terra de la millor qualitat disponible.

3.1.2 Materials.

Els materials són simplement els diferents horitzons del sòl o capes més profundes, que s'assoleixen en la tasca d'excavació. Les diferents propietats d'aquests horitzons en relació amb el futur desenvolupament radicular aconsella considerar-les per separat i donar-los la destinació més d'acord amb elles arribant, fins i tot, a la seva eliminació en abocador.

Per al farciment dels forats es podrà comptar amb el propi material de l'excavació, si bé es tindrà en compte tres possibilitats:

- a) Ocupació selectiu dels diferents horitzons i capes servir en el farciment a diferents profunditats.
- b) Ocupació selectiu o generalitzat dels materials, però prèviament enriquits amb terra-vegetal o amb terra vegetal fertilitzada.
- c) Farciment del forat exclusivament amb terra vegetal o amb terra vegetal fertilitzada i eliminació a abocador del material extret.

3.1.3 Execució de les obres.

El contractista procedirà al replanteig de detall per a la ubicació de les plantes, no podent iniciar-se l'obertura de clots sense la prèvia aprovació del replanteig per part del director.

El director aprovarà el moment d'obertura dels forats en funció de les condicions d'humitat del terreny i de l'estat que presentin els materials extrets, si anessin a ser objecte d'utilització posterior en el farciment dels mateix. El director podrà aturar l'execució del treball d'excavació, si les condicions d'humitat del terreny no fossin les idònies, i mantenir-lo suspès fins que no es presentin unes condicions d'humitat adequades.

L'excavació es pot fer manualment o per mitjans mecànics sempre que permeti el aplecs de materials diferents en munts o cordons diferenciats.

Les dimensions dels forats estaran en relació amb el futur desenvolupament del sistema radicular de què es tracti i segons vingui la planta de viver, amb arrel envoltada de terra o arrel nua. Les dimensions normals dels forats seran les següents:

- a) Arbres de més de tres metres (3 m) d'alçada amb pa de terra: 1,00 x 1,00 x 1,00 m.
- b) Frondoses de tres sabes i arrel nua: 0,80 m x 0,80 m.

c) Arbres i arbustos compresos entre cent cinquanta centímetres (150 cm) i dos metres (2 m) amb pa de terra: 0,60 m x 0,60 m x 0,60 m.

d) Arbres i arbustos menors de cent cinquanta centímetres (150 cm) amb arrel envoltada de terra o test: 0,30 m x 0,30 m x 0,30 m.

En condicions molt favorables però sempre amb llarga experiència comprovada, podran reduir-se de manera proporcionada les majors de les anteriors dimensions. En condicions molt favorables podrà director autoritzar l'ús de plantadors mecànics.

A la plantació d'espècies cespitoses podran utilitzar el punxó i el borró, si les condicions locals d'humitat ho justifiquen.

3.1.4 Mesures i abonaments.

La unitat d'obertura de clot s'entendrà compresa en les de plantació i, per tant, no es procedirà al seu mesurament i abonament per separat.

Article 3.2 – Plantacions i transplantaments.

3.2.1 Definicions.

Es defineix com plantació el procediment de repoblació artificial que consisteix en col·locar al terreny, prèvies les operacions necessàries, una planta més o menys desenvolupada, nascuda i crescuda en un altre lloc.

Es defineix com trasplantament el canvi d'un vegetal des del lloc on es troba plantat a un altre.

3.2.2 Material.

3.2.2.1 Plantes

Definicions.

Planta, en tractar d'una plantació és qualsevol espècie vegetal adequada al fi proposat que, havent nascut i estat criada en un altre lloc, és arrencada d'aquest degudament, i transportada al lloc de plantació.

Selecció.

Les plantes necessàries per a dur a terme la plantació hauran de procedir de vivers acreditats i ubicats a zones les condicions ecològiques siguin semblants a les de la zona de destinació. Cadascuna de les plantes haurà de pertànyer estrictament a l'espècie botànica i varietat prefixada; han de tenir les dimensions i edat, almenys apreciada en sabes o cicles de desenvolupament, que està establerta.

Recepció.

L'examen de cada planta rebuda ha de permetre apreciar que les seves característiques són les que corresponen a l'espècie i grau de desenvolupament en què ha de trobar-se. No s'acceptaran les plantes que hagin assolit les dimensions exigides a costa d'un major nombre d'anys en viver que l'especificat.

En totes les plantes hi haurà el degut equilibri entre part aèria i sistema radicular, havent de presentar aquest últim clares mostres d'haver estat repicat en viver.

Les plantes que presenti símptomes de malaltia, o d'haver-la patit, bé per atac criptogàmic o d'insectes, seran automàticament rebutjades i aïllades de les sanes, fins a la retirada pel contractista en el termini més breu possible.

Les plantes danyades en l'arrencada o transport, amb lesions o desperfectes visibles, tant en la seva part aèria com en la radical, seran igualment rebutjades.

Tota planta rebutjada haurà de ser reemplaçada pel contractista per una altra en les degudes condicions, aniran a càrrec seu totes les despeses ocasionades per la reposició del nou material.

El contractista exigirà un certificat de garantia del viver proveïdor.

Transport.

En el transport haurà d'extremar la cura de les arrels de les plantes, manejant-les degudament i acudint, si cal, a mitjans de protecció com ara envoltar d'arpillera, lona o plàstic resistent, per malls o conjunts de plantes.

La preparació de les plantes a arrencar s'ha de preveure fins i tot un o dos anys abans de l'operació. A saba parada s'envoltarà el tronc, en el cas d'arbres grans, amb una rasa en forma de corona circular, per tallar totes les arrels laterals que s'allunyin a aquesta mesura d'aquest. Després es folrarà amb escaiola la paret interna de la rasa, prèviament armat el gruix corresponent amb filferro de suficient gruix. La profunditat de la rasa, de la qual serà funció l'espessor del tub mota, ha d'arribar a la major part de la arrel principal de l'arbre i estarà d'acord amb el port del mateix en el moment de l'arrencada.

El transport s'efectuarà amb la major rapidesa possible, havent de realitzar una acurada planificació del mateix.

Les plantes amb arrel nua han de protegir-se eficaçment contra la dessecació de la mateixa. Els espais compresos entre les arrels, bé en una planta, bé en malls d'elles, hauran de quedar farcits amb palla, molsa, etc. fortament lligat a arpillera, lona o plàstic resistents. Si cal, durant el transport es regarà l'interior dels lligats i, fins i tot es pot exigir recobriments amb plàstic o lona de les parts aèries.

La programació del transport establirà el nombre de plantes que diàriament han de rebre, d'acord amb les possibilitats del treball de plantació. Quan el nombre de plantes rebut és superior al que pugués plantar-se al dia, la quantitat previsible sobrant haurà de ser adequadament protegida de la dessecació. Per a això es dipositaran en rases prèviament excavades, cobrint-les amb palla o branques, amb l'objectiu de mantenir degudament la humitat a fi que no hi hagi lloc a la dessecació ni de la part radicular ni de l'àrea.

En el cas de transport de plantes joves en tests, aquestes es manejaran, per a que no hi hagi trencaments accidentals, amb les degudes precaucions, fixant uns o altres elements, degudament.

La càrrega i la descàrrega es realitzarà a mà, sense que es pugui acudir al vol per a la descàrrega dels camions o remolcs. La plantació s'ha de fer abans de les 24 hores de l'arrencada, sense que el seu emmagatzematge estigui permès sota cap concepte donat l'alt risc de dessecació i marciment.

El reg de protecció durant el transport ha de ser utilitzat amb precaució i mesura donades les dificultats de maneig que suposa un excés d'humitat.

3.2.2.2 Sols.

Complementàriament, es tindran en compte les existències en profunditat de sòl per part de les espècies arbòries de major port.

En el cas que el gruix útil per al sistema radical de desenvolupament previsible fora insuficient, s'ha de procedir a un aclotament més profund que l'indicat en l'Article "Obertura de forats" d'aquest Plec.

3.2.3 Execució de les plantacions.

3.2.3.1 Programa d'activitats

La iniciació de la plantació exigeix la prèvia aprovació per part del director del moment d'iniciació i del termini o terminis per realitzar les seves diferents etapes.

L'execució de les obres exigeix la prèvia aprovació per part del director del replantejament de posicions de les diferents espècies en qüestió. El replanteig s'efectuarà amb cinta mètrica col·locant les consegüents estaques i referències que facilitin el treball d'obertura de clots i la col·locació de les plantes.

En els casos de combinació de sembres i plantacions sobre una mateixa superfície es programarà, amb la deguda antelació, cadascuna de les operacions dels dos sistemes a realitzar per tal que no hi hagi interferències evitables i es limitin al mínim les perturbacions sobre l'obra ja realitzada.

Com a norma general i si no objecta ordre en contra, els treballs es realitzaran en l'ordre següent:

- Neteja del terreny i arrencada dels vegetals, la supressió dels quals està prevista en el projecte.
- Moviment de terres que modifiquin la topografia del terreny i aportació de terres fèrtils o altres àrids.
- Obra de paleta, lampisteria i instal·lacions de riscos.
- Perfilat de la terres, així com rastellat i neteja de les mateixes, destinades a jardins i plantacions.
- Abonat i esmenes del terreny.
- Plantacions i sembres.
- Neteja general i sortida de sobrants.
- Instal·lació de l'equipament.
- Cures de manteniment fins al lliurament.

3.2.3.2 Realització dels treballs.

Quan la plantació no pugui efectuar-se immediatament després de rebre les plantes cal procedir a dipositar-les.

L'obertura de clot s'efectuarà amb la major antelació possible a la plantació, per tal d'afavorir la meteorització del sòl.

La plantació amb cepelló és obligada per a les espècies perennifòlies o aquelles altres que tinguin dificultats d'arrelament. En el fons del forat s'introduirà la terra de l'horitzó superficial, segons el que especifica l'article "Obertura de forats", d'aquest plec. Si s'estimés convenient, en el fons del forat podran col·locar-se una barreja de fem i terra vegetal, d'un a deu quilograms de fem recobrint aquest gruix. Amb una nova capa de material de l'horitzó superficial del sòl original o de terra vegetal simplement. En omplir l'avui, es farà de manera que no es desfaci el cepelló. Cal regar prou, de tal manera que l'aigua travessi el cepelló.

La plantació a arrel nua s'efectuarà, com a norma general, amb els arbres i arbustos caducifolis que no presenti especials dificultats per la seva posterior arrelament. En aquest cas, es procedirà inicialment a un examen, neteja i eliminació del sistema radicular deixant només les arrels petites sanes i viables. La planta es col·locarà procurant que les arrels quedin en posició natural, sense doblegar-se, és especial les de major diàmetre, i sobretot la principal. El coll de l'arrel ha de quedar deu centímetres per sota del nivell del sòl. Finalment es distribuirà l'abonament, si així s'hagués especificat, a mesura que s'omple el forat i es procedirà al reg, tendint a no produir entollada al fons del forat.

En el cas de les plantes en test o bossa de plàstic, s'extrauran del recipient en el mateix moment de la plantació i es recuperarà o s'emmagatzemarà l'envàs, o bé s'introduirà l'envàs, amb la planta dins, al forat i es procedirà al seu trencament intencionat per lliurar el camí a les arrels. Tant en un cas com en l'altre, es procedirà a un farciment acurat del forat amb el material prescrit (terra vegetal, terra vegetal fertilitzada, etc.), tenint cura de la integritat i posició correcta de les arrels. Finalment, es procedirà a l'abonat químic, si així s'hagués especificat i al reg, tenint cura de no produir entollada al forat.

Les plantes en cepelló d'escaiola s'introduiran en els forats de mida adequada, amb el farcit de fons prèviament constituït, i a la cota convenient perquè el coll de l'arrel quedi al nivell del terreny. Un cop dins del forat es trencarà el guix del cepelló amb cura i es tallaran els filferros de l'armadura, extraient tots aquests materials. A continuació es procedirà al farciment del forat amb els materials prescrits segons les condicions particulars de cada cas.

La col·locació dels vents i dels tutors depenen de les condicions locals de la plantació, port dels arbres, força i freqüència dels vents, compacitat del terreny, etc. Els vents seran, en general, tres, col·locats segons angles de cent vint graus sexagesimals (120º) i lligats al tronc a una alçada una mica superior a la meitat del mateix; es subjectaran a terra mitjançant estaques prou robustes i llargues perquè quedin clavades degudament. Cal extremar les precaucions en la protecció del tronc en el lloc del lligam, pel greu perill de danys si, per ocórrer desplaçament, els filferros arriben a tocar directament al tronc. Els materials protectors han de ser duradors i quedar col·locats fixament en la posició deguda.

Per a la iniciació de les plantacions es considerarà que en general, d'octubre a abril es pot treballar a saba parada, si bé la tardor és l'època més adequada. Les èpoques de gelada no són aptes per a l'execució de les plantacions, pels efectes de descalçament que poden produir.

3.2.3.3 Garantia de les plantacions.

En el termini de garantia, el contractista ha de reposar les plantes mortes en tot o part al seu exclusiu càrrec, llevat que hagin estat trencades per agents externs no imputables a la planta

ni a la feina de plantació. La reposició s'ha de fer amb planta d'espècie i mida igual a la substituïda i sense cap càrrec per part del contractista.

Igualment, vindrà aquest obligat a dur a terme les cures culturals primeres, en la mateixa forma que s'establís en el projecte per a la plantació inicial.

Article 3.3 – Excavació de rases i pous.

3.3.1 Definicions.

Aquesta unitat consisteix en el conjunt d'operacions necessàries per obrir rases i pous. La seva execució inclou les operacions de:

- Excavació.
- Anivellament i evacuació del terreny.
- Transport dels productes sobrants remoguts a abocador, dipòsit o lloc d'ocupació.

Les excavacions de rases i pous del present Projecte, seran excavacions sense classificar.

3.3.2 Execució.

Pel que fa a l'execució de les obres regirà el que especifica l'Article 321.3 del PG-3/75, i en especial es determina en aquest Plec Particular que els productes sobrants procedents de l'excavació es transportaran a abocador la gestió i utilització correran de compte del contractista, sense que pertoqui abonaments addicionals. La Direcció Tècnica de les obres, farà sobre el terreny un replanteig general del traçat de la conducció i del detall de les obres, marcant les alineacions i rasants dels punts necessaris, perquè amb auxili dels plans, pugui el Contractista executar degudament les obres. Serà obligació del Contractista la custòdia i reposició dels senyals que s'estableixin en el replanteig. Les rases per a col·locació de canonades tindran l'ample de la base, profunditat i talussos que figurin en el Projecte o indiqui la Direcció Tècnica de les obres.

Quan es precisi aixecar un paviment existent per a l'execució de les rases, es marcaran sobre la superfície d'aquest l'ample absolutament imprescindible, que serà el que servirà de base per al mesurament i l'abonament d'aquesta classe d'obra. La reposició de l'esmentat paviment es farà emprant els mateixos materials obtinguts a aixecar-ho, substituint tots els que no quedin aprofitables i executant l'obra de manera que el paviment nou sigui d'identica qualitat que l'anterior. Per a això, s'atendran totes les instruccions que doni la Direcció Tècnica. L'execució de les rases per emplaçament de les canonades, s'ajustarà a les següents normes:

- Es replantejarà l'amplada de les mateixes, el qual és el que ha de servir de base a l'abonament de l'arrencada i reposició del paviment corresponent. Els productes aprofitables d'aquest s'aplegaran a les proximitats de les rases.
- El Contractista ha de determinar els apuntalaments que hauran d'establir-se en les rases atenent a les condicions de seguretat.
- No s'autoritzarà la circulació de vehicles a una distància inferior a 3 m de la vora de l'excavació per a vehicles lleugers, i de 4 m per a vehicles pesats. Els productes procedents de l'excavació s'apilaran a una distància de la coronació dels talussos sempre en funció de la profunditat de la rasa per tal de no sobrecarregar i augmentar l'empenta cap a les parets de l'excavació. En cas que no hi hagi manera d'evitar tal

aplec, l'empenta es tindrà en compte per al càlcul i dimensionament de l'apuntament.

- Els productes de les excavacions es dipositaran a un sol costat de les rases, deixant una banquetta de seixanta centímetres com a mínim.
- El Contractista posarà en pràctica totes les mesures de protecció, com ara cobriment de la rasa, baranes, senyalització, abalisament i enllumenat, siguin necessàries per a evitar la caiguda de persones o de bestiar en les rases. Aquestes mesures s'han de sotmetre a la conformitat de la Direcció Tècnica, que podrà ordenar la col·locació d'altres o la millora de les realitzades pel contractista, si ho considera necessari.
- Es prendran les precaucions necessàries per evitar que les pluges inundin les rases obertes.
- Hauran de respectar-se tots els serveis que es descobreixin en obrir les rases, disposant els apuntaments necessaris. Quan hagin d'executar-se obres per tals conceptes, el d'ordenar la Direcció Tècnica de les obres. La reconstrucció de serveis accidentalment destruïts, serà de compte del Contractista.
- No s'aixecaran els apuntaments establerts sense ordre de la Direcció Tècnica.
- La Direcció Tècnica podrà prohibir l'ús de la totalitat o part dels materials procedents de la demolició del paviment, sempre que al seu judici han perdut les seves condicions primitives com a conseqüència d'aquella.
- Es comprovarà l'absència de gasos i vapors nocius abans de començar la jornada laboral. En cas d'existència d'aquests, es ventilarà la rasa adequadament.
- S'instal·laran baranes de protecció a una distància de 0,60 m com a mínim de la vora de la rasa. També s'instal·laran topalls adequats com a protecció davant el risc de caigudes de materials o altres elements.
- S'ha de disposar almenys una escala portàtil per cada equip de treball, que haurà de sobrepassar almenys un metre la vora de la rasa, i disposant almenys d'una escala cada 30 m de rasa.
- Qualsevol buidatge que sigui necessari efectuar per la presència d'aigües que aflorin a l'interior de les rases es farà de manera immediata.

3.3.3 Mesures i abonaments.

S'ha d'abonar per metres cúbics, determinats a partir de les seccions tipus representades en plànols i de les profunditats d'excavació realment executades. No seran d'abonament els despreniments de les rases ni els esgotaments, si són necessaris. Tampoc seran d'abonament els apuntaments, si la seva inclusió està expressament considerada en la definició de la unitat. En cap cas s'abonaran excessos no justificats i que no hagin estat prèviament autoritzats per la Direcció Tècnica. Tampoc s'abonarà el farciment en excés derivat de l'anterior excés d'excavació. L'ús de màquines rasadores, amb l'autorització de la Direcció Tècnica, el mecanisme actiu doni lloc a una amplada de rasa superior a la projectada, no meritirà a favor del Contractista el dret a percepció alguna pel major volum excavat ni pel corresponent farciment .

Article 3.4 – Farciment i compactació de rases i pous.

3.4.1 Definicions.

Aquesta unitat consisteix en l'extensió i compactació de materials procedents d'excavacions o préstecs per a farciment de rases, extradós d'obres de fàbrica o qualsevol altra zona les

dimensions no permetin la utilització dels mateixos equips de maquinària amb què es porta a terme l'execució de terraplens.

3.4.2 Materials.

La Direcció Tècnica estableix el tipus de materials a utilitzar en cada cas. Els criteris de classificació són els exposats en l'Article 330 ("Terraplens") del PG-3/75.

3.4.3 Execució.

Per a l'execució d'aquesta unitat regirà l'Article 332 ("Farcits localitzats") del PG-3/75. No es procedirà al rebliment de rases i pous sense autorització de la Direcció Tècnica. El farciment s'efectuarà estenent els materials en tongades successives sensiblement horitzontals i d'un gruix tal que, amb els mitjans disponibles, s'obtingui en tot el seu gruix el grau de compactació requerit, no superant en cap cas els vint centímetres. El grau de compactació a assolir, si la Direcció Tècnica no estableix un altre, serà del 100% del determinat en els assajos. Aquesta unitat ha de ser executada quan la temperatura ambient, a l'ombra, sigui superior a dos graus centígrads.

3.4.4 Control de qualitat.

Quan es plantegi dubte sobre la qualitat dels sòls, es procedirà a la seva identificació realitzant els corresponents assajos (anàlisi granulomètric, límits d'Atterberg, CBR i contingut en matèria orgànica). Si en altres documents del Projecte no s'indica res en contra, es necessiten sòls adequats en els últims 60 centímetres del farcit i tolerables en la resta de la rasa. Si els sòls excavats són inadequats es transportaran a abocador i en cap cas seran emprats per a l'execució del reblert. Per a la comprovació de la compactació es faran cinc determinacions d'humitat i densitat "in situ" cada 1000 m² de tongada. El lot de cada tipus de material per a la determinació de la densitat de referència Pròctor normal seran 1000 m³.

3.4.5 Mesures i abonaments.

S'abonaran per metres cúbics mesurats sobre els plànols de seccions tipus segons les profunditats realment executades. El preu d'aquesta unitat inclou els eventuais transports del material de farciment per l'interior de l'obra. En cap cas s'abonaran excessos no justificats i que no hagin estat prèviament autoritzats per la Direcció Tècnica, ni tampoc els procedents d'excessos d'excavació no autoritzats.

Article 3.5 – Formigons i morters.

1. El Contractista haurà de cuidar que la recepció dels materials garanteixi els tipus classes i categories especificats en Projecte, i si és el cas l'existència de documents d'idoneïtat tècnica i certificats de garantia. L'emmagatzematge ha de ser l'adequat perquè garanteixi que les característiques del material no es vegin alterades.
2. En cas d'existir diferents tipus, classes o categories de materials, s'hauran de separar per evitar confusió a l'ús. Igualment els àrids hauran de recollir-se de manera que no puguin barrejar-se entre si.
3. Els pastats de formigó s'efectuaran sempre en formigonera i per temps mai inferior a un minut, tenint cura de la dosificació especificada per la Direcció Facultativa.

4. En els formigons subministrats premesclats per central, es vigilarà pel Contractista Principal el temps des de sortida de la central complint el que estableix referent a això a per la Direcció Facultativa, quedant totalment prohibit l'addició d'aigua en el recipient de transport o en el curs de la manipulació.
5. L'abocament de formigó no s'executarà en caiguda lliure a alçada superior a 1,50 metres havent de compactar per vibrat, sempre que s'empri armat, evitant que toqui les armadures el vibrador.
6. La Direcció Facultativa indicarà la plasticitat convenient del formigó, havent de comptar el Contractista a l'obra amb con d'Abrams per controlar la mateixa.
7. Els morters s'han de confeccionar en pasteres o altres elements mecànics que siguin aprovats pel Direcció Facultativa, sent el temps mínim de batut de mig minut.
8. La consistència del morter serà tal que una bola de fusta de cinc centímetres de diàmetre col·locada sobre una superfície plana del mateix, no produeixi depressió major a un centímetre.
9. El Contractista Principal tindrà cura les limitacions d'ocupació de formigons i morters pel que fa a temperatures màximes-mínimes ambientals i en temps de pluja, havent de complir l'ordenat a l'efecte per la Direcció Facultativa.
10. El temps de curat del formigó i morters serà com a mínim de set dies, i ha de regar-se les superfícies per mantenir-les humides permanentment.

Article 3.6 – Materials del sistema de reg.

1. Les canonades de P.V.C. i P.E. tindran el diàmetre i pressió determinats en els annexos a la memòria i quadre de preus del present projecte.
2. Les unions per a les canonades de P.V.C. s'efectuaran mitjançant encolat, de manera que eviti qualsevol tipus de pèrdua de pressió.
3. Els materials i peces de P.V.C. hauran de complir específicament la Norma UNE 53112, pel que fa a les pressions de treball, diàmetre i altres característiques. En tots els casos les pressions de treball a 20º C són de 4, 6, 10, i 16 atm. S'utilitzaran les de 6 atm.
4. Les canonades de P.E. hauran de complir les normes UNE-53131 i UNE-53142, excepció feta de les de petit diàmetre no incloses en aquesta norma, les característiques constructives, timbratge, espessor de la xarxa i diàmetre hauran de ser aprovades pel Director de l'obra.
5. Les peces especials i juntes de tubs resistiran els esforços de cobertura o embranzida exterior, conseqüència de la pressió màxima interior i de l'esforç dinàmic a causa de la velocitat de l'aigua. Les tes, creus i altres peces seran de P.V.C. i P.E. capaços de resistir la pressió i esforços anteriorment citats. Així, garantim el bon funcionament de la xarxa de reg.
6. Les vàlvules a instal·lar en les canonades seran d'accionament automàtic, de manera que s'aconseguirà el tancament absolut del pas de l'aigua per les conduccions. El tancament haurà de ser progressiu per evitar que un tancament brusc provoqui cops d'ariet. Hauran de ser de llarga durada.
7. La bomba serà capaç de subministrar el cabal a la pressió que es detalla en la memòria i annexos, tindrà unes característiques específiques. La casa comercial subministradora de la bomba es responsabilitzarà del transport i instal·lació definitiva i la comprovació del bon funcionament, segons les proves que l'Enginyer Director estimi oportunes.
8. Els emissors seran del tipus i cabal que s'especifiquen en els annexos a la memòria i quadre de preus. La Propietat podrà fixar la marca de procedència dels emissors, havent d'atenir a

això el Contractista sempre que el cost de subministrament no superi el que figura al quadre de preus del present projecte.

9. Els altres materials que s'emprin en les obres d'aquest projecte i que no hagin estat específicament analitzades en aquest capítol, seran de bona qualitat entre els de la seva classe, en harmonia amb les aplicacions que hagin de rebre i amb les característiques que exigeix la seva correcta conservació, utilització i servei.

Article 3.7 – Anivellament de la parcel·la.

3.7.1 Definició.

Conjunt d'operacions necessàries per a aconseguir l'acabat geomètric de l'explanada.

3.7.2 Execució de les obres.

Les obres de terminació i refinació de l'esplanada, s'executaran amb posterioritat a l'explanació i les feines de preparació del sol que impedeixin o dificultin la seva realització.

Quan calgui procedir a un recrescut de gruix inferior a la meitat (1/2) de la capa compactada, es procedirà prèviament a un escarificat de tot el gruix de la mateixa, a fi d'assegurar el lligam entre el recrescut i el seu seient.

Un cop acabada l'explanada, es deuran mantenir les seues característiques i condicions al llarg de l'activitat, i les sèquies deuran estar netes i en perfecte estat de funcionament.

3.7.3 Tolerància d'acabat.

A l'esplanada es disposaran estaques i refinació al llarg de l'eix i als dos vores, amb una distància entre perfils transversals menor de vint metres, i anivellades fins mil·límetres d'acord amb els plans. En els requadres entre estaques, la superfície no superarà la superfície teòrica definida per elles, ni baixarà d'ella més de tres centímetres en cap punt.

La superfície acabada no variarà en més de quinze mil·límetres quan es comprova amb una regla de tres metres aplicada tant a la parcel·la com normalment a l'eix de la carretera. Tampoc podrà haver-hi zones capaces de retenir aigua. Les irregularitats superiors a les toleràncies esmentades es corregiran pel contractista, d'acord amb el senyalat als Plecs.

4. CONDICIONS ECONÒMIQUES.

1. Com a base fonamental s'estableix el principi que el Contractista ha de percebre l'import de tots els treballs executats, sempre que aquests s'hagin realitzat d'acord amb el projecte, condicions generals i particulars que regeixen la construcció contractada.
2. L'obra contractada inclou totes les descrites en el present projecte sent a compte del Contractista tots els materials incloent el seu transport i manipulació en obra, mà d'obra que intervé en l'execució i les seves càrregues socials, mitjans auxiliars, eines o altres elements de seguretat necessaris, mà d'obra i instal·lacions auxiliars.
3. Els preus d'unitats d'obra, així com els dels materials o mà d'obra de treball o partides que no figuren entre els contractats, es fixaran contradictòriament entre l'Adreça Facultativa i Contractista, els quals una vegada acceptats per ambdues parts completaran el pressupost de adjudicació.
4. En cas que l'obra es contractés per valoració d'unitats d'obra realment executades, el Contractista s'atindrà als criteris de mesurament establerts en el projecte.
5. Els mesuraments s'executaran a l'origen i s'ajustaran als criteris de mesurament establerts en l'estat d'amidaments i pressupost.
6. Quan en el pressupost del projecte no figurin partides d'ajudes a gremis, es sobreentendrà que totes les partides són unitats d'obres i instal·lacions completes i llistes per al seu funcionament. Es presentaran amb aquestes ajudes incloses.
7. L'abonament d'aplec i el seu percentatge si procedís es regularan en les estipulacions del contracte.
8. En cas de realitzar alguna part de l'obra per administració aquestes hauran d'autoritzar-prèviament per la Propietat i pel Direcció Facultativa Director de l'obra, establint-se en aquesta autorització els controls i normes a seguir. Si per la Direcció Facultativa es demostrés rendiments inferiors als que estableix el Conveni Provincial de la Construcció.
9. Serà per compte del Contractista l'habilitació d'accessos per a l'execució de les obres i instal·lacions, considerant-se aquesta habilitació inclosa en els preus de contracta.
10. L'abonament de les obres i instal·lacions es realitzarà mitjançant certificacions mensuals d'obra executada segons mesuraments reals i preus unitaris d'adjudicació. Aquestes certificacions tindran caràcter de lliuraments a compte subjectes a les rectificacions i variacions que resultin no suposant aprovació ni recepció de les obres i instal·lacions que comprenen fins a la seva confirmació en la liquidació final.
11. En cap cas podrà el Contractista al·legant retards en els pagaments suspendre treballs ni executar-los a menor ritme que el que correspongui d'acord amb el calendari d'obra.
12. La fiança serà exigida al Contractista perquè respongui del compliment del contracte i es materialitzarà mitjançant la retenció del 5% de cada certificació, llevat que es pactés algun altre procediment en la formalització del contracte. Aquesta fiança serà retornada al Contractista en un termini no superior a un mes a partir de la recepció definitiva.
13. El contracte regularà les causes de rescissió i penalitzacions o premis així com causes que originen aquests.
14. Quan a conseqüència de rescissió o una altra causa fóra necessari valorar les obres i instal·lacions incompletes el preu no coincideix amb cap dels que es consignen en el quadre de preus, la Direcció Facultativa serà l'encarregada de descompondre'ls i compondrà el preu sense reclamació per part del contractista. Si ho incompleta fora la

unitat d'obra i la part executada d'ella fora de rebut, s'abonarà aquesta part segons el quadre de preus d'adjudicació.

15. Quan la rescissió es degui a falta de compliment en els terminis d'obra, el Contractista no tindrà dret a reclamar cap indemnització, però sí a que se li abonin les obres i instal·lacions executades conformement al Plec de Condicions i altra documentació del projecte i els materials apilats en obra que siguin de rebut i necessaris per a aquesta.
16. Perquè el Contractista tingui dret a sol·licitar la revisió de preus i en cas que no figuri entre els documents del projecte la relació dels preus descompostos serà condició necessària que abans de començar les obres i instal·lacions aquesta relació sigui presentada de la mateixa manera que la llista de preus de jornals, materials, transports i altres factors que incideixen en cada preu unitari.
17. Tota oferta econòmica en pressupost presentat per la contracta s'efectuarà amb estricta subjecció a la redacció, ordre i quantia dels mesuraments que figurin per a cada partida en el pressupost del projecte.
18. Les contradiccions en qualsevol aspecte d'aquest Plec General de Condicions Econòmiques i el Contracte, ja sigui públic o privat, s'han de resoldre sempre a favor del contracte.

5. CONDICIONS LEGALS

Article 5.1

S'entén el present Plec com orientatiu per a la formació del contracte entre el Projectista i el Constructor.

Article 5.2 – Qui pot ser contractista.

Poden ser contractistes de les obres dels espanyols i estrangers que es trobin en possessió dels seus drets civils d'acord amb les lleis, i a les societats i companyies legalment construïdes i reconegudes a Espanya.

Queden exceptuats:

- Els que es trobin processats criminalment.
- Els que estiguessin fallits, amb suspensió de pagaments o amb els seus béns intervinguts.
- Els que estiguessin apressats com a deutors o dels cabals públics en concepte d'assegurances contribuents.
- Els que en contractes anteriors amb l'Administració, haguessin faltat reconegudament als seus compromisos.

Article 5.3 – Sistemes de contractació.

L'execució de les obres podrà contractar-se per qualsevol dels següents sistemes:

- Per tant alçat; comprendrà l'execució de tota o part de l'obra, amb subjecció estricta als documents del projecte i en una xifra fixa.
- Per unitats d'obra executades, així mateix d'acord amb els documents del Projecte i a les condicions particulars que en cada cas s'estipulin.
- Per contractes de mà d'obra, sent a compte de la propietat el subministrament de materials i mitjans auxiliars, en condicions idèntiques a les anteriors.

Article 5.4 – Adjudicació de les obres.

Les adjudicacions de les obres podran executar-se per qualsevol dels tres procediments següents:

- Subhasta pública o privada.
- Concurs públic o privat.
- Adjudicació.

En el primer cas, serà obligatòria l'adjudicació al millor postor, sempre que estigui d'acord amb el que s'especifica en els documents del Projecte. En el segon cas, l'adjudicació serà lliure d'elecció.

Article 5.5 – Formalització del contracte.

Els contractes es formalitzaran mitjançant document privat en general, que podrà elevar-se a elecció d'escriptura pública a petició de qualsevol de les parts i d'acord amb les disposicions vigents. Serà de compte de l'adjudicatari totes les despeses que ocasionin l'extensió del document en què es consigni la contracta.

Article 5.6 – Responsabilitat de Contractista.

El Contractista és responsable de l'execució de les obres en condicions establertes en el contracte i en els documents que componen el Projecte. Com a conseqüència d'això, està obligat a la demolició i reconstrucció de tot el mal executat, sense que pugui servir d'excusa el qual el director de Construcció hagi examinat i reconegut la construcció durant les obres, ni el que hagin estat abonades en liquidacions parcials.

Article 5.7 – Accidents de treball i danys a tercers.

En cas d'accidents ocorreguts als operaris, amb motiu i en exercici dels treballs per a l'execució de les obres, el Contractista s'atindrà al que disposa la legislació vigent, sent en tot cas únic responsable del seu incompliment i sense que per cap concepte pugui quedar afectada la propietat, per responsabilitats de qualsevol aspecte.

El Contractista està obligat a adoptar les mesures de seguretat que les disposicions vigents preceptuen, per evitar en la mesura possible accidents a obrers o als vianants.

Dels accidents i perjudicis de tot gènere que, per no complir el Contractista el legislat sobre la matèria, poguessin esdevenir o sobrevenir, serà aquest l'únic responsable, o els seus representants donin l'obra, ja que es considera que en els preus contractats estan inclosos totes les despeses i preus per emplenar degudament aquestes disposicions legals.

Article 5.8 – Troballes.

El propietari es reserva la possessió de totes les antiguitats objectes d'art o substàncies minerals utilitzables, que es trobin en les excavacions, demolicions practicades en els seus terrenys, o edificacions, etc.

El Contractista haurà d'emprar per extreure'ls, totes les precaucions que s'indiquin pel Director de la Construcció. El propietari abonarà al Contractista l'excés d'obres o despeses especials que aquests treballs ocasionin.

Serà així mateix, com de l'exclusiva pertinença del propietari dels materials i corrents d'aigua que, com a conseqüència de l'execució de les obres apareguessin en els solars o terrenys en què es realitzen les obres, però el Contractista tindrà dret d'utilitzar-les en la construcció.

En el cas d'utilitzar aigües, i si les utilitza, seran de càrrec del Contractista, les obres que sigui convenient executar per recollir-les o desviar-les per a la seva utilització.

L'autorització per a l'aprofitament de graves, sorra i tota mena de materials procedents dels terrenys on els treballs s'executin, així com les condicions tècniques i econòmiques en que

aquests aprofitaments han de concedir-se i executar, s'han d'assenyalar per a cada cas concret pel Director de Construcció.

Article 5.9 – Causes de rescissió del contracte.

Seràn causes de rescissió les següents: la mort o incapacitació del Contractista, la fallida del Contractista, les alteracions del contracte per les causes següents:

- La modificació del Projecte en tal manera que representi alteracions fonamentals a judici del Director de Construcció, i en qualsevol cas, sempre que la variació del pressupost, com a conseqüència d'aquestes modificacions, representi en més o en menys del 25% com a mínim de l'import d'aquell.
- Les modificacions d'unitats d'obres sempre que aquestes representin variacions en més o menys del 40% com a mínim d'algunes de les unitats que figuren en els mesuraments del Projecte, o en més d'un 59% d'unitats de Projecte.
- La suspensió d'obra començada, i en tot cas, sempre que per causes alienes a la contracta no es doni començament, a l'obra adjudicada en el termini de tres mesos a partir de l'adjudicació en aquest cas, la devolució de fiança serà automàtica.
- El no donar començament la contracta als treballs dins del termini assenyalat.
- L'incompliment de les condicions del contracte, quan impliqui negligència o mala fe amb perjudici de les obres.
- La terminació del termini de l'execució de l'obra.
- L'abandonament de l'obra sense causa justificada.
- La mala fe en l'execució dels treballs.

Article 5.10 – Liquidació en cas de rescissió.

Sempre que es rescindeixi el contracte per causa aliena, a falta de compliment del Contractista, s'abonarà a aquest totes les obres executades d'acord amb les condicions prescrites i tots els materials a peu d'obra pendent d'execució i aplicant-se a aquests, els preus que fixa l'Enginyer.

Quan la rescissió de la contracta, sigui per incompliment del Contractista s'abonarà l'obra feta si és de rebut, i els materials apilades al peu de la mateixa, que reuneixin les degudes condicions i siguin necessaris per a aquesta, sense que, mentre durin aquestes negociacions pugui entorpir la marxa dels treballs.

Article 5.11 – Impostos.

Correran per compte del Contractista els impostos del timbre i drets reials, que es meritin pel contracte. Si s'exigís algun d'aquests impostos al propietari, li serà, integrats pel contractista, així com les multes i interessos per demora en el pagament.

Article 5.12 – Legislació.

En tot cas, el no especificat en el present Plec de Condicions i sempre que no es contradigui al mateix, s'atendrà a l'estipulat en el Plec de Condicions Vàries de l'Edificació, de la Direcció general d'Arquitectura, així com la vigent Llei de Contractes de l'Estat, que per tant es considera forma part del present Plec de Condicions.

Article 5.13 – Litigis i reclamacions del Contractista.

Tot desacord sobre les clàusules de contracte i del present Plec de Condicions, que es promogueren entre el Contractista i el Propietari, serà resolt d'acord amb els requisits i en la forma prevista per la vigent Llei d'enjudiciament civil.

Article 5.14 – Dubtes o omissions dels Documents del Projecte.

L'esmentat en el Plec de Condicions i omès en els Plànols, o viceversa, haurà de ser executat com si estigués exposat en ambdós documents. En cas de dubte o omissió en qualsevol dels documents del Projecte, el Contractista es compromet a seguir en tot cas, les instruccions de la Direcció facultativa, perquè l'obra es faci d'acord amb les bones pràctiques de les construccions. El Contractista no queda eximit de l'obligació de executades.

DOCUMENTS ADICIONALS

Bibliografia

- AEMET. (2013). Obtingut de Datos clima: <https://datosclima.es/Aemet2013/Precipitastad2013.php>
- Agraries, I. V. (s.d.). Obtingut de Institut Valencià d'Investigacions Agraries: <http://www.ivia.gva.es/va/naranjos>
- Anònim. (s.d.). Obtingut de Comité d'agricultura ecològica de la comunitat valenciana: <http://www.caecv.com/que-es-la-agricultura-ecologica/>
- Anònim. (s.d.). Obtingut de La mota: <https://www.lamota.org/es/oleatbio/>
- Anònim. (s.d.). Obtingut de Fitoagrícola: <https://www.fitoagricola.net/es/tienda-online/Catalog/listing/semillas-de-trebol-subterraneo-46946/1>
- Anònim. (s.d.). Obtingut de Calidad, reservas y Recursos del Agua Subterránea: Calidad del agua subterránea : <http://cidta.usal.es/cursos/hidrologia/modulos/Libros/unidad%205/clasificacion.pdf>
- Anònim. (s.d.). Obtingut de Intagri: <https://www.intagri.com/articulos/agua-riego/clasificacion-de-aguas-para-riego-agricola>
- Anònim. (s.d.). Obtingut de Viveros Alcanar: <http://www.viverosalcanar.com/citrangecarrizo.html>
- Anònim. (s.d.). Obtingut de Associació valenciana de meteorologia: <https://www.avamet.org/mx-temperatura-minima.php?data=2015-01-01>
- Anònim. (s.d.). Obtingut de Agroterra: <https://www.agroterra.com/s/festuca>
- Anònim. (s.d.). Obtingut de Jara Jardineria: http://www.jarajardineria.com/CUPRESUS_SEMPERVIRENS_TOTEM.html
- Anònim. (s.d.). Obtingut de Tu Riego: https://www.turiego.es/tubo-pe-tubo-polietileno-tubo-riego/tubo-presion-pvc-uso-alimentario-riego-abastecimiento-de-agua-agricola-piscinas/tubo-de-presion-en-pvc-union-encolada-pn-6-en-barras-de-6-m.html#.XN-0i_ZuLIV
- Anònim. (s.d.). Obtingut de Fontgas: <https://www.fontgasonline.com/categoria/Riego-por-Goteo---2530?id=2530>
- Anònim. (s.d.). Obtingut de Fertitienda: <https://fertienda.com/abono-foliar/acido-fosforico-32kg.html>
- Anònim. (s.d.). Obtingut de Control Bio: <https://controlbio.es/es/feromonas-plagas/130-feromona-aonidiella-aurantii>
- Anònim. (s.d.). Obtingut de La tienda del Agricultor: <https://www.latiendadelagricultor.com/herbicida/31-oxifluorfen-24-20-litros.html>
- Anònim. (22 de Març de 2009). Obtenido de La naranja de valencia: <http://www.lanaranjadevalencia.es/2009/03/22/naranjas-navel-lane-late/>

- Anònim. (19 de Març de 2013). Obtingut de AgroLogica: <http://blog.agrologica.es/principales-patrones-portainjertos-en-citricos-naranja-limonero-mandarino-caracteristicas-tabla/>
- Anònim. (29 de Setembre de 2015). Obtingut de Hidroponia: <http://hidroponia.mx/principales-mallas-agricolas-para-que-sirven/>
- Anònim. (25 de Febrer de 2019). Obtingut de Precios Cítricos: <http://www.precioscitricos.com/indexp.asp?nc=13&nb=481>
- BeniTex. (s.d.). Obtingut de BeniTex: www.benitex.com
- Eurosemillas. (s.d.). Obtingut de Tango Fruit: <http://www.tangofruit.es/wp/>
- Gardiazabal, F. (Març de 2016). Obtingut de Red Agrícola: <http://www.redagricola.com/cl/marcos-plantacion-citricos/>
- Gómez, A. G. (s.d.). Obtingut de Respuesta del naranjo Lane late a la salinidad y a la fertilización nitrogenada : <http://dspace.umh.es/bitstream/11000/1734/1/Tesis%20Doctoral%20Antonio%20Gómez%20Gómez.pdf>
- Hernández, L. (s.d.). APUNTS CLASSE REGS I DRENATGES CURS 2018/2019.
- Lezo, I. T., & Cárcel, S. R. (15 de Octubre de 2015). Obtingut de Mapa.gob: https://www.mapa.gob.es/ministerio/pags/biblioteca/revistas/pdf_vrural/Vrural_2001_137_40_44.pdf
- Mondrangón, R. (s.d.). APUNTS CLASSE HIDRAULICA CURS 2018/2019.
- PARLOC IVIA. (s.d.).
- Saura, P. J. (14 de Abril de 2015). Obtingut de Catedra FMC: <http://catedrafmc.upct.es/images/actividades/IIjornada/ComunicacionDonPedroPerezSaura.pdf>
- Torres, C. (s.d.). Obtingut de Scribd: <https://es.scribd.com/doc/16567801/PRACTICA-5-CLASIFICACION-CLIMATICA-THORNTHWAITE>
- Úbeda, D. O. (Abril de 2016). Estudio de Viabilidad Económica de una Explotación Agrícola en Almussafes . Valencia.

