

ÍNDIX DE LA MEMÒRIA	Pàgina
1. ANTECEDENTS	4
2. OBJECTIUS	6
3. CONDICIONANTS	6
3.1. Condicionants naturals	6
3.1.1. Clima	6
3.1.2. Sòl	11
3.1.3. Topografia del terreny	14
3.1.4. Aigua de reg	14
3.2. Condicionants legals	15
3.3. Condicionants del mercat	16
3.4. Condicionants del promotor	19
4. SITUACIÓ ACTUAL	19
4.1. Localització i comunicacions	19
4.2. Descripció de l'activitat de la finca	20
4.3. Mitjans disponibles i personal	20
4.4. Diagnosi de la situació actual	21
5. ESTUDI D'ALTERNATIVES	21
5.1. Alternatives de tipus de sòl del cultiu	22
5.2. Alternatives de tipus de cultiu	23
5.3. Alternativa mètode de plantació	23
5.4. Alternatives de sistema de reg	24
5.5. Alternatives de espècies a cultivar	24
6. PROCÉS PRODUCTIU	26
6.1. Pla productiu	26
6.1.1. Cultius per a la producció i pel jardí botànic	26
6.1.2. Distribució de la finca	26
6.1.3. Marc i densitat de plantació	27
6.2. Procés productiu	32
6.2.1. Pràctiques de conreu	32
6.2.2. Pla de fertilització orgànica	32
6.2.3. Control de plagues i malalties	33
6.2.4. Aplicació de reg	34

6.2.5. Poda	35
6.2.6. Recol·lecció	35
6.2.7. Comercialització	36
6.3. Descripció de les necessitats del projecte	36
6.3.1. Maquinària	36
6.3.2. Instal·lacions	37
6.3.3. Personal tècnic i mà d'obra	37
6.3.4. Altres materials	37
7. AVALUACIÓ DEL REG	38
7.1. Introducció	38
7.2. Descripció dels elements del sistema de reg	38
7.3. Coeficient d'uniformitat de Christiansen	39
7.4. Disseny general	39
7.5. Disseny agronòmic	40
8. PRESSUPOST DEL PROJECTE	41
9. ESTUDI ECONÒMIC I ANÀLISI DE LA INVERSIÓ	42
9.1. Costos del capital fix	42
9.2. Costos del capital circulants	42
9.3. Ingressos	43
9.4. Beneficis	44
9.5. Finançament	44
9.6. Fluxos de caixa	44
9.7. Diagnosi	45

<u>ÍNDIX DE LES TAULES DE LA MEMÒRIA</u>	<u>Pàgina</u>
Taula 1. Recull de temperatures mensuals	8
Taula 2. Pluviometria mensual i anual del període 2002-2011	9
Taula 3. Valors d'evapotranspiració mensual de la zona	10
Taula 4. Resultats de les característiques químiques del substrat escollit	12
Taula 5. Característiques del fertilitzant	13
Taula 6. Resultats dels paràmetres de l'aigua de reg	14
Taula 7. Evolució de l'agricultura ecològica a Catalunya i del cultiu de les PAM	18
Taula 8. Espècies escollides	25
Taula 9. Espècies de port petit i de port gran	29
Taula 10. Densitat de plantació de les diferents espècies	29
Taula 11. Marc i densitat de plantació	31
Taula 12. Rendiments de planta fresca per a cada una de les espècies l'any 1	31
Taula 13. Rendiments de planta fresca per a cada espècies a partir de l'any 2	32
Taula 14. Costos anuals del capital fix	43
Taula 15. Costos anuals del capital circulant	43
Taula 16. Costos totals anuals	43
Taula 17. Fluxos de caixa	44

1. ANTECEDENTS

L'agricultura ecològica va guanyant terreny a Catalunya, any rere any, degut en primer lloc a l'augment de demanda per part de la població, la qual està més informada i conscienciada amb la importància de la qualitat de l'alimentació i l'origen d'aquests aliments. PI en segon lloc a l'elecció dels agricultors de realitzar cultiu ecològic, buscant una agricultura més sostenible i una alternativa a cultius convencionals que cada vegades més estant deixant de ser viables econòmicament, degut sobretot a la globalització dels mercats agraris.

Un altre aspecte lligat a l'agricultura ecològica és el concepte de producció local i de temporada, basat en la producció de cultius d'espècies locals, amb l'objectiu de mantenir la agricultura activa en la zona, disminuir la importació de productes, conservar les espècies autòctones, millorar la biodiversitat i garantir una bona qualitat dels productes.

El consell Català de la Producció Agrària Ecològica (CCPAE) és l'òrgan encarregat de certificar els productes agroalimentaris ecològics de Catalunya.

Un dels cultius ecològics més minoritaris, segons estudis (PAM, 2012), és el de Plantes Aromàtiques i Medicinals (PAM), amb 11 productors certificats que conreen 37 ha. Tot i aquesta minoritat, és un cultiu que està creixent.

Les plantes medicinals han estat sempre presents en la humanitat, ja sigui conformant un petit raconet de l'hort tant casolà com en el dels pagesos, o en el camp de la medicina i la cosmètica. Actualment esta havent-hi un fort interès en el cultiu d'aquestes per part de societat. Dins de la indústria farmacèutica, l'ús de plantes medicinals és cada vegada més freqüent, molts fàrmacs estan basats en els constituents d'aquestes plantes.

La fitoteràpia és la ciència que estudia la utilització de les plantes amb finalitats terapèutiques. La diferència principal entre la fitoteràpia i la medicina moderna és que mentre que els fàrmacs d'aquesta ultima consten de productes químics, la naturalesa ha dotat a les plantes medicinals d'una gama de components actius que treballen de forma sinèrgica per produir un efecte sanador que els components individuals no poden reproduir.

Els productes que s'obtenen de la fitoteràpia poden ser utilitzats com a matèria prima en diferents branques, com la cosmètica o la medicina.

La comarca del Maresme, ha estat durant molts anys, comarca amb molta tradició i importància del cultiu de la maduixera i horta. Des de fa uns anys l'agricultura d'aquesta comarca ha patit els canvis de la globalització i la societat demana de productes de tota temporada. N'és un exemple el canvi d'origen de productes que es compren al mercat, els quals són cada vegada més, exportats per grans competidors com Mercabarna, i que fins fa pocs anys eren cultivats pels pagesos de la zona, com també l'exportació de maduixes cultivades a les grans extensions de Murcia, o tota la gran varietat de productes que aquí no són de temporada, provinents de qualsevol part del món, que es poden trobar a les botigues. Tot això ha provocat una gran disminució de l'activitat agrícola de la zona, provocant un empobriment paisatgístic. Molts agricultors de la zona han abandonat les terres i deixat l'ofici, però d'altres intenten cercar una alternativa que els hi permeti seguir conreant les terres i viure de l'agricultura.

Paral·lelament a aquesta situació, moltes escoles del Maresme han començat a crear horts als centres com a eina educativa, una part de la població s'ha creat a casa un petit hortet o té al jardí algunes plantes medicinals, ha crescut el nombre de productors de cistelles ecològiques i aquests han incorporat les PAM en els seus cultius. Restaurants i bars també són consumidors de plantes aromàtiques i medicinals.

I en qüestió de pocs anys ha augmentat significativament el nombre de botigues especialitzades en fitoteràpia, herboristeries i venda de productes naturals a la zona.

Tenint en compte aquests antecedents, una possible alternativa per als pagesos de la zona podria ser el cultiu ecològic de plantes medicinals i aromàtiques, que actualment és molt reduït a la comarca.

2. OBJECTIUS

Aquest projecte té com a objectiu, en primer lloc, planificar l'entrada en producció del cultiu ecològic de plantes medicinals i aromàtiques en una finca concreta d'Arenys de Mar, d'una superfície de 3 ha, que actualment està inactiva. Aquests productes es vendran principalment a una empresa dedicada a la cosmètica natural localitzada a Mataró i a diferents productors de cistelles ecològiques de la comarca. S'estudiaran així les necessitats del cultiu de plantes medicinals i el seu rendiment.

I en segon lloc, un cop hagi arrencat el projecte, poder utilitzar la finca com a eina pedagògica, construint un petit jardí botànic de plantes medicinals conformant un itinerari, per a realitzar sortides d'escoles, centres, o particulars interessats, i compradors, amb el que es vol fomentar la coneixença i importància de les plantes medicinals i possibles usos d'aquestes, com també la creació d'un espai on es realitzin tallers i cursos de fitoteràpia, cosmètica natural i altres.

3. CONDICIONANTS

3.1. Condicionants naturals

Per a qualsevol cultiu, els condicionants naturals són un factor molt important, tant per satisfer les necessitats fisiològiques del cultiu com per obtenir un alt rendiment. És per això que cal estudiar-los detalladament. A continuació es detallaran els de major importància.

3.1.1. Clima

Les necessitats climatològiques de les PAM varien en funció de l'espècie escollida. La majoria d'elles, requereixen llocs assolellats, airejats, protegits dels forts vents i de les grans gelades d'hivern. A l'annex 5 es detallen les necessitats de clima de cadascuna de les espècies escollides.

El clima del Maresme és Mediterrani de tipus Litoral Central. Les característiques d'aquest són; en quan a temperatura, hiverns moderats i estius calorosos, fet que comporta una

amplitud tèrmica moderada. Pel que fa a les precipitacions, la tardor és l'estació plujosa i la seca a l'estiu. I presenta humitat elevada, degut a la proximitat del mar.

Per satisfer les necessitats del cultiu de PAM, el clima mediterrani és adequat, però tot i això, a continuació es presentaran els rangs d'aquestes característiques òptims per a aquest cultiu.

Les dades climàtiques que s'exposen s'han obtingut de l'estació meteorològica de Vilassar de Mar i corresponen al període entre l'any 1999 i el 2010. Aquesta estació forma part de la Xarxa d'Estacions meteorològiques Automàtiques (XEMA), integrada a la Xarxa d'Equipaments meteorològics de la Generalitat de Catalunya.

A la comarca del Maresme existeixen 3 estacions meteorològiques automàtiques del servei meteorològic de Catalunya, de les quals s'ha escollit la de Vilassar de Mar per proximitat a la finca estudiada.

Dins d'aquest apartat de clima s'especificaran els següents conceptes:

- Temperatura
- Precipitació i necessitats hídriques del cultiu
- Aridesa
- Evapotranspiració de referència (Eto)
- Vent
- Classificació bioclimàtica de la UNESCO-FAO (1963)
- Altitud

Temperatura

La zona de la comarca del Maresme es caracteritza per unes temperatures suaus, amb els hiverns moderats, amb mitjanes de 8 °C a 10 °C, i els estius calorosos, entre 22 °C i 23 °C de mitjana, comportant una amplitud tèrmica anual moderada. Només hi pot glaçar del novembre al Març. No s'han trobat dades dels llindars òptims de temperatura per al creixement de les plantes medicinals i aromàtiques, tot i això, és un cultiu que es desenvolupa correctament en el clima mediterrani, per això les temperatures de la zona són

adequades per aquest. A la taula 1 es presenta un recull de dades de temperatures de l'any 2010.

Taula 1. Recull de temperatures mensuals

	G	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Ta mínima	5,7	6,1	7,5	10,7	12,7	12,0	21,7	20,6	17,8	13,6	8,7	6,0
Ta mínima abs.	-0,2	-1,3	0,5	7,9	7,8	13,8	19,8	16,0	13,8	8,4	3,1	0,5
Ta mitjana	8,6	9,6	10,8	14,3	16,2	20,8	25,3	24,4	21,5	17,2	12,2	9,6
Ta màxima	12,0	13,7	15,1	18,5	19,8	24,5	29,1	28,4	25,6	21,3	16,9	14,1
Ta màxima abs.	15,5	20,5	21,5	23,4	25,1	29,5	31,8	32,1	29,1	26,0	23,0	21,8

Nota: Dades de les temperatures. Font: XEMA. (2011). Dades climàtiques.

Precipitació i necessitats hídriques del cultiu

La precipitació és un factor que és útil per a realitzar diferents anàlisis, que permetran obtenir informació necessària de les necessitats del cultiu, com són: la classificació del clima en el que es troba la parcel·la i el càlcul de dosi de reg.

Les necessitat de disponibilitat d'aigua per a la majoria d'espècies del cultiu de PAM oscil·len entre 400-700 mm/any. A continuació es presenten els valors òptims de pluviometria, segons zones climatològiques, per a diferents espècies, tot i que les PAM poden créixer adequadament en condicions de pluviometria inferior al seu òptim i el seu rendiment continua sent elevat.

- Zones àrides: pluviometria < 200 mm/any : aloe vera, anís
- Zones secà: 200 mm/any < pluviometria < 500 mm/any: lavanda, lavandin, timó, romaní, cilantro. Els rendiments en herba no són molt alts, per això en aquestes condicions seria interessant destinar el cultiu a la producció d'olis essencials
- Zones de secà frescal: 500 mm/any < pluviometria < 700 mm/any: calèndula, hipèric, camamilla, orenga, sàlvia. Es pot destinar a la producció d'herba
- Sones humides: pluviometria > 700 mm/any: orenga, equinàcea, valeriana, dent de lleó, menta, melissa, malvavisco, alfàbrega. Molt adequat per a produir herba seca

Observant les dades de pluviometria dels darrers anys, tal i com es mostra a la taula 2, es pot obtenir una mitjana, la qual és suficient i adequada per a les necessitats del cultiu, tot i que a l'estiu també s'aplicarà reg:

Taula 2. Pluviometria mensual i anual del període 2002-2011

	G	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Total
2002	28,2	36,8	38,6	75,0	98,2	42,6	109,0	100,8	882,0	105,2	51,0	59,0	832,6
2003	26,2	97,4	22,6	17,4	32,2	0,0	0,6	35,6	132,8	103,8	27,6	49,2	545,4
2007	2,0	19,4	22,8	53,8	28,8	4,8	0,8	117,2	25,6	71,6	0,8	6,6	354,2
2008	15,8	27,4	41,0	28,2	96,2	82,2	28,0	15,6	23,2	103,8	77,4	92,2	631,0
2009	63,7	31,8	42,0	65,6	30,3	2,0	11,1	14,4	38,4	53,3	7,7	29,3	389,6
2010	44,5	110,9	70,7	29,4	166,3	14,7	10,8	56,1	95,6	79,6	29,9	57,7	766,2
Mitja.	30,06	53,95	39,31	44,9	75,3	24,38	26,7	56,61	67,3	86,21	32,4	49,0	586,5

Nota: Dades de la pluviometria. Font: XEMA. (2011). Dades climàtiques.

Es poden observar canvis en la pluviometria mitjana dels diferents anys, degut a anys de sequera, tot i això, si es fa la mitjana de tots els anys, la pluviometria mitja és de 586.5 mm i per tant està dins del rang de necessitats d'aigua d'aquest cultiu, excepte per l'últim grup, amb necessitats elevades de pluviometria, però que depenent de l'any s'han donat. Per aquest motiu, es considera una pluviometria de la zona adequada, tot i que s'haurà d'anar controlant, any a any, segons les necessitats del cultiu.

Aridesa

Els resultats obtinguts mostren que el clima de la zona presenta un sol període de sequera, per tant es troba en un clima del tipus monoxèric. Aquest període el formen els mesos de Juny i Juliol, corresponent als mesos d'estiu amb una temperatura elevada i amb una pluviometria molt baixa. Cal tenir en compte que aquesta classificació dona informació dels mesos més secs, lo qual no vol dir que siguin els únics que requeriran reg, ja que per exemple si es realitzen trasplantaments d'esqueixos, en el moment d'arrelament serà necessari efectuar reg.

Evapotranspiració de referència (Eto)

Segons dades extretes de la xarxa d'estacions meteorològiques de Catalunya, es mostren a la següent taula els valors de la Eto per a la zona més pròxima a l'estudiada, en aquest cas era Malgrat de Mar, ja que la de Vilassar no proporcionava aquesta informació. Cal comentar que aquestes dades són mitjanes entre l'any 1990-2009.

Taula 3. Valors d'evapotranspiració mensual de la zona

G	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
22,5	31,1	51,8	68,9	93,0	105,9	124,1	113,9	75,4	49,1	27,4	18,4

Nota: Dades de l'evapotranspiració. Font: XEMA. (2011). *Dades climàtiques*.

Vent

El vent a la zona estudiada presenta una velocitat mitjana de 2.3m/s, considerat vent fluixet de grau 2 per l'escala de Beaufort. El component de vent és el Garbí, el qual bufa en direcció Sud-Oest.

Classificació bioclimàtica de la UNESCO-FAO (1963)

La classificació bioclimàtica de la UNESCO-FAO defineix aquesta zona com a clima mesomediterrani atenuat. Aquesta classificació és basa en diferents paràmetres, mitjançant els quals es fan unes subclassificacions. Per les temperatures, es tracta d'un clima del grup 1, amb les característiques de clima càlid, temperat-càlid i temperat. Pel que fa a l'aridesa, és un clima monoxèric. Presenta un hivern del tipus suau, i un índex xerotèrmic total de 40 dies secs.

Altitud

L'altitud de la zona també és important, primer perquè com més alçada menys temperatura, cosa que pot limitar el creixement d'algunes plantes, i en segon lloc perquè l'altitud incideix directament en la concentració de principis actius de les plantes, disminuint amb l'alçada en espècies acostumades a altituds baixes i al contrari, augmentant amb alçada, per espècies acostumades a altituds altes. Per això, l'altitud de la zona

escollida, a prop de la costa és adequada per a realitzar cultiu de totes les espècies i no presenta limitacions.

3.1.2. Sòl

La majoria de plantes medicinals i aromàtiques no necessiten grans requeriments de sòl, poden desenvolupar-se en diferents tipus d'aquests. Tot i així, i ha característiques del sòl idònies que fan que el seu cultiu sigui òptim, tal i com s'especifica a l'annex 5. De manera general, les PAM requereixen sòls fèrtils, ben drenats, amb quantitats de N, P, K, elements minerals i orgànics òptims pel seu creixement. Pel que fa al pH la majoria d'elles es desenvolupen correctament amb valors neutres d'aquest, al voltant de 6. Tot i això, cada espècie té unes necessitats específiques, les quals es veuen detallades a l'annex 5.

El cultiu de PAM es realitzarà en substrat i no a sòl directament. Les característiques del substrat escollit han de ser adequades per a les necessitats del cultiu. El substrat escollit per a realitzar el cultiu és una barreja orgànica i ecològica de primera qualitat.

Característiques del substrat

Les característiques que s'analitzaran del substrat són les següents:

- pH
- Conductivitat elèctrica
- Salinitat
- Calcari actiu
- Matèria orgànica
- Macronutrients

A la taula 4 es mostren els resultats obtinguts de les característiques químiques del sòl proporcionades per l'empresa Horta a Casa l'any 2012.

Taula 4. Resultats de les característiques químiques del substrat escollit

Característica	Valor
Ph	5.5-6.5
Matèria orgànica	80-85
Conductivitat (ds/m)	0.09
Humitat màxima (%)	40-45
Nitrogen (mg/l)	125-130
Potassi (mg/l)	195-200
Magnesi (mg/l)	4-6
Fosfor (ppm)	2-4
Calcari actiu (%)	6-8

Els mètodes per tal de qualificar el sòl escollit en funció de les característiques químiques d'aquest, estan exposats a l'annex 2. A continuació es detallen els resultats obtinguts.

pH

El pH d'un sòl és un paràmetre important, ja que determinar la disponibilitat dels nutrients per el sòl. Els valors adequats per a les PAM de pH són entre 5,5-6. Els resultats mostren valors adequats de pH per a aquest cultiu, per tant no serà un factor limitant.

Salinitat

Amb un valor de 0.09 de conductivitat elèctrica, el substrat escollit està classificat dins del grup de sòl no salins, per tant és adequada pel cultiu.

Fòsfor

Amb una concentració de fòsfor de 2-4 ppm en el sòl, aquest es classifica com a sòl amb valor normal d'assimilació de fòsfor, i per tant presenta una concentració correcta per al desenvolupament del cultiu.

Calcari actiu

Amb un 8% de calcari actiu, el substrat es classifica com a mig, amb limitacions per a cultius sensibles. El cultiu de PAM no està considerat com a cultiu sensible, i per tant, el valor de calcari actiu és correcte.

Macronutrients

El nitrogen, fòsfor i potassi són els macronutrients estudiats.

Pel que fa al contingut de nitrogen, els resultats mostren valors elevats. Tenint en compte que el nitrogen és un element molt mòbil en el sòl i la proporció d'aquest pot variar amb rapidesa, aquest resultat es tindrà en compte, però no serà decisiu, i per això de moment no es prendrà cap mesura.

El fòsfor presenta una mica de deficiències que seran equilibrades amb el complement d'humus de cuc que s'afegirà al substrat.

El potassi en canvi, presenta nivells elevats, però no suposa una amenaça pel cultiu.

Matèria orgànica

El contingut en matèria orgànica del sòl és elevada, cosa que afavoreix el cultiu de les PAM i la trasplantació d'esqueixos. Per a cultius en ecològic, la normativa estableix com a requisit, augmentar el nivell de matèria orgànica i millorar la fertilitat del sòl al mateix temps que es proporciona a les plantes els nutrients necessaris per al seu desenvolupament.

L'aportació del fertilitzant complementari d'humus de cuc afavorirà al augment de matèria orgànica del sòl. Aquest complement del substrat, és un fertilitzant d'humus de cuc, que presenta les característiques que es mostren a la taula 5, dades proporcionades per l'empresa l'any 2012 i el qual és apte per la normativa de la producció ecològica.

Taula 5. Característiques del fertilitzant

Característiques	Valor
pH	8,40
Colònia bacteriana	Milers de milions
Àcids húmics (%)	9,00
Matèria orgànica (%)	40,90
Humitat màxima (%)	40,00
Carboni orgànic (%)	20,14
Relació C/N	9,60

3.1.3. Topografia del terreny

Tal i com s'observa en els plànols 3 i 5 (Plànols topogràfics), el terreny on s'implantarà el cultiu presenta desnivells importants. Per això, la finca s'ha dividit en 4 parts, els quatre nivells diferents, fent que cada part sigui la superfície de cada un dels cultius de les diferents espècies. Cada una d'aquestes superfícies presenta un pendent molt suau, del 1%.

3.1.4. Aigua de reg

A la taula 6 es presenten els resultats obtinguts en l'anàlisi d'aigua de reg.

Taula 6. Resultats dels paràmetres de l'aigua de reg

Paràmetre	Valor	Unitats
Conductivitat	602	μS/cm
pH	7,8	-
Nitrats	<1	meq/l
Clorurs	2,5	meq/l
Sodi	1,85	meq/l
Calci	3	meq/l
Magnesi	3,08	meq/l

Procedència de l'aigua de reg

La finca disposa d'un pou d'on s'extreu l'aigua de reg. Aquest subministra un cabal de 25.000 l/h. Un grup de bombejament submergit, de 5 kW de potència, transporta l'aigua del pou a la bassa de reg. A partir de la bassa es subministra l'aigua al cultiu, bombejant amb la segona bomba, situada a la bassa, a través de canonades principals que condueixen a les canonades secundàries, que conformen el sistema de reg per microaspersió, adaptada per al cultiu de les PAM. Aquest sistema de reg va ser comprat fa 5 anys per l'antic propietari de la finca el qual cultivava hortícoles, i fa 3 anys va ser usat de nou quan l'actual propietari va decidir cultivar hortícoles per al consum propi.

Qualitat de l'aigua de reg

Segons un estudi de l'aigua de la finca realitzat l'any 2010, els paràmetres analitzats classifiquen l'aigua de reg.

Duresa total

Segons els resultats obtinguts, l'aigua de reg de la finca es classifica com a semi-dura i no presenta incrustacions.

Toxicitat

L'aigua de reg pot presentar toxicitat provocats per alguns ions. Tal i com es mostren els resultats a l'annex 3, i segons criteris de la FAO, aquesta aigua de reg no presenta toxicitat de clor, de sodi, ni de nitrats.

Classificació de l'aigua segons el criteri del Laboratori de Salinitat dels Estats Units

Segons aquest laboratori l'aigua de reg es classifica en funció del valor de SAR i de la conductivitat elèctrica. Segons els resultats d'aquests valors, l'aigua es classifica com a C₂S₁.

On:

C: Risc de salinització

S: Risc d'alcalinització

- Risc de salinització: Aigua tipus C₂, nivell mig, apte pel reg i amb presència de problemes per a cultius sensibles
- Risc d'alcalinització: Aigua tipus S₁, risc baix d'alcalinització, apte pel reg

3.2. Condicionants legals

Per tal de realitzar un cultiu ecològic i vendre el producte amb certificació ecològica hi ha una normativa que cal seguir. A nivell europeu, el reglament que regula la Producció Agrícola Ecològica (PAE) és el CEE 2029/91 del Consell. A Catalunya, la normativa que cal seguir és la del Consell Català de la Producció Agrària Ecològica (CCPAE). Aquesta és una corporació de dret públic amb personalitat jurídica pròpia. Aquest òrgan està tutelat pel Departament d'Agricultura, Alimentació i Acció Rural de la Generalitat de Catalunya.

Aquesta certificació garanteix que els productes han estat produïts o elaborats seguint les normes de l'agricultura ecològica, i que han estat controlats en tot el seu procés de producció, elaboració, envasat i comercialització. Degut a que la principal comercialització del producte és un empresa de cosmètica natural, el propietari ha decidit certificar el seu cultiu.

3.3. Condicionants del mercat

Per tal d'introduir el cultiu ecològic de plantes medicinals autòctones a la zona és bàsic contemplar els diferents factors de mercat que desenvolupen un paper important en la incorporació i adaptació d'aquest. Els principals factors són:

- Un increment de demanda tant de productes derivats de les PAM, com de les mateixes plantes
- Un increment en la conscienciació de la qualitat alimentària
- Demanda de productes locals
- El desenvolupament encara escàs del mercat de PAM
- La importació de matèries primeres (planta fresca)

La societat actual està prenent consciència, no únicament de la importància de l'alimentació, sinó que també està prenent rellevància el camp de la salut i la medicina més natural.

Les plantes medicinals i els productes derivats d'aquestes conformen un ventall molt ampli. És cert que dins l'agricultura ecològica, l'alimentació és el que té més pes actualment, perquè és una necessitat bàsica, cosa que en aquest cas la cosmètica no. Però és cert també que cada vegada, però amb menys força, en el sector mèdic i cosmètic també està augmentant la demanda de productes naturals. Pel que es refereix al sector de la cosmètica, la cosmètica ecològica és una tendència que cada vegada té més adeptes. Ha augmentat el numero de persones que es qüestionen el que es posen a la pell i que volen productes de primera qualitat. Aquest fet ve donat per la consciència i la informació d'aquests consumidors envers aquests productes i al cultiu, aspecte que cal millorar per poder ampliar el mercat i poder fer que el cultiu de les PAM pugui ser rendible a

Catalunya. Per això, un paper important és l'acceptació social d'aquests productes, del nou cultiu i la informació disponible d'aquest i la seva comercialització.

Tot i això, cal esmentar que una part dels productes derivats solen tenir preus que, per un sector de la població no són viables, i una altra part de la població no veu la necessitat de decantar-se cap a aquesta elecció. Aquests preus elevats són, en primer lloc, perquè el producte ecològic té un valor afegit, però també perquè al tenir encara un consum petit d'aquests en el mercat, fa que els preus no puguin disminuir.

Un altre aspecte important és el paper dels agricultors. Molts agricultors de Catalunya no veuen clar aquest nou cultiu, per una banda perquè és un sector petit i poc transparent i, per altra banda, les importacions d'altres països competeix directament amb les produccions nacionals (Moré i Colom, 2002). Entre els països competidors destaquen els de l'est d'Europa i del nord d'Àfrica (que una vegada harmonitzada la certificació per la recol·lecció i el cultiu, poden entrar al mercat europeu amb preus molt baixos degut al baix cost de producció) i els països de nord d'Europa (amb elevat nivell de coneixement tècnic i de mercat).

Un altre punt negatiu en aquest cultiu és el fet que sovint va lligat a un procés de transformació que requereix un elevat cost d'inversió i a aspectes tècnics, com és el control de males herbes, que poden encarir el preu del producte final, ja que requereixen molta mà d'obra.

Un aspecte clau, relacionat amb la consciència de la producció local, és la necessitat de cultivar les matèries primes a Catalunya, és a dir les plantes medicinals, tan assecades, com fresques, per tal que no s'hagin d'importar. Aquest fet provocaria un desenvolupament important en aquest cultiu, un augment de l'activitat agrícola i permetria a la indústria de derivats de PAM no haver de dependre de països exportadors. Això seria viable si, per una banda, la diferència de preus entre productes importats o locals, no fos molt ampla. I per altra banda, que la conscienciació de la importància de la producció local, amb tot el que comporta, desenvolupament de l'agricultura, conservació d'espècies autòctones, millor qualitat dels productes, etc, fos difosa i pogués ser un aspecte que li donés valor afegit a aquests productes i permetés que la població escollís aquests, tot i que el preu fos una mica

més elevat, valorar el preu amb la qualitat, canviant la perspectiva quantitativa per qualitativa.

En la taula 7 es mostra l'evolució des de l'any 2000 al 2010 de l'agricultura ecològica inscrita en el CCPAE. S'ha de tenir en compte que molts agricultors que també fan agricultura ecològica però no estan registrats a la CCPAE. També es mostra l'evolució de les plantes medicinals dins d'aquesta.

Taula 7. Evolució de l'agricultura ecològica a Catalunya i del cultiu de les PAM

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Productors (nº)	450,0	682,0	777,0	805,0	895,0	932,0	986,0	1.068,0	1.251	1.431,0	1.639,0
Super. (ha)	10,8	50,8	52,3	56,2	56,4	54,2	55,3	60,1	62,33	71,5	83,5
Super. PAM (ha)	65,7	105,8	45,0	22,0	18,0	39,0	24,0	24,1	26,0	24,3	27,0

Nota: Estadístiques de les superfícies conreades de PAM. PAE. (2012). Producció Agrícola ecològica.

Primer de tot, es pot veure en aquesta taula que la superfície cultivada d'agricultura ecològica ha anat augmentant progressivament al llarg dels anys, com també el número d'agricultors productors d'aquesta inscrits en el CCPAE. Tot i això, centrant-se en el sector de les PAM, i tal com s'ha esmentat abans, aquest no ha estat estable al llarg dels anys, i aquest és un factor que fa que molts agricultors no vegin clar escollir el cultiu de PAM com a alternativa, ja que demostra que és un sector que no està del tot consolidat.

Es pot veure com a partir del 2000 al 2001 hi ha una pujada i seguidament una forta baixada de la superfície cultivada de PAM, però té una clara explicació. Durant els anys 1997 al 1999 i des de l'Àrea de Productes Secundaris del Bosc (APSB) es va portar a terme el projecte LIFE de promoció del cultiu ecològic de PAM, conjuntament amb varis agricultors. El projecte no va tenir continuïtat per part dels agricultors degut a la comercialització de les herbes, i això va provocar aquesta disminució tant dràstica de la superfície cultivada ecològica amb PAM.

Resumint, tot i que es detecta aquesta disminució del sector de cultiu de les PAM, es coneix també un increment en la demanda d'aquests productes i derivats d'aquests, i aquest fet fa pensar que el cultiu d'aquestes podria ser una bona alternativa.

3.4. Condicionants del promotor

L'elecció de realitzar cultiu ecològic de plantes medicinals és decisió del propietari de la finca, el qual veu un possible futur en aquest camp i sobretot està molt il·lusionat en realitzar-lo. No es tracta tant de la quantitat a produir, ja que disposa de 3 ha de les quals, 1,5 ha es dedicaran al cultiu de plantes medicinals i la resta formarà el petit jardí botànic de PAM, sinó d'una estratègia que permeti continuar mantenint activa la finca, obtenint-ne un rendiment, és clar, i difondre el missatge de consum local i agricultura ecològica, en aquest cas de les PAM.

El propietari de la finca ha decidit inscriure's a la CCPAE, ja que l'objectiu és vendre la gran part de la producció a una empresa de cosmètica natural, i aquesta requereix els productes certificats. Per això, el planter es comprarà amb certificat ecològic.

Pel que fa al personal, es contractarà el necessari pel manteniment del cultiu i posterior comercialització.

4. SITUACIÓ ACTUAL

4.1. Localització i comunicacions

La parcel·la escollida es troba situada al poble d'Arenys de Mar, pertanyent a la comarca del Maresme, tal i com s'observa en el plànol de situació (plànol 1).

L'accés a la finca es realitza per la N-II des de Barcelona fins que s'arriba a l'entrada del poble d'Arenys de Mar. Just entrant, al km 655 es passa per una rotonda, seguidament es passa a mà dreta la Urbanització les Vil·les, i a la següent rotonda, just davant del centre comercial, s'agafa l'entrada de l'esquerra, que condueix al Rial Llarg. Un cop al Rial

Llarg, la primera entrada a mà dreta porta a l'entrada de la casa, tal i com s'observa en el plànol d'emplaçament (plànol 2).

4.2. Descripció de l'activitat de la finca

Es tracta d'una finca particular d'un agricultor, la qual disposa de 2,5 ha, sense conrear, un pou d'on s'extraurà l'aigua de reg, un sistema de reg per aspersió i la casa del mateix agricultor. Des de fa 2 anys l'agricultor conrea una petita part de la finca per a consum propi, i fa 5 anys l'antic propietari va cultivar 1,5 ha de plantes hortícoles emprant reg de microaspersió, i una part petita amb degoteig, durant 2 anys.

4.3. Mitjans disponibles i personal.

Fa més de 4 anys que la finca està inactiva (sense tenir en compte la producció per consum propi que fa l'actual propietari de dos anys enrere fins ara) i és per això que no es disposa de cap mena de maquinària ni personal. Sí que es disposa d'eines agrícoles que encara es poden aprofitar. Tot i així, la maquinària agrícola tampoc serà necessària, ja que la part de treballs de sòl no serà necessària perquè es realitzarà el cultiu en test.

Pel que fa al reg, es disposa d'un sistema de reg per aspersió en bon estat i d'un sistema de reg per degoteig que no funciona del tot correcte. Aquest sistema de reg per aspersió va ser comprat fa 5 anys per l'antic propietari de la finca el qual cultivava hortícoles, i fa 2 anys va ser usat de nou quan l'actual propietari va decidir cultivar hortícoles per al consum propi.

El subministrament d'aigua de reg prové d'un pou que proporciona 25.000 l/h. Es disposa de dos grups de bombejament. El primer, està submergit en el pou. Aquesta bomba està en perfecte estat, i subministra aigua fins a una bassa de reg, de dimensions 5x3x3 m. Des de la bassa es distribueix l'aigua a través de canonades principals, bombejant-la amb la segona bomba per a les superfícies de cultiu, excepte per el jardí botànic que l'aigua baixa per gravetat per la canonada secundària des de la bassa fins a la superfície del jardí, la qual es troba a un nivell inferior, i com que no s'utilitzarà reg per microaspersió pel jardí, sinó que es realitzarà reg a manta, l'aigua no cal ser impulsada per la bomba per tal d'arribar a la superfície de cultiu.

De l'antic propietari es conserven dos hivernacles. El primer, situat a la part superior de la parcel·la, del qual només queda en bon estat l'estructura exterior, sense cobertura, ocupa una superfície de 800 m² i el segon, de 1000 m², es troba a la part inferior de la parcel·la i conserva la estructura exterior i la coberta en bon estat, tot i que a dins està buit. Davant de l'hivernacle hi ha una bassa d'on s'extreu l'aigua per regar una possible plantació dins d'aquest.

La casa disposa d'una part amb porxo on es crearà el magatzem de material i un punt de venda i diferents activitats, com cursos i tallers.

El propietari és l'única mà d'obra disponible. Si es necessita més mà d'obra s'haurà de contractar.

4.4. Diagnosi de la situació actual

El propietari actual està treballant de venedor al mercat municipal del poble, venent fruita i verdura comprada a Mercabarna. Cada any veu més clar com les vendes van disminuint, degut a un augment de negocis de venda de fruita i verdura a la població que ofereixen aquest producte a un preu més baix, ja que són negocis sense intermediaris o el sindicat municipal, el qual ven verdura i fruita fresca cultivada per els seus treballadors.

Per això, al disposar de terreny amb mitjans disponibles per tal de realitzar el cultiu, com és el sistema de reg, el pou i la bassa, el propietari ha decidit donar un pas endavant i engegar el projecte de cultiu de PAM ecològic, que comercialitzarà a una empresa de Mataró que actualment compra les plantes fresques a fora de la comarca i fins i tot, una part fora de Catalunya, a França.

5. ESTUDI D'ALTERNATIVES

Les alternatives a contemplar per tal de fer que aquest projecte sigui el més rendible possible fan referència als següents aspectes:

- Tipus de sòl del cultiu

- Tipus de cultiu
- Mètodes de plantació
- Sistema de reg
- Espècies a cultivar

5.1. Alternatives de tipus de sòl del cultiu

Identificació

La identificació del tipus de sòl del cultiu a implantar, com els avantatges i inconvenients de cada un d'ells està especificat en l'annex d'estudi d'alternatives. Els dos mètodes escollits són:

- Cultiu sense sòl (substrat)
- Cultiu extensiu

Avaluació i elecció

Els paràmetre que ha determinat l'elecció del tipus de cultiu ha estat principalment el millor control del cultiu, no hi haurà problemes de males herbes, factor que sol ser limitant en el cultiu ecològic, no s'hauran de fer anàlisis del sòl i seran poques les modificacions (possibles aportacions) d'aquest per tal de satisfer correctament les necessitats del cultiu, com també la reducció de treballs del sòl , tant de pre-sembra i recol·lecció.

Un altre aspecte clau per a aquesta elecció és el fet que es ven el producte amb certificat ecològic, i per aquest motiu, si es volgués fer directament a sòl, s'haurien de deixar 2 anys de reconversió durant els quals, els productes venguts no podrien certificar-se com a ecològic. Per tant una possibilitat seria començar sense sòl, deixar passar els 2 anys de reconversió sense afegir cap producte al sòl i després plantejar la possibilitat de fer-lo al sòl directament, per estalviar els costos de material de plantació.

5.2. Alternatives de tipus de cultiu

Identificació

La identificació del tipus de cultiu a implantar, com els avantatges i inconvenients de cada un d'ells està especificat en l'annex d'estudi d'alternatives. Els dos mètodes escollits són:

- Ecològic
- Convencional

Avaluació i elecció

Per voluntat del propietari, el tipus de cultiu serà ecològic. L'elecció és bàsicament per diferents raons; tant per les motivacions i creences d'aquest cultiu per part del propietari, com per la venda del producte al sector desitjat: cosmètica natural.

5.3 Alternativa mètode de plantació

Identificació

Les dues alternatives pel que fa a mètodes de plantació, exposades a l'annex d'estudi d'alternatives, són:

- Llavors
- Planter

Avaluació i elecció

S'ha escollit realitzar la plantació amb planter, ja que per una banda garanteix el creixement de la planta, i per tant el resultat d'un producte, cosa que diferencia la plantació per llavors, en la qual hi ha un tan per cent que no germinen. Per altra banda, escollint planter, no s'haurà de combatre amb el creixement de males herbes en la primera fase de creixement, factor que pot ser bastant limitant en el cultiu ecològic.

5.4 Alternatives de sistema de reg

Identificació

Les dues alternatives de sistema de reg, exposades en l'annex d'estudi d'alternatives, són:

- Sistema reg per microaspersió
- Sistema de reg d'alta freqüència per degoteig

Avaluació i elecció

S'ha escollit el sistema de reg per microaspersió, tenint en compte que la finca disposa d'aquest, amb 4 anys d'utilització, i en bon estat, de manera que el cost d'instal·lació i compra s'estalviarà al començar el projecte i que l'eficiència de reg amb aquest sistema és elevada. Una altre raó de l'elecció, és que un dels principals inconvenients d'aquest sistema de microaspersió és la disminució de rendiment en zones de forts vents, i la zona estudiada presenta vents molt suaus, i per tant el principal inconvenient no serà una limitació en aquest projecte.

5.5. Alternatives de espècies a cultivar

Identificació

Els criteris que condicionen l'elecció de les espècies a escollir, estan exposats a l'annex 5 d'estudi d'alternatives, i són en resum els que es detallen a continuació.

Avaluació i elecció

S'han tingut en compte les decisions preses de les altres alternatives a l'hora d'escollir les espècies, ja que aquestes condicionen l'elecció.

En primer lloc, és important que les espècies escollides es desenvolupin correctament en el medi, per tant, i per començar, s'han escollit espècies autòctones de la zona mediterrània i que es desenvolupen correctament en la zona escollida. Cal tenir en compte també les

espècies que resisteixen el fred de l'hivern de la zona, ja que es realitza el cultiu en exterior i esqueixos.

Per altra banda, i tenint en compte el mètode de plantació escollit, en planter, s'han escollit les espècies que permeten un bon desenvolupament amb aquest sistema.

Un altre aspecte clau per a la elecció de les plantes medicinals ha sigut la demanada d'aquestes per part del sector cosmètic i per part de la població en general.

El rendiment també és un aspecte a tenir en compte, ja que per exemple el romaní, el primer any no es pot recollir i presenta dificultats per mantenir el cultiu en exterior a l'hivern, per això ha quedat descartat.

I per acabar, però no menys important, s'han escollit les espècies que l'empresa escollida, Riera Villagrasa S.L, ofereix en format de planter ecològic certificat.

A la taula 8 es presenten les espècies que reuneixen tots els requisits esmentats, i que per tant, són les escollides per al cultiu.

Taula 8. Espècies escollides

Nom científic	Nom comú
<i>Thymus vulgaris</i>	Timó
<i>Lavandula angustifolia</i>	Lavanda
<i>Mentha x piperita</i>	Menta pebrera
<i>Sàlvia comuna</i>	Sàlvia

6. PROCÉS PRODUCTIU

6.1. Pla productiu

6.1.1. Cultius per a la producció i pel jardí botànic

Pel que fa a la part de producció de plantes medicinals, s'han escollit els cultiu seguint els criteris exposats a l'annex d'alternatives .

Per la part del jardí botànic que servirà com a eina pedagògica, s'ha decidit plantar esqueixos, planter o plantes en test, depenent de la seva facilitat d'obtenció. Formaran part del jardí botànic les 4 espècies del cultiu i altres espècies com: l'aloè vera (*Aloe Vera*), la camamilla (*Matricaria chamomilla*), l'alfàbrega (*Ocimum basilicum*), la estèvia (*Stevia rebaudiana*), la sajolida (*Satureja montana*) i la calèndula (*Calendula officinalis*).

Els planters i planta en testos es compraran a l'empresa Riera Vilagrasa S.L. Aquesta està situada a Premià de Mar i és una empresa familiar agrària reconeguda com Explotació Agrària Prioritària, especialitzada en el món de les hortalisses i de les plantes aromàtiques, medicinals i culinàries.

6.1.2. Distribució de la finca

La parcel·la té una extensió de 2,5 ha, i es divideix en dues parts (veure plànol 4). La part superior, al voltant de la casa, i la inferior, que va des de l'entrada del camí fins a la casa. La part superior de la parcel·la té una superfície de 1,75 ha, i és on s'implantarà el cultiu de plantes medicinals. En aquesta part hi ha encara la estructura d'un antic hivernacle, de 800 m². Al mig de les dues parts es troba la casa del propietari, que ocupa 825 m².

La part inferior de la parcel·la és la que s'utilitzarà per fer el jardí botànic i l'itinerari per a les visites. En aquesta part inferior hi ha un hivernacle de 1.000 m² que conserva l'estructura i la coberta, en el qual es faran créixer els planters que es facin de les diferents espècies. El plànol 4 mostra la distribució de la finca i dels cultius.

L'orientació del cultiu ve determinada per la topografia del terreny i pel vent, tot i que aquest segon és mínim a la zona. La part superior de la parcel·la presenta varies superfícies amb diferents nivells. Cadascuna d'aquestes superfícies formarà el cultiu de cada espècie. Tots els nivells, presenten un pendent del 1% i per això és la part més adequada per al cultiu. El principal vent de la zona és el Garbí, provinent del sud-oest, tot i que bufa amb poca intensitat a la comarca.

6.1.3. Marc i densitat de plantació

Tenint en compte que la part superior té una extensió de 1,75 ha, però que la casa del propietari, l'antic hivernacle i els marges que es deixaran al voltant de tota la superfície a cultivar ocupen 0,25 ha, la superfície real a cultivar és de 1,5 ha. Aquesta es dividirà en 4 parts iguals, de tal manera que cada espècie disposa de 0,375 ha, de les quals 0,3 seran cultivades i conformaran les 4 superfícies de cultiu. Entre espècie i espècie hi ha espais de més de 3 m de passadís, per tal de facilitar el transport, la plantació i el control dels cultius. I dins de cada superfície de cultiu de cada espècie, hi haurà passadissos de 1,5 m cada 6-7 m dins de cada superfície cultivada per espècie.

La densitat de plantació depèn de cada espècie i de les condicions del camp. Per tenir una referència, a la taula 10 s'indiquen densitats del cultiu de PAM a sòl directe. Seran inferiors a aquesta ja que s'ha de tenir en compte l'espai que ocupa el test, tot i que també es deixa menys marge entre files de plantes. A la figura 1 es pot veure una fotografia de la disposició dels cultius a la finca i altres elements d'aquest.

La distribució del cultius s'ha realitzat tal com s'indica la figura 1, per la següent raó:

El cultiu de sàlvia i timó un al cantó de l'altre, ja que segons fonts consultades (Bueno, 2010), aquests dos cultius es potencien entre sí.

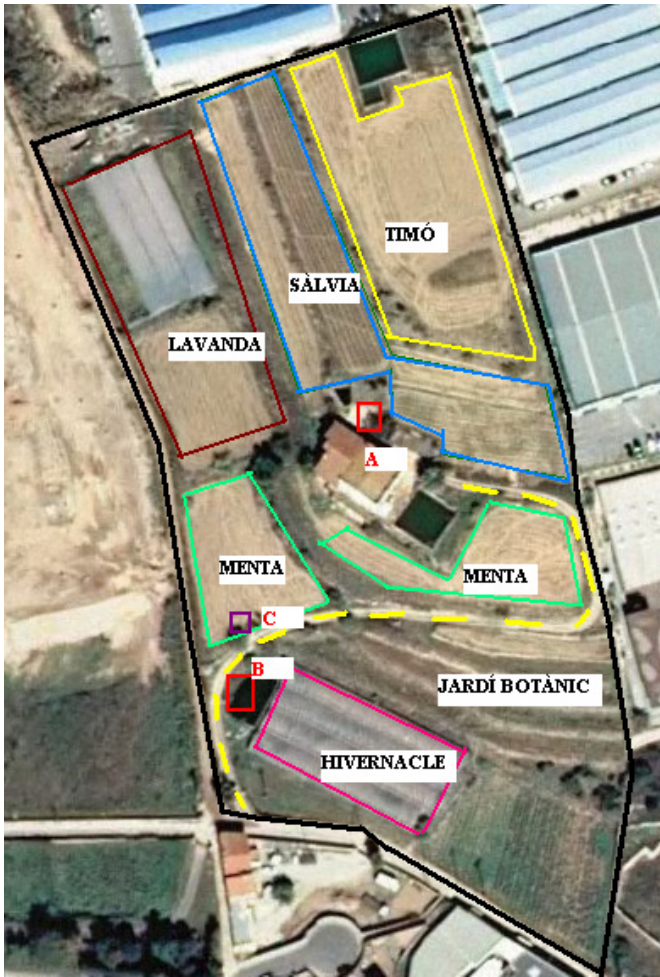


Figura 1. Distribució dels cultius i elements de la finca

A: Bassa de reg on arriba l'aigua del pou i grup de bombejament cap a les superfícies més elevades

B: Bassa de reg de l'hivernacle

C: Pou i grup de bombejament submergit

La bassa de reg de l'hivernacle no s'utilitzarà ja que no hi ha cap bomba a la bassa que pugui subministrar l'aigua a l'hivernacle.

La mida del port de la planta proporciona informació per escollir la dimensió del test per a cada espècie. Per les espècies de port petit s'agafaran testos de diàmetre 25 cm i per les de port gran començaran amb testos de 30 cm i al cap de dos anys es trasplantaran a testos de 50 cm. A la taula 9 es presenten les espècies amb port petit i amb port gran.

Taula 9. Espècies de port petit i de port gran

Plantes de port gran	Plantes de port petit
<i>Origanum sp.</i> <i>Lavandula spp.</i> <i>Salvia sclarea</i> <i>Salvia officinalis</i> <i>Achillea millefolium</i> <i>Melissa officinalis</i> <i>Rosmarinus officinalis</i> <i>Echinacea purpurea</i> <i>Filipendula ulmaria</i> <i>Inula helenium</i> <i>Lippia citriodora</i> <i>Chrysanthemum parthenium</i> <i>Echinacea purpurea</i>	<i>Thymus sp</i> <i>Satureja montana</i> <i>Hyssopus officinalis</i> <i>Hypericum perforatum</i> <i>Echinacea angustifolia</i> <i>Ocimum basilicum</i> <i>Borago officinalis</i> <i>Calendula officinalis</i> <i>Anethum graveolens</i> <i>Artemisia dracunculus</i> <i>Foeniculum vulgare</i> <i>Chamomilla recutita</i> <i>Anthemis nobilis</i> <i>Mentha x piperita</i>

Nota: Classificació de plantes en funció del port. Moré et al. (2010). Distribución comercial de plantas aromáticas y medicinales en Cataluña.

Tal i com s'exposa en l'annex 5, la densitat de plantació determinarà el rendiment del cultiu. Al ser cultiu en test, les densitats de plantació seran menors i els rendiments consegüentment també referent a plantes cultivades a sòl directe. A la taula 10 es detallen les densitats de plantació del cultiu a sòl directe i la densitat de plantació que es realitzarà per a aquest cultiu en test.

Taula 10. Densitat de plantació de les diferents espècies

Espècies	Densitat (plantes/ha) cultiu directe a sòl	Densitat plantes/0,3 ha	Densitat plantes/ha
Lavanda	12.000	5.000	16.666
Menta	50.000	8.500	28.333
Sàlvia	30.000	5.000	16.666
Timó	35.000	5.000	16.666

Nota: Densitat de plantes cultivades a sòl i densitat dels cultius implantats. Fernandez Pola, J. (2001). Cultivo de plantas medicinales, aromáticas y condimenticias.

Cicle i durada del cultiu

Cada una d'aquestes espècies té un comportament diferent pel que fa al seu cicle vital. Totes les espècies són plurianuals, tot i així, la menta per exemple, presenta molt bon rendiment el primer any i a partir del 2on va disminuint. En canvi, la sàlvia, presenta un augment del rendiment del 2on fins al 4rt any, i a partir del 4rt convé renovar el cultiu. I el timó i la lavanda presenten un augment del rendiment del primer any respecte els següents, i poden durar 10 anys, però és convenient renovar-los als 5-6 anys de cultiu. Per aquesta raó s'ha decidit que per la menta, cada dos anys es crearà planter nou i es renovarà el cultiu, per la sàlvia es crearà planter cada 4 anys i per el timó i la lavanda, es farà una renovació i formació d'esqueixos cada 5 anys.

En el cas de la menta, la sàlvia i el timó, es realitzaran dos talls a l'any, exceptuant el primer any de la sàlvia i del timó, en el que només se'n farà un, ja que la floració és molta baixa per la sàlvia i nul·la en el cas del timó.

Tenint en compte, que en el cas del timó, la lavanda i la sàlvia, les plantes duraran més d'un any en els testos, el 3er any seran trasplantades a testos més grans, de 50 cm de diàmetre i per tant, la densitat de plantació vindrà determinada per la mida d'aquest, tal i com es mostra a la taula 10, excepte la menta, que al tenir port petit es plantarà directament a testos de 25 i no es trasplantarà, ja que, com s'ha explicat anteriorment, el seu cultiu tindrà una durada d'un any.

La distància entre files i entre plantes, tal i com es mostra a la taula 11, serà major els primers dos anys, ja que aquestes estaran en testos més petits, excepte la menta que no es trasplantarà. A partir del tercer, que seran trasplantades en testos de 50 cm de diàmetre, la distància entre plantes i files és la que es detalla a la taula 11.

Taula 11. Marc i densitat de plantació

Espècies	Distància entre plantes (cm)	Distància entre files (cm)	Densitat plantes/0,3 ha	Densitat plantes/ha
Lavanda	25	25	5.000	16.666
Menta	30	30	8.500	28.333
Sàlvia	25	25	5.000	16.666
Timó	25	25	5.000	16.666

Rendiments esperats

Els rendiments d'un cultiu venen donats principalment per la densitat de plantació. S'han pres com a referència els rendiments de les espècies cultivades a sòl directe, amb densitats més elevades, exposats a l'annex 5. Al disminuir la densitat, els rendiments seran menors.

Per la sàlvia i la menta i el timó, la densitat del projecte és la meitat que la utilitzada per a cultius sense sòl, per tant els rendiments seran respectivament la meitat. Pel cultiu de lavanda, els rendiments seran els mateixos, ja que la densitat és la mateixa.

Cal tenir en compte que el rendiment també varia en funció de l'any de cultiu, sent molt baix en el cas del timó el primer any, o la meitat la sàlvia, i augmentant notablement a partir del segon any en les espècies escollides menys la menta. Per això, a continuació, tal i com es mostra a les taules 12 i 13 es detallen els rendiments esperats en funció de l'any.

Taula 12. Rendiments de planta fresca per a cada una de les espècies l'any 1

Espècie	Rendiment t/ha	Rendiment t/0,3 ha
Lavanda	0,5	0,15
Menta	5 - 1er dall	1,50
	2,5- 2on dall	0,75
Sàlvia*	1	0,3
Timó	0	0

Nota: Rendiments de les diferents espècies. PAM. (2002), PAM. (2000), PAM. (2001a), PAM. (2001b). Fitxes de cultiu.

*El primer any la sàlvia es ven com herba seca, i el rendiment està expressat com t herba seca/ha.

Taula 13. Rendiments de planta fresca per a cada espècie a partir de l'any 2

Espècie	Rendiment t/ha	Rendiment t/0,3ha
Lavanda	5	1,50
Menta	5 - 1er dall	1,50
	2,5 - 2on dall	0,75
Sàlvia	4 - 1er dall	1,2
	9 -2on dall	2,7
Timó	4	1,2

Nota: Rendiments de les diferents espècies. PAM. (2002), PAM. (2000), PAM. (2001a), PAM. (2001b). Fitxes de cultiu.

6.2. Procés productiu

6.2.1. Pràctiques de conreu

Degut a que el cultiu es realitza sense sòl, en testos, no és necessari cap treball del sòl durant el cultiu. Tot i això, si que es realitzen feines de manteniment prèvies a la implantació del cultiu.

Primer de tot es realitza una desbrossada del terreny per treure totes les males herbes i que el terreny quedi pla. Es contractarà el servei d'una empresa per a realitzar el desbrossament. En segon lloc es fa un encoixinat del terreny per tal que aquest sigui pla. Aquest encoixinat serà una malla verda de polietilè. Un cop col·locada la malla es muntarà el sistema de reg.

6.2.2. Pla de fertilització orgànica

S'ha decidit barrejar amb el substrat una petita part d'adob orgànic que ajudarà a reforçar el cultiu. L'adob escollit és l'humus de cuc vermell. Es barrejarà amb el substrat, abans de ser col·locat en el test per plantar el planter, conformant el $\frac{1}{4}$ del substrat.

Tal i com s'especifica a l'annex 8, s'aplicaran uns preparats vegetals que fan la funció d'adob, reforçant les plantes, per a aquells cultius de durada més llarga i en cas que sigui necessari, per tots els cultius. Es començarà per l'aplicació de preparat d'ortiga per a reforçar el cultiu, ja que segons diferents pagesos de la zona que l'han utilitzada, és molt eficient.

Degut a que el cultiu de plantes medicinals no és exigent en nutrients, i que ja es fa aportació de fertilitzant amb l'adob orgànic, en principi no es realitzarà cap fertilització aportada en el reg. Tot i així, i en funció de les necessitats que s'observin de les plantes, per el cultiu d'espècies com la lavanda, el timó i la sàlvia que romandran en el test 3 anys, es plantejarà si cal realitzar fertilització a través del reg per aquestes. El tercer any, les plantes seran trasplantades en testos més grans i en els que es renovarà el substrat i l'humus de cuc.

6.2.3. Control de plagues i malalties

Pel que fa al control de plagues i malalties existeixen dos tipus de mètodes de control, els directes i els indirectes, com es detallen a continuació.

Normalment són pocs els danys causats per plagues i malalties en el cultiu de les PAM, però no obstant, s'han de conèixer i saber com actuar en cas que apareguin. Per això, a continuació es fa una breu explicació de malalties i plagues que poden afectar al cultiu de les PAM escollides.

Mètodes indirectes

Els mètodes indirectes pel control de plagues i malalties en cultiu ecològic consisteix en realitzar tècniques de cultiu que proporcionin un equilibri natural que faci innecessari l'ús de productes com a mètode de control. Dins d'aquestes tècniques, les que s'apliquen en aquesta finca són:

- L'elecció d'espècies i varietats cultivades tenint en compte les condicions del clima, el sòl i la resistència d'aquestes als paràsits

- El cultiu de diferents espècies en una mateixa superfície, variabilitat, cosa que proporciona un mètode de control per plagues i malalties
- Conservar o incrementar la fertilitat natural del sòl (afegir hummus de cuc al substrat), afavorint la proliferació d'organismes útils i la resistència natural a plagues i malalties
- Evitar treballs del sòl que provoquin el desequilibri d'aquest
- Respectar la densitat i dates de sembra
- Eliminar plantes malaltes ja que són focus de plagues o malalties

Mètodes directes

Aquests mètodes només s'aplicaran en cas que sigui totalment necessari. Aquests mètodes consisteixen en l'aplicació de productes fitosanitaris permesos per la PAE, o incorporació d'organismes que ataquin al paràsit, etc., adients al cultiu i al paràsit, per tal de controlar la població de la plaga o malaltia i fer-la desaparèixer.

Les principals malalties i plagues que afecten les PAM i els mètodes directes, així com l'aplicació de productes fitosanitaris, estan explicats a l'annex 8.

Els mètodes indirectes es realitzaran com a mètodes preventius i pel que fa als directes, el propietari ha decidit que fins que no apareguin símptomes de plagues o malalties no actuarà, i en cas que aquests apareguin, recorrerà a l'aplicació de fungicides o insecticides preparats per ell, a partir de plantes medicinals i aromàtiques. En el cas que aquests no funcionin, i observant-ne l'eficiència el primer any, s'aplicaran els productes recomanats per la producció ecològica, descrits a l'annex 7. Aquesta informació es recull de manera més detallada a l'annex 8.

6.2.4. Aplicació del reg

Degut a que el càlcul teòric de l'aplicació de reg no era un valor que s'adeqüés a les necessitats reals de reg del cultiu, i a altres factors que es detallen a l'apartat d'avaluació del reg, els valors d'aplicació de reg s'han extret a partir dels criteris de diferents pagesos de la zona i del criteri tècnic de Turné, A. (comunicació personal, 3 Març 2012), i són els que es mostren a continuació:

Estiu : Un reg al dia = 30 dies de reg / mes

Tardor i primavera: 3 regs a la setmana = 12 dies de reg / mes

Hivern: 1reg setmana o cap en funció de la pluviometria = 4 dies de reg / mes

De l'estudi de camp que s'ha realitzat a la finca, s'extreu que el cabal d'un microaspersor és de 10 l/m² en una hora i la dosi bruta calculada és de 31,43 l/m², per tant els regs seran de 3 h, obtenint així els següents volums d'aigua anual a regar:

Estiu : 3.000 m² * 31,43 l/m² * 30 dies de reg = 2.828.700 l/mes

Tardor i primavera : 3.000 m² * 31,43 l/m² * 12 dies de reg = 1.131.480 l/mes

Hivern : 3.000 m² * 31,43 l/m² * 4 dies de reg = 377.160 l/mes

Pel que fa als esqueixos, necessiten 1 mes d'aplicació de reg diari. S'aplicarà una dosi de reg per als esqueixos de 2 hores al dia, sent la dosi de reg de 20l/m². S'ha utilitzat com a superfície dels esqueixos 400m², com a superfície mitja, ja que no es faran tots a la vegada.

$400 \text{ m}^2 * 20 \text{ l/m}^2 = 8.000 \text{ l/dia} * 30 \text{ dies} = 240.000 \text{ l/mes}$

$240.000 \text{ l/mes} / 25.000\text{l/h} = 9,6 \text{ hores} \sim 10\text{h}$. Les hores de funcionament de la bomba per regar els esqueixos s'afegiran a un dels mesos de l'estiu.

6.2.5. Poda

Es realitzen diferents podes a l'any, a diferents èpoques en funció de cada espècie. Aquesta poda es farà de manera manual. A l'annex 8 queda detallada la informació de l'època exacte de les podes per cada una de les PAM cultivades.

6.2.6. Recol·lecció

La recol·lecció serà manual, i consistirà en recol·lectar el material vegetal fresc quan sigui el moment adequat, deixant la planta en el test, per tal que continui la producció.

6.2.7. Comercialització

Aquest producte es vol comercialitzar a diferents sectors. Principalment a una empresa dedicada a la cosmètica natural i a la fitoteràpia, la qual es crea els extractes vegetals i olis essencials a partir de planta fresca, per a poder fer els productes de cosmètica. De manera paral·lela, però en menor volum, es vol fer arribar a diferents productors de cistelles ecològiques de la comarca. El producte a vendre als productors de cistelles podria ser per una banda les plantes fresques per tal que aquestes es venguessin a les cistelles, com vendre esqueixos de les espècies per tal que aquests les plantessin en els seus cultius, amb l'objectiu d'introduir tot tipus d'espècies, obtenint una biodiversitat amplia, creant un equilibri i utilitzant-les com a repel·lents. També seria una opció, que els productors de cistelles asseguessin les plantes i les comercialitzessin en sec.

A la mateixa casa, hi ha una part que és coberta que servirà de magatzem de material i on es vol crear una zona per a realitzar activitats, tallers i cursos. Es disposa de transport, per tal de distribuir el producte.

El format de comercialització serà com a planta fresca, en sacs de 5 kg de paper, comprats a l'empresa Grupo Consist S.A.

6.3. Descripció de les necessitats del projecte

6.3.1. Maquinària

No es requereix cap maquinària agrícola especialitzada per a realitzar el cultiu, ja que es realitza en testos i tot el procés serà manual. Si que es requereix d'un carretó manual porta-palets per tal de transportar les plantes un cop recol·lectades, abans de ser transportades a l'empresa i una màquina desbrossadora, per tal de poder deixar el terreny pla i sense herbes, per tal de col·locar l'encoixinat posteriorment. Es contracta el servei d'una empresa que realitza treballs de desbrossament del terreny.

6.3.2. Instal·lacions

La instal·lació necessària d'aquest cultiu és el sistema de reg per aspersió del qual es disposa i que es compon per:

- Grup de bombejament submergit en el pou
- Sistema de reg de microaspersió
- Canonada de distribució
- Bassa de reg i bomba

També es disposa d'una zona coberta on poder realitzar els esqueixos i fer que arrelin correctament. Aquest lloc és l'hivernacle de la part inferior, del qual queden en bon estat l'estructura i el sostre, tot i que s'ha decidit canviar la coberta al segon any, ja que normalment aquestes cobertes presenten una vida útil de 4 anys.

6.3.3. Personal tècnic i mà d'obra

El propietari serà l'encarregat d'organitzar i gestionar la finca, com també de realitzar feines de camp. Caldrà contractar a un treballador fixe per tot l'any. Les tasques que realitzi, les farà conjuntes amb el propietari. I a part d'aquest treballador fixe, es contractarà per hores treballades, un treballador temporal, pels moments més forts del cultiu, que corresponen a diferents mesos depenent de l'any del cultiu, però que venen a ser tres mesos, durant els quals treballarà cinc dies a la setmana, a cinc hores el dia. El propietari farà també de transportista del producte a l'empresa de cosmètica i per comprar material necessari pel cultiu.

6.3.4. Altres materials

Aquests materials seran els que es necessitaran per a començar el projecte, i estan detallats a l'annex de pressupost.

- Malla de polietilè per a fer l'encoixinat del sòl
- Testos de diferents mides, per a cultivar les plantes
- Palets per transportar els testos

- Sacs de paper per a comercialitzar el producte

I aquests altres material s'utilitzaran un cop engegat el projecte:

- Safates per col·locar els esqueixos, de 50 unitats
- Coberta de l'hivernacle

7. AVALUACIÓ DEL REG

7.1. Introducció

Degut a que ja es disposa de sistema de reg a la finca, i per tant, aquest ja ha estat dissenyat, es realitzarà una avaluació del funcionament d'aquest. L'avaluació queda detallada a l'annex 10 i consta, en primer lloc de la valoració del estat dels elements del sistema de reg, i en segon lloc d'una prova a camp a través de la qual es determina la uniformitat de reg, segons el mètode de Christiansen.

7.2. Descripció dels elements del sistema de reg

Els elements necessaris per que aquest sistema de reg funcioni són els següents:

- Bassa de reg
- Bomba submergida del pou a la bassa de reg
- Bomba impulsora d'aigua de la bassa al terreny
- Xarxa de canonades de polietilè de distribució d'aigua de diferents diàmetres (50 mm principal, 20 mm secundàries).
- Microaspersors de 10 l/h de cabal (veure figura 2)



Figura 2. Detall del microaspersor

Tots els elements, tal i com es mostra a l'annex 10, estan en bon estat, i per tant el sistema de reg hauria de funcionar correctament.

7.3. Coeficient d'uniformitat de Christiansen

El coeficient d'uniformitat de Christiansen permet conèixer la uniformitat del sistema de reg.

Tal i com es descriu e l'annex 10, el sistema de reg instal·lat presenta un coeficient d'uniformitat del 86% i per tant, al ser més elevat del 80% és acceptable.

D'aquesta avaluació també s'extreu que el cabal d'un microaspersor per m^2 és de 10 l/h a la pressió de 10 mca.

7.4. Disseny general

S'ha dividit el terreny en 4 superfícies de cultiu (veure figura 3).



Figura 3. Distribució de les zones de cultiu

El numero 5 correspon a l'hivernacle on es realitzaran els esqueixos i el numero 6 a la superfície on es cultivaran les espècies que conformaran el jardí botànic. Aquest últim no tindrà sistema de reg per microaspersió, ja que les plantes es plantaran a sòl directe i es realitzarà un reg a manta, i com que es troba en un nivell inferior que la bassa de reg, l'aigua baixa per gravetat, sense necessitat de ser impulsada per la bomba.

Les altres superfícies de cultiu, tot i que algunes d'elles es troben a un nivell inferior de la bassa de reg, l'aigua no té suficient força per arribar a tot el cultiu amb el sistema de reg per microaspersió.

7.5. Disseny agronòmic

Les necessitats de reg del cultiu s'han determinat a partir de criteris tècnics de Turné, A. (comunicació personal, 3 Març 2012) i de pagesos de la zona, ja que ha sigut difícil trobar els valors de diferents paràmetres que permetessin calcular la dosi, tenint en compte que el cultiu és en test i que es tracta de plantes medicinals i aromàtiques, cultiu que no està gaire

estudiat. Degut a aquesta manca d'informació, els resultats teòrics obtinguts de càlcul no s'ajusten a la realitat donant valor gens raonables, i és per això, que s'ha optat per determinar el reg a partir de dades reals de pagesos de la zona.

Tot i que hi haurà moments en que cada espècie requerirà més o menys reg, per tal de realitzar els càlculs de dosi de reg, s'ha realitzat un càlcul mig, a l'alça, així com també s'ha considerat per el càlcul la mateixa dosis de reg per a les quatre espècies. El càlcul de reg es podrà veure modificat a la practica en funció de les necessitats del cultiu i de la climatologia de l'any.

A l'hora d'aplicar al reg al terreny s'haurà de tenir en compte que abans de recol·lectar i durant el trasplant de planter a test gran les necessitats de reg seran diferents.

Com ja s'ha comentat anteriorment, degut a la poca coneixença del cultiu en aquestes condicions, els resultats obtinguts de reg es posaran en pràctica el primer any, i es realitzarà un seguiment del reg, observant les necessitats del cultiu, el rendiment d'aquest, i fent les modificacions que siguin necessàries.

8. PRESSUPOST DEL PROJECTE

A continuació es presenta el resum del pressupost del projecte, el qual està detallat al pressupost del projecte.

RESUM DEL PRESSUPOST

PRESSUPOST D'EXECUCIÓ MATERIAL	31.351,88€
Despeses generals (13%)	4.075,74€
Benefici industrial (6%)	1881,11€
Subtotal	37.308,73€
IVA (18%)	6715,57€
TOTAL	44.024,30€

Ascendeix el present pressupost d'execució per contracte a la quantitat de QUARANTA-
QUATRE MIL VINT-I-QUATRE EUROS AMB TRENTA CÈNTIMS

9. ESTUDI ECONÒMIC I ANÀLISI DE LA INVERSIÓ

9.1. Costos del capital fix

Formen part dels costos del capital fix els següents elements:

- Material de preparació del terreny i cultiu
 - Substrat i adob complementari
 - Encoixinat
 - Testos i safates de plantació d'esqueixos
- Maquinària
 - Porta palets
 - Complements: Palets

9.2. Costos del capital circulants

Referent als costos de capital circulant, aquests són els components:

- Lloguer finca
- Quota anual de la CCPAE
- Personal contractat
 - Fix
 - Eventual
- Cost energètic del sistema de reg
- Sacs de paper per comercialitzar el producte
- Altres: gastos de telèfon, gasolina del transport

A les taules 14,15 i 16 es mostren els costos anuals de capital fix i de capital circulant, com el total de costos anuals del projecte.

Taula 14. Costos anuals del capital fix

Concepte	Cost anual de capital fix
Material de preparació del terreny i cultiu	2.286,19
Maquinària	27,67
Costos capital fix totals anuals : 2.313,86	

Taula 15. Costos anuals del capital circulant

Concepte	Cost total del capital circulant
Lloguer finca	2.241,00
Personal contractat	9.481,90
CCPAE	151,32
Consum elèctric	2.786,36
Sacs	1.785,48
Altres	151,32
Lloguer de servei de desbrossament del terreny	1.815,75
Costos totals	18.130,98

Taula 16. Costos totals anuals

Concepte	Cost total
Costos del capital fix	2.313,86
Costos del capital circulant	18.130,98
Costos totals	20.444,84

9.3. Ingressos

Els ingressos obtinguts són únicament de la venda de les plantes, i el promig d'ingressos anual és de 56.700 €.

9.4. Beneficis

Els beneficis anuals obtinguts a partir de la diferència entre ingressos i els costos són de 36.255,16 €.

9.5. Finançament

Les inversions necessàries per executar aquest projecte seran finançades íntegrament pel propietari de la finca, tot i que s'intentarà aconseguir algun ajut en forma de subvenció. No existeixen ajudes específiques per les PAM, però sí d'àmbit general per a l'agricultura: ajuda a emprenedors, projectes europeus Leader o Proder, contracte global de l'explotació, etc.

9.6. Fluxos de caixa

A la taula 17 es mostren els fluxos de caixa obtinguts a partir dels cobraments, pagaments i la inversió del projecte, els quals estan calculats i detallats a l'annex 12.

Taula 17. Fluxos de caixa

	Inversió	Cobraments ordinaris	Pagaments ordinaris	Pagaments extraordi.	Fluxos de caixa
Any 0	44.024,30				
Any 1	-	17.700	15.885,13	-	1.814,87
Any 2	-	76.200	16.802,50	-	59.397,50
Any 3	-	76.200	16.802,50	-	59.397,50
Any 4	-	36.600	16.802,50	5.889,90	13.907,6
Any 5	-	76.200	16.802,50	-	59.397,50
Any 6	-	57.300	16.802,50	600,00	39.897,5
Any 7	-	36.600	16.802,50	5.889,90	13.907,6
Any 8	-	76.200	16.802,50	-	59.397,50
Any 9	-	76.200	16.802,50	-	59.397,50
Any 10	-	36.600	16.802,50	5.889,90	13.907,6
Any 11	-	57.300	16.802,50	1.140,00	39.357,5

Any 12	-	76.200	16.802,50	-	59.397,50
Any 13	-	36.600	16.802,50	5.889,90	13.907,6
Any 14	-	76.200	16.802,50	-	59.397,50
Any 15	-	76.200	16.802,50	-	59.397,50

El període de recuperació de la inversió és de dos anys i la TIR 67%.

9.7. Diagnosi

Amb els resultats obtinguts, es conclou que aquest projecte és viable econòmicament, i molt rendible. Tot i això, hi ha valors de l'anàlisi de la inversió que cal matisar. La TIR obtinguda és molt alta. Això pot ser degut, en primer lloc a que la inversió no és molt alta, i en segon lloc a que tant les produccions descrites per a cada espècie com els preus de venda, poden ser menors a la realitat. El fet que les produccions siguin menors pot venir donat a que aquestes s'han estimat en relació al model de cultiu de les PAM en el sòl, ja que és l'únic model estudiat i del qual s'ha trobat informació en diferents estudis (Fernandez, 2001, Moré et al., 2010) i segons (PAM, 2012), i en aquest projecte, al realitzar el cultiu en test, les produccions possiblement siguin menors. I els preus de venda a la indústria, tot i que actualment són els que s'han utilitzat per a fer l'estudi d'aquest projecte, van variant cada any.

A llarg termini, s'ha d'analitzar si futures inversions podrien anar encaminades a canviar el tipus de cultiu en test per cultiu a sòl directament.